



Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

TRAVAUX DE REMISE EN ETAT DES INFRASTRUCTURES DE DRAINAGE ET DE
PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des
infrastructures de drainage et de
protection contre les inondations

Etude d'Impact Environnemental et Social
(EIES)
Version mise à jour

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	40
1.1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET	40
1.1.1. Promoteur du projet	40
1.1.2. Contexte et justification du projet	40
1.2. L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	41
1.2.1. Objectifs de l'étude d'impact environnemental et social	41
1.2.2. Structure et contenu du rapport	42
1.3. METHODES D'EVALUATION APPLIQUEES	43
1.3.1. Méthode d'analyse de l'état initial de l'environnement	43
1.3.1.1. APPROCHE GENERALE ET PRINCIPES DE BASE	43
1.3.1.2. ETAPE 1 : SELECTION ET DESCRIPTION DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES	44
1.3.1.3. ETAPE 2 : DETERMINATION DES NIVEAUX D'ENJEU	44
1.3.2. Eléments du projet à évaluer	45
1.3.3. Evaluation des impacts du projet sur l'environnement	45
1.3.3.1. APPROCHE GENERALE ET PRINCIPES DE BASE	45
1.3.3.2. ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACTS ATTENDUES	46
1.3.3.3. ETAPE 2 : DETERMINATION DES NIVEAUX D'IMPACT	46
1.3.3.4. DETERMINATION DES MESURES EN REPONSE AUX IMPACTS	48
1.3.3.5. CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES	49
1.3.4. Limites méthodologiques	54
1.3.4.1. LIMITES RELATIVES A LA CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL	54
1.3.4.2. LIMITES RELATIVES A L'EVALUATION DES IMPACTS	54
1.4. CADRE LEGISLATIF, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	55
1.4.1. Cadre juridique national	55
1.4.1.1. POLITIQUES NATIONALES	55
1.4.1.2. REGLEMENTATION SECTORIELLE	57
1.4.1.3. PRINCIPALES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES APPLICABLES A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	65
1.4.2. Conventions internationales ratifiées par Madagascar	69
1.4.3. Politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale	70
1.4.3.1. ANALYSE DES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE CONCERNEES	70
1.4.3.2. DIRECTIVES EHS DU GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE	71
1.4.3.3. SYNTHESE DE L'ARTICULATION DU PROJET AVEC LES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE	71
1.4.4. Analyse de la compatibilité entre les exigences de la Banque Mondiale et le cadre juridique malgache	72
1.4.4.1. COMPARAISON DES EXIGENCES RELATIVES A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	72
1.4.4.2. COMPARAISON DES EXIGENCES RELATIVES A LA PARTICIPATION DES PERSONNES AFFECTEES PAR LE PROJET	74
1.4.4.3. COMPARAISON DES EXIGENCES CONCERNANT LA COMPENSATION DES IMPACTS SOCIAUX	74
1.4.5. Cadre institutionnel et parties prenantes	79
1.4.5.1. MAITRES D'OUVRAGES	79
1.4.5.2. PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS	80
1.4.5.3. LES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET LOCALES	80
1.4.5.4. LES OPERATEURS PUBLICS	81
1.4.5.5. OPERATEURS PRIVES ET ORGANISMES NON GOUVERNEMENTAUX	84
1.4.5.6. PARTENAIRES SOCIAUX	84
2. DESCRIPTION DU PROJET	85
2.1. LOCALISATION DU PROJET ET DU PERIMETRE DES TRAVAUX	85
2.2. DESCRIPTION TECHNIQUE DES TRAVAUX	90
2.2.1. Organisation des différentes phases d'intervention	90
2.2.1.1. ASPECTS CONTRACTUELS	90
2.2.1.2. DEROULE DES ACTIVITES	90
2.2.2. Phase préparatoire	90
2.2.2.1. COMMUNICATION, MEDIATION ET INTERACTION AVEC LES TRAVAUX TECHNIQUES	90
2.2.2.2. INSTALLATION DU CHANTIER	91
2.2.2.3. REINSTALLATION DES PERSONNES DEPLACEES	91

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

2.2.2.4.	EXTRACTION DE MATERIAUX SUR DES GITES D'EMPRUNT	92
2.2.3.	Phase travaux : curage et réhabilitation du canal C3 et du canal de jonction	95
2.2.3.1.	OPERATION 1 : AMENAGEMENT DE LA ZONE POUR LE STOCKAGE DES BOUES	95
2.2.3.2.	OPERATION 2 : AMENAGEMENT DU CANAL C3 ET DES BASSINS TAMPONS	95
2.2.4.	Phase travaux : confortement des digues sur l'Ikopa et la Sisaony	100
2.2.5.	Phase de clôture des travaux et exploitation	106
2.2.5.1.	FERMETURE DES TRAVAUX	106
2.2.5.2.	ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS	106
2.2.6.	Calendrier prévisionnel du projet	106
2.3.	ANALYSE DES ALTERNATIVES ENVISAGEES	107
2.3.1.	Approche générale	107
2.3.2.	Critères de comparaison	108
2.3.3.	Analyse des alternatives au projet	108
2.3.3.1.	PRESENTATION DES ALTERNATIVES ETUDIEES	108
2.3.3.2.	ALTERNATIVE « 0 » SANS PROJET	109
2.3.3.3.	ALTERNATIVE « A » INTERVENTION DU PROJET PRODUIR	110
2.3.3.4.	CHOIX DE L'ALTERNATIVE	111
2.3.4.	Analyse des variantes méthodologiques de curage	111
2.3.4.1.	PRESENTATION DES VARIANTES	111
2.3.4.2.	VARIANTE « C1 » : MOYENS MECANIQUES	112
2.3.4.3.	VARIANTE « C2 » : MOYENS HYDRAULIQUES	114
2.3.4.4.	CHOIX DE LA VARIANTE	115
2.3.5.	Analyse des variantes pour l'évacuation et la gestion des boues	116
2.3.5.1.	PRESENTATION DES VARIANTES	116
2.3.5.2.	SOLUTIONS DE VALORISATION AU REGARD DES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES SEDIMENTS	116
2.3.5.3.	SOLUTIONS DE CONFINEMENT	117
2.3.5.4.	CHOIX DE LA VARIANTE	125
3.	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	128
3.1.	PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE	128
3.1.1.	Zone d'étude immédiate	128
3.1.2.	Zone d'étude rapprochée	128
3.1.3.	Zone d'étude éloignée	128
3.2.	MILIEU PHYSIQUE	128
3.2.1.	Climat	129
3.2.1.1.	TEMPERATURE	129
3.2.1.2.	PRECIPITATIONS	129
3.2.1.3.	RISQUE CYCLONIQUE	129
3.2.2.	Géomorphologie	130
3.2.2.1.	TOPOGRAPHIE	130
3.2.2.2.	GEOLOGIE	133
3.2.2.3.	RISQUES NATURELS ASSOCIES A LA GEOMORPHOLOGIE	133
3.2.3.	Ressources en eau	134
3.2.3.1.	EAUX SOUTERRAINES	134
3.2.3.2.	EAUX DE SURFACE ET ZONES HUMIDES	135
3.2.4.	Dynamique sédimentaire	143
3.2.4.1.	TRANSPORT SEDIMENTAIRE	143
3.2.4.2.	GESTION SEDIMENTAIRE	144
3.3.	MILIEU BIOLOGIQUE	145
3.3.1.	Espaces remarquables et protégés	145
3.3.2.	Habitats	148
3.3.3.	Flore	149
3.3.4.	Faune	151
3.3.5.	Qualité des eaux et des sédiments	152
3.3.5.1.	QUALITE DES EAUX	152
3.3.5.2.	QUALITE DES SEDIMENTS	156
3.4.	MILIEU HUMAIN	164
3.4.1.	Dynamique démographique	164
3.4.2.	Dynamique institutionnelle et sociale	169
3.4.2.1.	ORGANISATION SOCIALE, VIE DE QUARTIER ET ACTIVITES RECREATIVES	169
3.4.2.2.	ASPECT GENRE	170
3.4.2.3.	GROUPE VULNERABLES	171
3.4.2.4.	GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'ASSAINISSEMENT	172
3.4.2.5.	FONCIER ET TRANSFERT DE PROPRIETES	174
3.4.3.	Infrastructures, équipements collectifs et services publics	176

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

3.4.3.1.	LOGEMENTS	177
3.4.3.2.	ELECTRICITE	180
3.4.3.3.	EAU POTABLE	180
3.4.3.4.	ASSAINISSEMENT	181
3.4.3.5.	DECHETS	182
3.4.3.6.	EQUIPEMENTS SPORTIFS ET D'EDUCATION	185
3.4.3.7.	TRANSPORT	186
3.4.3.8.	HYGIENE ET SANTE PUBLIQUE	186
3.4.4.	Activités économiques	188
3.4.4.1.	EDUCATION ET POPULATION ACTIVE	188
3.4.4.2.	PRINCIPALES SOURCES DE REVENUS	189
3.4.5.	Cadre de vie	196
3.4.5.1.	QUALITE DE L'AIR	196
3.4.5.2.	CONTEXTE SONORE	197
3.4.5.3.	CONTEXTE LUMINEUX	198
3.4.6.	Patrimoine culturel et culturel	198
3.5.	SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	201
4.	ANALYSE DES IMPACTS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	204
4.1.	EFFETS ATTENDUS	204
4.2.	IMPACTS ET MESURES EN PHASE TRAVAUX	206
4.2.1.	Impacts des travaux sur le milieu physique	206
4.2.1.1.	EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	206
4.2.1.2.	MODIFICATION DES ECHANGES ENTRE EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES	207
4.2.1.3.	REMBLAIMENT EN ZONES HUMIDES	207
4.2.1.4.	EROSION POTENTIELLE AU DROIT DES ZONES D'EMPRUNT	208
4.2.1.5.	DESENGORGEMENT DU RESEAU DE DRAINAGE	209
4.2.2.	Impacts des travaux sur le milieu biologique	210
4.2.2.1.	SUPPRESSION DES PLANTES INVASIVES	210
4.2.2.2.	REALISATION DES DEFRIEMENTS	210
4.2.2.3.	ALTERATION D'HABITATS D'ESPECES	211
4.2.2.4.	DERANGEMENT D'ESPECES	213
4.2.2.5.	REMISE EN SUSPENSION DE SEDIMENTS	214
4.2.2.6.	POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS PAR LES BOUES DE CURAGE	216
4.2.2.7.	GENERATION DE DECHETS ET EFFLUENTS DE CHANTIER	217
4.2.2.8.	POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX ET DES SOLS PAR DES HUILES OU HYDROCARBURES	218
4.2.3.	Impacts des travaux sur le milieu humain	218
4.2.3.1.	DEPLACEMENTS INVOLONTAIRES DE RIVERAINS DE LA PLAINE	218
4.2.3.2.	CONFLITS SOCIAUX	221
4.2.3.3.	MODIFICATION DE L'ORGANISATION COMMUNAUTAIRE ET DES ACTIVITES RECREATIVES	221
4.2.3.4.	POTENTIELS BLOCAGES INSTITUTIONNELS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	222
4.2.3.5.	DIFFUSION POTENTIELLE DE MALADIES OU INFECTIONS	223
4.2.3.6.	POTENTIELS ACCIDENTS DE SECURITE (TRAVAILLEURS ET COMMUNAUTES RIVERAINES) LIES AUX RISQUES ET DANGERS	225
4.2.3.7.	POTENTIELS GLISSEMENTS DE TERRAINS SUR LA ZONE DE STOCKAGE	227
4.2.3.8.	PERTE D'ACCES OU DEGRADATION DES SERVICES ET EQUIPEMENTS COLLECTIFS OU PRIVES	228
4.2.3.9.	CREATION D'EMPLOIS LOCAUX	230
4.2.3.10.	PERTURBATION DES ACTIVITES ECONOMIQUES EN PLACE DANS LA PLAINE	230
4.2.3.11.	PERTURBATION DES ACTIVITES SUR LA ZONE DE STOCKAGE	232
4.2.3.12.	EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	232
4.2.3.13.	NUISANCES SONORES ET OLFACTIVES	233
4.2.3.14.	PERTURBATION DE LA CIRCULATION ET DES ACCES	234
4.2.3.15.	PERTURBATION POTENTIELLE DES ACTIVITES CULTUELLES ET CULTURELLES	235
4.2.3.16.	DECOUVERTE FORTUITE POTENTIELLE DE SITES CULTURELS	237
4.3.	IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION	237
4.3.1.	Impacts de la phase exploitation sur le milieu physique	237
4.3.1.1.	EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE	237
4.3.1.2.	MODIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DE LA PLAINE ET REDUCTION DES INONDAITONS	238
4.3.1.3.	MODIFICATION DES CONDITIONS D'ASSAINISSEMENT	244
4.3.1.4.	MODIFICATION DES ACCES AUX BASSINS ET CANAUX POUR LEUR NETTOYAGE	245
4.3.1.5.	MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE ACTUELLE	245

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

4.3.1.6.	DYSFONCTIONNEMENT POTENTIEL A TERME EN CAS D'ENTRETIEN DEFAILLANT DES OUVRAGES	245
4.3.2.	Impacts de la phase exploitation sur le milieu biologique	246
4.3.2.1.	AMELIORATION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS	246
4.3.2.2.	PARTICIPATION A LA POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE	246
4.3.3.	Impacts de la phase exploitation sur le milieu humain	247
4.3.3.1.	SUPPRESSION DE ZONES INSALUBRES	247
4.3.3.2.	ALTERATION POTENTIELLE DE LA SANTE DES RIVERAINS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE	247
4.3.3.3.	INSTALLATION OU REINSTALLATION ILLEGALES DE POPULATIONS	248
4.3.3.4.	DECEPTION DES POPULATIONS EN CAS DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS DU PROJET	248
4.3.3.5.	MODIFICATION DES POSSIBILITES D'ACCES AUX BERGES DES RIVIERES, CANAUX ET BASSINS	249
4.3.3.6.	AMELIORATION DES CIRCULATIONS ROUTIERES ET PIETONNES AU VOISINAGE DES INFRASTRUCTURES DE DRAINAGE	249
4.3.3.7.	CREATOIN D'EMPLOIS	250
4.3.3.8.	NUISANCES OLFACTIVES	250
4.3.3.9.	AMELIORATION DU PAYSAGE URBAIN	251
4.4.	ANALYSE DES RISQUES ET DANGERS	251
4.5.	SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES	251
4.5.1.	Impacts positifs et mesures d'optimisation	253
4.5.2.	Impacts négatifs du projet et mesures d'évitement, réduction, compensation	260
4.6.	IMPACTS CUMULES	276
4.6.1.	Projets pris en compte pour l'analyse	276
4.6.2.	Analyse des effets cumulés	276
4.6.2.1.	IMPACTS CUMULES AVEC LE PROJET DE ROCADE	276
4.6.2.2.	IMPACTS CUMULES AVEC LE PROJET PIAA	277
5.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET	278
5.1.	PHASE TRAVAUX	279
5.1.1.	Programme de surveillance et de mitigation	279
5.1.1.1.	EXIGENCES ET OBLIGATIONS LEGALES POUR LA REALISATION DU PROJET (A INTEGRER DANS LE DAO)	279
5.1.1.2.	CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES (A INCLURE DANS LE DAO)	281
5.1.1.3.	MESURES D'ATTENUATION EN PHASE TRAVAUX (A INCLURE DANS LE DAO)	281
5.1.1.4.	DETAIL DES PLANS D' ACTIONS ENVIRONNEMENTAUX COMMUNS	290
5.1.2.	Plan d'engagement des parties prenantes (PEPPP)	307
5.1.2.1.	OBJECTIFS	307
5.1.2.2.	IDENTIFICATION PRELIMINAIRE DES PARTIES PRENANTES	308
5.1.2.3.	ROLE DE LA MOIS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PEPP	311
5.1.2.4.	PROGRAMME D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	313
5.1.2.5.	CONTENU DETAILLE DE L'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES	314
5.1.2.6.	MECANISME DE GESTION DES DOLEANCES	317
5.1.2.7.	MECANISME SPECIFIQUE DE PRISE EN CHARGE DES CAS DE VIOLENCES BASEES SUR LE GENRE	324
5.1.3.	Programme de suivi	324
5.1.3.1.	MESURES DE SUIVI	324
5.1.3.2.	DETAIL DES MESURES DE SUIVI	326
5.1.4.	Moyens et modalités prévus pour assurer le bon fonctionnement des travaux	331
5.1.4.1.	DESCRIPTION DU PILOTAGE INSTITUTIONNEL GLOBAL MIS EN ŒUVRE POUR PRODUIR	331
5.1.4.2.	ROLES ET RESPONSABILITES SPECIFIQUES DU PGES	332
5.1.4.3.	SYNTHESE DE L'ORGANISATION ET DES RESPONSABILITES POUR LA SURVEILLANCE ET LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA COMPOSANTE DRAINAGE DU PRODUIR	338
5.1.4.4.	GESTION DES CHANGEMENTS EVENTUELS PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	342
5.1.5.	Programme de développement des capacités et formations	343
5.1.5.1.	BESOINS EN DEVELOPPEMENT DE CAPACITES	343
5.1.5.2.	MESURES DE DEVELOPPEMENT	345
5.1.6.	Calendrier de mise en œuvre et budget estimé	347
5.1.6.1.	CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE	347
5.1.6.2.	ESTIMATION DU BUDGET	347
5.2.	PHASE EXPLOITATION	350
5.2.1.	Programme de surveillance et de mitigation	350

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

5.2.2.	Programme de suivi	355
5.2.2.1.	ACTIONS ET COMPOSANTES DEVANT FAIRE L'OBJET D'UN SUIVI	355
5.2.2.2.	MESURES DE SUIVI	355
5.2.2.3.	DETAILS DES MESURES DE SUIVI	356
5.2.3.	Programme de développement des capacités et formation	358
5.2.3.1.	BESOINS EN DEVELOPPEMENT	358
5.2.3.2.	MESURES DE DEVELOPPEMENT	358
5.2.4.	Calendrier de mise en œuvre et budget estimé	359

- ANNEXE 1 Bibliographie**
- ANNEXE 2 Observations issues des consultations publiques**
- ANNEXE 3 Profil des sites de réinstallation**
- ANNEXE 4 Profil des zones d'emprunt**
- ANNEXE 5 Détermination des valeurs de référence pour l'analyse chimique**
- ANNEXE 6 Résultats des analyses des échantillons de sédiments**
- ANNEXE 7 Synthèse des principaux enjeux sociaux**
- ANNEXE 8 Synthèse des travaux de curage**
- ANNEXE 9 Plan de gestion des ressources culturelles (PGRC)**
- ANNEXE 10 Critères de qualification du futur site de stockage des boues de PRODUIR**
- ANNEXE 11 Plan de gestion des boues de curage (recommandations générales)**
- ANNEXE 12 Critères minimaux applicables aux rejets des lixiviats du futur site d'enfouissement des boues de curage du projet**
- ANNEXE 13 Exemple de code de conduite pour la prévention des actes de discriminations, de harcèlements et de violences**
- ANNEXE 14 Clauses environnementales et sociales**
- ANNEXE 15 Plans types des rapports environnementaux**
- ANNEXE 16 Procès verbaux des réunions de consultations publiques**

TABLEAUX

TABL. 1 -	EXEMPLE DE TABLEAU D'IDENTIFICATION DES EFFETS ATTENDUS	46
TABL. 2 -	MATRICE D'EVALUATION DES IMPACTS	48
TABL. 3 -	CALENDRIER DES CONSULTATIONS PUBLIQUES MENEES DANS LE CADRE DE L'EIES	51
TABL. 4 -	PRINCIPALES CRAINTES ET DOLEANCES DES HABITANTS CONSULTES ET MODALITES DE PRISE EN COMPTE	53
TABL. 5 -	CODE DU TRAVAIL MALGACHE	60
TABL. 6 -	PROCEDURE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE D'UN PROJET EN DROIT MALGACHE	66
TABL. 7 -	ANALYSE DES POLITIQUES DE SAUVEGARDE AU REGARD DES ACTIVITES DE LA COMPOSANTE 1 DU PRODUIR	70
TABL. 8 -	CLASSEMENT E&S DES PROJETS SELON LE DECRET MECIE	72
TABL. 9 -	PORTEE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE POUR LES TRAVAUX PRIORITAIRES DU PRODUIR	73
TABL. 10 -	ORDRE DE GRANDEUR DES VOLUMES DE MATERIAUX NECESSAIRES AUX TRAVAUX	92
TABL. 11 -	COUTS D'ELIMINATION DES BOUES DE STATION D'EPURATION	117
TABL. 12 -	CRITERES D'ANALYSES POUR LA SELECTION D'UN SITE DE STOCKAGE ALTERNATIF	121
TABL. 13 -	SYNTHESE DE L'ANALYSE COMPARATIVE RELATIVE DES ALTERNATIVES	126
TABL. 14 -	INTENSITE STATISTIQUE DES PLUIES A ANTANANARIVO (MM/H)	129
TABL. 15 -	DEBIT EN M ³ /S DES COURS D'EAU AVEC DIFFERENTES PERIODES DE RETOUR	136
TABL. 16 -	DEPASSEMENT DU NIVEAU CRITIQUE AUX 67 HA	142
TABL. 17 -	LISTE DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX RECENSES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE ELOIGNEE	145
TABL. 18 -	RESULTATS D'ANALYSES DES PESTICIDES DANS LES SEDIMENTS	163
TABL. 19 -	POPULATION DE L'AGGLOMERATION D'ANTANANARIVO (NOMBRES ABSOLUS)	165
TABL. 20 -	TAUX DE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE DE L'AGGLOMERATION D'ANTANANARIVO APRES 2013	165
TABL. 21 -	DONNEES DEMOGRAPHIQUES 2016	166
TABL. 22 -	DONNEES DEMOGRAPHIQUES 2016 – TROIS COMMUNES PERIPHERIQUES	166
TABL. 23 -	COMPOSITION DES ORDURES MENAGERES POUR 500 KG	183
TABL. 24 -	EQUIPEMENTS EDUCATIFS	186
TABL. 25 -	EQUIPEMENTS DE SANTE	187
TABL. 26 -	EQUIPEMENTS D'HYGIENE	187
TABL. 27 -	SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	202
TABL. 28 -	EFFETS IDENTIFIES SUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE	204
TABL. 29 -	EFFETS IDENTIFIES SUR LE MILIEU NATUREL	204
TABL. 30 -	EFFETS IDENTIFIES SUR LE MILIEU HUMAIN	205
TABL. 31 -	JOURS DE SUBMERSION LE LONG DU C3 AVEC UNE CONFIGURATION DE POMPAGE CONTRAINTE A 9 M ³ /S	243
TABL. 32 -	JOURS DE SUBMERSION LE LONG DU C3 AVEC UNE CONFIGURATION DE POMPAGE AMENAGEE A 21 M ³ /S	244
TABL. 33 -	PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES	276
TABL. 34 -	RAPPEL DES PRINCIPAUX TRAVAUX	281
TABL. 35 -	MESURES D'ATTENUATION – PHASE TRAVAUX	283
TABL. 36 -	LIGNES DIRECTRICES SUR LE NIVEAU DE BRUIT	296
TABL. 37 -	DIRECTIVES DE L'OMS CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR	297
TABL. 38 -	IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET	308
TABL. 39 -	PROGRAMME D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	313
TABL. 40 -	LES ETAPES DU PROCESSUS DE TRAITEMENT DES DOLEANCES REQUES AU NIVEAU DU FOKONTANY	320
TABL. 41 -	SYNTHESE DU PROGRAMME DE SUIVI	325
TABL. 42 -	VALEURS INCITATIVES DE QUALITE DE L'EAU	331
TABL. 43 -	SYNTHESE DES DOCUMENTS A PRODUIRE	341
TABL. 44 -	ANALYSE DES CAPACITES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DES INSTITUTIONS	343
TABL. 45 -	BUDGET DE MISE EN ŒUVRE DU PGES	349
TABL. 46 -	MESURES D'ATTENUATION – PHASE EXPLOITATION	351
TABL. 47 -	SYNTHESE DU PROGRAMME DE SUIVI (PHASE EXPLOITATION)	355
TABL. 48 -	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS D'UN SITE DE REINSTALLATION DE SOAVIMASOANDRO	377
TABL. 49 -	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS DU SITE DE REINSTALLATION D'ANOSIALA	384
TABL. 50 -	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS DU SITE DE REINSTALLATION D'ANDAVAMAMBA	388
TABL. 51 -	VALEURS SEUILS UTILISEES COMME VALEURS DE REFERENCE	399
TABL. 52 -	RESULTATS DES ANALYSES MATIERE DES ECHANTILLONS DE SEDIMENTS	399
TABL. 53 -	RESULTATS DES ANALYSES SUR LES ETM DANS LES ECHANTILLONS BRUTS	400
TABL. 54 -	RESULTATS DES ANALYSES SUR LES ETM APRES LIXIVATION	401
TABL. 55 -	RESULTATS SUR LES ANALYSES DES HYDROCARBURES	402
TABL. 56 -	RESULTATS DES ANALYSES DES BTEX ET AROMATIQUES DANS LES ECHANTILLONS DE SEDIMENTS	402
TABL. 57 -	SYNTHESE DES RESSOURCES CULTURELLES RECENSEES	416
TABL. 58 -	LIGNES DIRECTRICES SUR LE NIVEAU DE BRUIT	428

FIGURES

FIG. 1.	PRINCIPES D'APPLICATION DES MESURES	49
FIG. 2.	REPARTITION PAR SEXE DES PARTICIPANTS AUX CONSULTATIONS PUBLIQUES	52
FIG. 3.	VUES DU PERIMETRE DE TRAVAUX (CANAL C3 ET DIGUES SISAONY)	86
FIG. 4.	CARTE DE LOCALISATION DES ZONES D'AMENAGEMENT	87
FIG. 5.	BASSIN D'ANOSIBE	88
FIG. 6.	BASSIN D'ANDAVAMAMBA	88
FIG. 7.	CANAL C3 AMONT	89
FIG. 8.	CANAL C3 AVAL	89
FIG. 9.	LOCALISATION DES ZONES D'EMPRUNT ENVISAGEES	94
FIG. 10.	CURAGE MECANIQUE PAR PELLE SUR BERGE OU SUR PONTON	96
FIG. 11.	PLANS TYPES DES MURETS DE SOUTÈNEMENT ET CHAUSSEES ENVISAGES	98
FIG. 12.	POSITIONNEMENT DE LA PISTE ENTRE ANKASINA ET LA ROUTE DE LA FRANCOPHONIE	99
FIG. 13.	ZONES PRIORITAIRES DE CONFORTÈMENT DES DIGUES	101
FIG. 14.	ILLUSTRATION DES DESORDRES SUR LES DIGUES	102
FIG. 15.	PROFIL TYPE D'UN TRONÇON SUR LA SISAONY	103
FIG. 16.	PROFIL TYPE DU CONFORTÈMENT DU TALUS EN RIVE GAUCHE DE L'IKOPA	104
FIG. 17.	PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX	107
FIG. 18.	EXEMPLES D'ALTERNATIVES TECHNIQUES ENVISAGEES	112
FIG. 19.	PROCESSUS DE REMISE EN SUSPENSION LORS DU CURAGE MECANIQUE	113
FIG. 20.	REMISE EN SUSPENSION PAR CURAGE HYDRAULIQUE	114
FIG. 21.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA PLATEFORME DE PRETRAITEMENT	123
FIG. 22.	ESTIMATION DE LA PART REUTILISABLE SUR CHAQUE ECHANTILLON DE SEDIMENT DU C3 PAR LA PLATEFORME DE PRETRAITEMENT	124
FIG. 23.	ILLUSTRATION DE LA DUALITE DE LA TOPOGRAPHIE	130
FIG. 24.	GEOMORPHOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE	130
FIG. 25.	CARTE DE LA GEOMORPHOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE	132
FIG. 26.	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE ELOIGNEE	135
FIG. 27.	CARTE D'ILLUSTRATION DES REMBLAYAGES DES ZONES HUMIDES	139
FIG. 28.	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU POLDER	140
FIG. 29.	ZONES SENSIBLES AUX INONDATIONS TEMPORAIRES SELON LES ENQUETES DE TERRAIN	143
FIG. 30.	CARTE D'OCCUPATION DU SOL	146
FIG. 31.	CARTE DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	147
FIG. 32.	MARAIS ET PAYSAGE LACUSTRE DANS LA ZONE D'ETUDE	149
FIG. 33.	VÉGÉTATION DANS LA ZONE D'ETUDE	149
FIG. 34.	RIZIERES ET JACINTHES D'EAU	150
FIG. 35.	FAUNE DANS LES ZONES HUMIDES DE LA ZONE D'ETUDE	151
FIG. 36.	DEPOTS DE DECHETS SOLIDES	156
FIG. 37.	TENEUR EN EAU ET TAUX DE MO MOYENNE PAR FAMILLE DE PRELEVEMENT	157
FIG. 38.	DISTRIBUTION SPATIALE DES ECHANTILLONS SUIVANT LEUR TENEUR EN EAU ET EN MO	158
FIG. 39.	CARTOGRAPHIE DES ANALYSES DES ETM	160
FIG. 40.	CARTE DE REPARTITION DES HYDROCARBURES DANS LES SEDIMENTS ANALYSES	161
FIG. 41.	CARTE DE REPARTITION DES BTX DANS LES ECHANTILLONS DE SEDIMENTS ANALYSES	162
FIG. 42.	REPARTITION DES CLASSES D'AGE PAR SEXE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	166
FIG. 43.	CUMUL DES CLASSES D'AGE PAR SEXE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	167
FIG. 44.	ANCIENNETE DES MENAGES SUR LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	167
FIG. 45.	CARTE DE LA DENSITE DE POPULATION PAR FOKONTANY	168
FIG. 46.	ACTIVITES RECREATIVES EN BORD DU CANAL C3	169
FIG. 47.	TAUX D'AFFILIATION DES MENAGES A UN RESEAU SOCIAL	170
FIG. 48.	BACS A ORDURES DU SAMVA	174
FIG. 49.	STATUT D'OCCUPATION DES BATIS AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	176
FIG. 50.	BESOINS EN EQUIPEMENTS PAR ARRONDISSEMENT	177
FIG. 51.	REPARTITION DU TYPE DE BATI AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	178
FIG. 52.	ILLUSTRATION DU BATI AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	179
FIG. 53.	SOURCE D'ELECTRICITE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	180
FIG. 54.	BORNES FONTAINES DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	181
FIG. 55.	SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	181
FIG. 56.	ETAT DU CANAL C3 A COTE DU MARCHÉ D'ANOSIBE (NOVEMBRE 2017)	182
FIG. 57.	USAGES D'AISANCE DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	182
FIG. 58.	LOCALISATION DES BACS A ORDURES DANS LA CUA	184
FIG. 59.	DEPOTS DES ORDURES	185
FIG. 60.	LAVOIR COLLECTIF AU BORD DU BASSIN D'ANOSIBE ET BLOC SANITAIRE DANS L'ARRONDISSEMENT VI	187
FIG. 61.	PROBLEMES DE SANTE DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	188
FIG. 62.	NIVEAU D'ETUDE DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	189
FIG. 63.	RIZICULTURE, MICRO-PARCELLES MARAICHÈRES DIVERSIFIEES EN BORD DE CANAL C3 ET CANETONS	191

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

FIG. 64.	LOCALISATION DES AUE DANS LA PLAINE D'ANTANANARIVO	192
FIG. 65.	ACTIVITES ECONOMIQUES LE LONG DE L'IKOPA ET DU CANAL C3	193
FIG. 66.	MARCHES AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	193
FIG. 67.	ACTIVITES ECONOMIQUES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE (CHEF DE MENAGE)	194
FIG. 68.	DISTANCE DU LIEU D'ACTIVITE	194
FIG. 69.	REVENUS ANNUELS DECLARES PAR LES CHEFS DE MENAGES	195
FIG. 70.	REPARTITION DES METIERS LE LONG DU CANAL C3	196
FIG. 71.	REPARTITION DES METIERS LE LONG DE L'IKOPA ET DE LA SISAONY	196
FIG. 72.	CARTE DES SITES CULTURELS ET PATRIMONIAUX	200
FIG. 73.	ILLUSTRATION DU CONTEXTE EROSIF SUR LES GITES D'EMPRUNT IDENTIFIES	209
FIG. 74.	ZONES ENVAHIES PAR LES ESPECES INVASIVES LE LONG DU C3	210
FIG. 75.	ILLUSTRATION DE LA VEGETATION AU NIVEAU DES ZONES D'EMPRUNT	212
FIG. 76.	EXEMPLES DE CURAGES A LA MAIN AU NIVEAU D'ANTANANARIVO	224
FIG. 77.	POTEAUX ELECTRIQUES DE LA JIRAMA A DEPLACER	229
FIG. 78.	TRAFFIC A PROXIMITE D'UN DES ACCES VERS LA ZONE DE REMISE EN ETAT DES DIGUES DE LA SISAONY	235
FIG. 79.	ILLUSTRATION DES ZONES D'IMPACT DU PROJET SUR DES ACTIVITES CULTUELLES ET CULTURELLES	236
FIG. 80.	EVOLUTION DU NIVEAU D'EAU AU QUARTIER DE 67 HA POUR DES EVENEMENTS DE PERIODE DE RETOUR 2 ANS ET DE 50 ANS	239
FIG. 81.	COMPARATIF DES LIGNES D'EAU CALCULEES DANS LE CANAL C3 POUR L'EVENEMENT 2 ANS EN ETAT REHABILITE BDPA DE BASE (1A) ET ACTUEL AVEC UNE CAPACITE DE POMPAGE A AMBODIMITA DE 9M ³ /S CONTRAINT	240
FIG. 82.	COMPARATIF DES LIGNES D'EAU CALCULEES DANS LE CANAL C3 POUR L'EVENEMENT 10 ANS EN ETAT REHABILITE BDPA DE BASE (1A) ET ACTUEL AVEC UNE CAPACITE DE POMPAGE A AMBODIMITA DE 9 M ³ /S CONTRAINT	241
FIG. 83.	COMPARATIF DES LIGNES D'EAU CALCULEES DANS LE CANAL C3 POUR L'EVENEMENT 50 ANS EN ETAT REHABILITE BDPA DE BASE (1A) ET ACTUEL AVEC UNE CAPACITE DE POMPAGE A AMBODIMITA DE 9 M ³ /S CONTRAINT	242
FIG. 84.	FABRICATION DE PAVES AUTOBLOQUANTS AU MOYEN DE PLASTIQUES EN MELANGE	300
FIG. 85.	DECHETS REVENDUS SUR LE MARCHÉ AUX CHIFFONS	301
FIG. 86.	BOUDINS LIPOPHILES POUR LIMITER LES POLLUTIONS EN MILIEU AQUATIQUE	303
FIG. 87.	EXEMPLE DE MISE EN DEFEND	304
FIG. 88.	MECANISME DE GESTION DE PLAINTES AU NIVEAU DU FOKONTANY	321
FIG. 89.	MONTAGE INSTITUTIONNEL GLOBAL DU PRODUIR	332
FIG. 90.	SCHEMA DE SYNTHESE DES MOYENS ET MODALITES PREVUS POUR LE PILOTAGE DE LA COMPOSANTE DRAINAGE UNIQUEMENT	340
FIG. 91.	CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DU PGES	347
FIG. 92.	CARTE DE LOCALISATION ADMINISTRATIVE DU SITE DE RECASEMENT DE SOAVIMASOANDRO	370
FIG. 93.	SITE DE REINSTALLATION DE SOAVIMASOANDRO	371
FIG. 94.	VUES VERS LE SUD, LE NORD, L'EST ET L'OUEST DEPUIS LE SITE DE SOAVIMASOANDRO	372
FIG. 95.	SITE DE REINSTALLATION DE SOAVIMASOANDRO	373
FIG. 96.	ACTIVITES RECREATIVES ET DE COMMERCE	373
FIG. 97.	EPP D'IMAMBA	374
FIG. 98.	ILLUSTRATION DES CULTURES	375
FIG. 99.	LOCALISATION DU SITE DE RECASEMENT D'ANOSIALA	378
FIG. 100.	VUE CADASTRALE DE LA PARCELLE 3	379
FIG. 101.	VUES A PARTIR DE LA 3 ^{EME} PARCELLE D'ANOSIALA	379
FIG. 102.	LOCALISATION DE LA ZONE DE REINSTALLATION AU BASSIN D'ANDAVAMAMBA	386
FIG. 103.	CONTEXTE DES ZONES D'EMPRUNT 1 ET 2	390
FIG. 104.	ZONE D'EMPRUNT 3	392
FIG. 105.	ZONE D'EMPRUNT 4	392
FIG. 106.	ZONE D'EMPRUNT 5	393
FIG. 107.	EGLISES IDENTIFIEES DANS LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE	416

SIGLES ET ACRONYMES

AFD	Agence Française de Développement
AGETIPA	Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public et d'Aménagement
ANDEA	Autorité Nationale de l'Eau et de l'Assainissement
APD	Avant-Projet Détaillé
APIPA	Autorité pour la Protection contre les Inondations de la Plaine d'Antananarivo
APS	Avant-Projets Sommaires
BM	Banque Mondiale
BNGRC	Bureau National de Gestion des risques et Catastrophes
BNPPAR	Bureau National des Projets de Promotion de l'Aménagement des Régions
CAE	Commission Administrative d'Evaluation
CGEP	Cadre de Gestion Environnemental du Projet
CGES	Cadre de Gestion Environnemental Spécifique
CPGU	Cellule de Prévention et Gestion des Urgences
CPR	Cadre de politique de réinstallation
CUA	Commune Urbaine d'Antananarivo
DGATE	Direction Générale de l'Aménagement du Territoire et de l'Equipeement
DPHLE	Direction de la Promotion de l'Habitat, du logement et de l'équipement
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
JIRAMA	Jiro sy rano malagasy (compagnie nationale d'eau et d'électricité de Madagascar)
MAHTP	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics
MEEH	Ministère de l'Eau, de l'Energie et des Hydrocarbures
MECIE	Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MOIS	Maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale
ONE	Office National pour l'Environnement
OPCI	Organisme Public de Coopération Intercommunale
PAP	Personnes Affectées par le Projet

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

PAR	Plan d'Actions de Réinstallation
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PIAA	Programme Intégrée d'Assainissement d'Antananarivo
PFES	Point Focaux Environnementaux et Sociaux
PO	Politique Opérationnelle (de la Banque mondiale)
RF2	Rafitra Fikojana ny Rano sy ny Fahadiovana (structures communautaires en lien avec l'eau, l'assainissement et l'hygiène, dénommées)
SAMVA	Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo
SOREA	Organisme régulateur du service public de l'eau et de l'assainissement

PREAMBULE

Dans le cadre du Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR) – Composante 1.1, une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations avait été réalisée en 2017-2018. Le rapport correspondant a été validé en avril 2018 par le Gouvernement Malgache par le biais du Ministère en charge de l'aménagement du territoire, et par la Banque Mondiale, bailleur de fonds du Projet PRODUIR. Il a également fait l'objet d'une publication locale et sur le site Web externe de la Banque Mondiale.

Le projet va bientôt entrer dans sa phase de mise en œuvre. Ainsi, le présent document constitue une mise à jour du rapport EIES des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations, tenant compte de quelques compléments de données, d'analyses et de mesures, suite à une revue du rapport.

RESUME NON TECHNIQUE

A. DESCRIPTION DU PROJET

A.1. Contexte et objectifs du projet

Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP) a souhaité engager avec l'appui de la Banque Mondiale le projet de développement urbain intégré et de résilience (PRODUIR). Celui-ci vise à améliorer les conditions socio-économiques et sanitaires de la population actuelle et future de la plaine d'Antananarivo et à renforcer et sécuriser le réseau d'assainissement et de drainage, ainsi que les infrastructures de protection contre les inondations.

Il est articulé autour de quatre composantes qui proposent un programme complémentaire d'interventions structurelles ou institutionnelles sur le territoire. La présente évaluation environnementale et sociale concerne uniquement la composante 1.1 de ce projet d'envergure. Celle-ci comprend deux grandes opérations : (i) la réhabilitation du canal C3 afin d'améliorer le drainage des eaux pluviales au cœur de trois arrondissements d'Antananarivo et (ii) le confortement de digues sur deux rivières, l'Ikopa et la Sisaony, afin de lutter contre les inondations fluviales dans la plaine de la capitale malgache.

Du point de vue administratif, ces travaux concernent les 1er, IV et VIème arrondissements de la CUA et 3 communes rurales périphériques : Bemasoandro, Andranonahoatra et Ampitatafka.

A.2. Description des principales activités

Réhabilitation du canal C3

Des études hydrauliques préliminaires ont mis en évidence que la réhabilitation du Canal C3 était une priorité pour la protection de la plaine d'Antananarivo contre les inondations pluviales. Elles ont par conséquent préconisé la réhabilitation qui comprendra les principales activités suivantes :

- Le curage du canal sur la totalité de son linéaire (12 km) pour une remise au gabarit. Celui-ci inclura les bassins tampons Anosibe et Andavamamba ainsi que le canal de Jonction avec l'Andriantany sur un linéaire d'environ 900 m ;
- Ensuite, au niveau du Canal C3 urbain (4,8km) et du Canal de Jonction, les berges seront aménagées par la réalisation de murets de maçonnerie permettant une circulation soit piétonne soit motorisée selon les secteurs. Des passerelles neuves seront également créées en lieu et place de celles existantes actuellement, permettant d'améliorer au travers du projet la mobilité urbaine ;
- Enfin, au droit du Canal C3 dans la plaine aval (7,2 km) : un cheminement continu sera aménagé sur les deux berges pour une circulation piétonne. Un doublement du siphon sous le canal GR sera également effectué afin d'améliorer la continuité hydraulique dans ce secteur.

Quand cela est possible techniquement les aménagements ont été conçus en intégrant les enjeux liés aux groupes vulnérables. C'est le cas notamment des voies circulables et de certaines passerelles qui seront réhabilitées en tenant compte des contraintes d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

L'ensemble des boues de curage issues de ces travaux seront ressuyées en berges puis évacuées sur un lieu de stockage dédié au projet (une étude d'impact environnemental et social spécifique au site de confinement des boues de curage du PRODUIR a été réalisée). L'évacuation des boues aura lieu la nuit afin de limiter les nuisances sur les populations riveraines et sur le trafic diurne déjà congestionné à Antananarivo.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Une analyse des boues du canal C3 réalisée en 2017 a permis de caractériser la qualité des boues à curer, comme synthétisée dans le tableau ci-dessous :

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	37 000	24 000	27 000	24 000	50 000	23 000	18 000	18 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	49	35	51	35	47	38	34	31	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	130	140	130	140	160	190	200	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	21 000	18 000	23 000	17 000	28 000	19 000	19 000	19 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	5	5	5	5	6	6	6	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	15	17	14	14	17	15	15	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	28	32	39	42	28	45	39	54	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	180	180	190	170	260	290	350	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,7	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	4	3	2	3	3	4	3	6	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	190	180	170	190	210	230	260	230	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	49	140	49	69	96	350	190	98	100
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	21 000	11 000	13 000	12 000	18 000	7 200	15 000	30 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	48	26	34	42	8	25	27	35	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	260	140	140	160	120	73	98	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	27 000	24 000	19 000	20 000	28 000	17 000	13 000	21 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	9	5	5	5	4	3	4	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	29	12	14	12	5	8	11	13	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	120	21	30	27	7	11	26	24	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	720	170	310	350	45	69	130	140	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	1,3	<0,5	0,7	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	10	2	3	3	<2,0	<2,0	2	3	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	370	150	180	170	120	64	150	440	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5	0,1	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	160	81	61	78	21	21	42	54	100

Source : BRL, 2018. PRODUIR. EIES des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations. AGETIPA.

La prise en compte des caractéristiques physico-chimiques des sédiments a mis en évidence que leur réutilisation ou leur incinération ne sont pas pertinentes techniquement et/ou économiquement. Le projet PRODUIR a donc étudié diverses solutions de confinement de ces boues de curage, soit en décharge (en l'occurrence la décharge d'Andralanitra) soit sur un site alternatif. L'étude de la variante d'évacuation des boues vers la décharge d'Andralanitra a été jugée difficile à mettre en œuvre, car elle réduirait de 2 années la durée de vie de la décharge qui est actuellement utilisée pour l'ensemble de l'agglomération d'Antananarivo ; de plus, elle ne permet pas une gestion spécifique des effluents issus des boues de curage stockés, compte tenu de la configuration existante du site d'Andralanitra.

Ainsi, le projet PRODUIR s'est orienté vers l'option d'évacuation des boues de curage sur un site alternatif dédié à leur confinement, dont la mise en œuvre est davantage maîtrisable en termes technique, environnemental et social. Et après un processus de pré-identification et de sélection de site, le site d'Iarinarivo a été retenu pour l'aménagement du site de confinement des boues de curage du C3 qui représenteront un volume total de 115 000 m³.

Confortement des digues de l'Ikopa et de la Sisaony

Les aménagements principaux concernent la rive gauche de la rivière Ikopa, et de façon plus ponctuelle les digues rive gauche de la rivière Sisaony. Sur les digues rive droite de l'Ikopa, les investigations géotechniques devront permettre, en APD, de préciser l'emplacement des confortements à prévoir sur les tronçons déjà renforcés dans les années 1990. Les principales activités seront les suivantes :

- Pour les digues de l'Ikopa :
 - Rive gauche : reconstitution sur environ 1270 m des tronçons de berge érodée ;
 - Rive droite : reconstitution de la protection des talus, uniquement dans les zones où celle-ci a disparu, au sein d'un linéaire total de 3200m ;
- Pour la rive gauche de la Sisaony : reconstitution des tronçons de berge érodée, soit environ 125 m.

Extraction de matériaux sur des zones d'emprunt

La réhabilitation des digues et le remblaiement d'ouvrages en berges sur le C3 mettront en œuvre des matériaux meubles et/ou rocheux. L'approvisionnement de ces derniers nécessitera l'exploitation de zones d'emprunts où seront extraits les quantités nécessaires aux différentes activités. Plusieurs gisements ont été identifiés à Ambohidratrimo, Fenoarivo et Ambatomirahavavy.

Réinstallation des personnes déplacées

L'installation du chantier nécessitera la démolition de bâtiments qui sont actuellement occupés par des ménages ou des entreprises. Les personnes impactées pourront être déplacées sur un ou plusieurs des trois sites de réinstallation identifiées par le MAHTP et localisés à : Soavimasandro, Anosiala Ambohidratrimo et au niveau du bassin Andavamamba.

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

B.1. Cadre institutionnel

De par son caractère transversal et son objectif global visant à contribuer à la préservation de l'environnement et au développement urbain durable, le projet de réhabilitation du drainage dans la plaine d'Antananarivo polarise un large éventail d'acteurs. On peut distinguer plusieurs catégories de parties prenantes : le maître d'ouvrage (MAHTP) et son maître d'ouvrage délégué (AGETIPA), le partenaire technique et financier (Banque Mondiale), les collectivités territoriales et les opérateurs publics (CUA et communes périphériques, APIPA, SAMVA, etc.), les opérateurs privés, et les acteurs sociétaux directement concernés par le projet.

B.2. Exigences législatives et réglementaires

Du fait de ses objectifs et orientations, le projet PRODUIR est en adéquation avec le cadre politique général national en matière de gestion environnementale et sociale (Charte de l'environnement, décret MECIE). Dans son développement il tient compte également des exigences de la banque mondiale et du contexte législatif et réglementaire de la république de Madagascar qui encadrent les activités projetées. Ce dernier est constitué d'un corpus normatif relativement complet qui couvre l'ensemble des secteurs concernés dans la cadre du projet PRODUIR : loi sur l'aménagement du territoire, la loi sur l'urbanisme et l'habitat, la loi portant code de l'eau qui régleme les activités sur l'hygiène et l'assainissement, la loi portant code du travail qui garantit la sécurité et le bien être des travailleurs et la loi sur le foncier qui organise l'accès au foncier et la sécurisation de l'exploitation familiale.

L'étude d'impact environnementale enfin est également alignée sur les textes nationaux qui encadrent spécifiquement les évaluations environnementales (ex. : décret de Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement – MECIE) mais aussi sur les dispositions émises par les politiques de sauvegardes de la Banque mondiale. L'EIES du projet reprend ainsi les dispositions de l'ensemble des deux. Elle propose une évaluation structurée autour de chapitres précis et un plan de gestion environnemental et social. Un plan de réinstallation a également été élaboré en complément, conformément aux exigences de la Banque Mondiale.

C. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

C.1. Milieu physique

Le projet s'inscrit dans la région d'Antananarivo, marquée par sa dichotomie entre plaine et colline, issue d'histoires géologiques et pédologiques anciennes. Cette région située en zone tropicale est particulièrement soumise aux aléas climatiques.

Les ressources en eau et les zones humides qui maillent actuellement ce territoire jouent des rôles essentiels dans la plaine, notamment pour lutter contre le risque d'inondation. Ce risque est particulièrement marqué et menace la sécurité et la santé des populations dans les quartiers de la plaine et particulièrement aux abords des canaux et rivières. Il s'agit d'un sujet particulièrement important et le maintien ou la restauration des écoulements souterrains et superficiels est donc considéré comme un enjeu fort pour le territoire.

C.2. Milieu biologique

S'agissant du milieu biologique, les activités projetées s'inscrivent dans des secteurs très largement dégradés du fait de pressions anthropiques importantes qui altèrent les habitats terrestres et aquatiques :

- Au niveau des zones d'intervention sur le canal C3 et les digues la végétation est très largement dégradée par le contexte urbain. Seules les zones humides des plaines aval au droit du C3, et marais des bas-fonds participent au maintien d'une certaine activité biologique en abritant quelques oiseaux, insectes, reptiles ou amphibiens. Dans ce secteur l'enjeu est donc considéré comme globalement faible.
- Les zones d'emprunt identifiées pour la collecte de matériaux nécessaires aux réfections des berges du C3 et des digues de l'Ikopa et de la Sisaony, se situent au niveau de carrières déjà ouvertes. Ces zones sont donc dans un contexte déjà altéré et la végétation au niveau des gisements est à dominance de savane herbeuse sans enjeu particulier ;

C3. Milieu humain

Les enjeux sociaux au niveau des emprises des gisements envisagés sont modérés. Les sites identifiés dans le cadre du projet se situent dans la continuité de sites d'extraction existant. Aucune habitation n'est observée dans les emprises de gisement, telles qu'elles ont été définies.

En revanche le contexte humain présente des enjeux élevés au niveau du canal C3 et des digues. Sur ces secteurs, les quartiers sont particulièrement denses, accueillent de nombreux ménages ou des activités économiques précaires. La dynamique sociale y est donc importante et la maîtrise de l'urbanisation comme le contrôle de l'étalement urbain font partie des enjeux de premier plan pour la ville.

Le maintien et le développement d'infrastructures et équipements collectifs est également une préoccupation sociale essentielle dans ces quartiers. Le déficit actuel en réseaux d'eau et d'assainissement ou de logements freinent les opportunités économiques et sont insuffisantes pour soutenir l'augmentation de la demande en lien avec la croissance naturelle de la population et l'afflux de nouveaux travailleurs attirés par les opportunités d'emplois dans la région. La préservation, la réhabilitation et le parachèvement des services de base, notamment dans les quartiers populaires de la ville est donc considéré comme un enjeu majeur à l'échelle de la ville.

Les activités économiques sont également nombreuses et diversifiées au droit des zones d'études immédiate et rapprochée. Il s'agit essentiellement d'activités en lien notamment avec le petit commerce dans le centre urbain et d'agriculture en aval. Leur préservation est donc un enjeu important.

Concernant enfin le patrimoine culturel et cultuel, celui-ci est assez limité au niveau des zones du projet. Les zones architecturales ou patrimoniales d'intérêt se situent davantage sur les collines, au cœur de la ville ancienne avec des secteurs sauvegardés et un processus de classement à l'UNESCO. Deux églises et une arène de combat de coq ont cependant été identifiées sur les rives du canal C3.

D. IMPACTS MAJEURS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET PRODUIR SUR L'ENVIRONNEMENT

D.1. En phase travaux

Dès la phase travaux le projet génèrera des incidences positives sur les différents milieux. Celles-ci résident dans les aspects suivants en phase travaux :

- Un désengorgement du réseau de drainage par l'enlèvement de déchets et sédiments qui encombrant aujourd'hui le canal C3 ;
- Une suppression des plantes invasives au niveau des bassins tampons qui longent le C3 et des zones stagnantes identifiées sur celui-ci, permettant le redéveloppement potentiel d'une certaine diversité biologique ;
- La création d'emploi locaux permettant la distribution de revenus auprès des populations et entreprises locales ainsi que la réalisation d'actions de qualifications professionnelles.

S'agissant des impacts négatifs, les principaux sont les suivants :

- Pour le milieu physique :
 - Emissions de gaz à effet de serre qui seront néanmoins modérées et qui pourront être réduites au minimum par des mesures d'entretien des engins et le suivi du planning des travaux ;
 - La modification des écoulements des eaux de pluies dans les zones aval. Si les capacités de pompage d'Ambodimita ne sont pas accrues (projet prévu par ailleurs), la plaine aval risque d'accumuler les volumes transités suite au projet de curage du Canal C3 ;
 - Erosion potentielle au niveau des zones d'emprunt. Ces dernières se situent parfois à proximité de zones humides et les remaniements lors des extractions vont mettre des sols à nu et augmenter le risque érosion et les flux de sédiments vers les milieux aquatiques ou humides environnant (déjà altérés).
- Pour le milieu biologique :
 - La réalisation potentielle de défrichements ponctuels au droit du quartier des 67 ha nécessitant des démarches réglementaires appropriées et des plantations pour compenser les pertes occasionnées ;
 - L'altération d'habitats d'espèces au droit des zones humides dans la partie aval du C3 par la mise en place d'une piste latérale et de merlons piétons. Cette altération concerne cependant une zone déjà altérée et une surface mineure de la zone humide de la plaine d'Antananarivo ;
 - Le dérangement d'espèces qui se trouvent aujourd'hui dans les habitats aquatiques (ex. oiseaux en rizières). Ce dérangement ne concerne cependant pas d'enjeux écologiques majeurs et sera limité à la durée des travaux ;
 - La remobilisation de sédiments lors du curage qui entrainera une mise en suspension de particules localement, sans impact majeur attendu néanmoins.
 - La pollution des milieux par les boues de curage au niveau des sites de curage comme du site de stockage.
 - La pollution possible des milieux par les déchets et effluents issus des travaux, ainsi que par des pollutions accidentelles par des huiles ou hydrocarbures.
- Pour le milieu humain :
 - Le déplacement involontaire de riverains situés dans l'emprise des travaux. Afin de limiter les impacts sur ces riverains, des solutions techniques optimisées permettant d'atteindre les objectifs fonctionnels (hydrauliques) en minimisant autant que possible les impacts sur les populations riveraines ont été retenues ;
 - Des conflits sociaux et une perturbation de l'organisation communautaire liés aux effets sur les populations au droit des sites de travaux et des sites de réinstallation ;
 - Des potentiels blocages institutionnels qui pourraient perturber la réalisation des activités ;
 - Des risques de diffusion de maladies ou d'infections, notamment en cas de travaux manuels de curage ;

- Des risques d'accidents au niveau des différentes activités (travaux canal C3, digues, site de stockage, site d'emprunt) ;
- Perte d'accès à certains services et équipements qui seraient impactés lors des travaux (ex. déplacement de poteaux électriques, emprise travaux sur des lavoirs, etc.) ;
- Perturbation de l'activité économique, et des sources de revenus des commerçants, artisans qui se situent au niveau des berges du C3, de l'lkopa et de la Sisaony ;
- Perturbation du trafic routier entre les zones d'emprunts et les chantier ou pour l'évacuation des boues vers le site de dépôt. Ces perturbations seront néanmoins faibles à l'échelle du trafic déjà en place.
- Une perturbation de sites culturels et culturels : une arène de combat de coq devra être déplacée au niveau du bassin Anosibe 2 et des annexes de l'église évangéliste Arapilazantsara au niveau du bassin Andavamamba seront altérées pour débloquer un verrou hydraulique.

D.2. En phase exploitation

La phase exploitation apportera plusieurs impacts positifs :

- Meilleure gestion du risque d'inondation grâce à la réhabilitation du canal C3 qui permettra un abaissement de la ligne d'eau lors d'épisodes pluvieux et grâce aussi à la remise en état des digues qui assurera un renforcement des moyens de lutte contre les inondations fluviales ;
- Facilitation des opérations régulières d'entretien, maîtrise des coûts. Le projet représente une opportunité de reconquête partielle de l'espace public au sein duquel des accès faciliteront à terme la maintenance du canal C3 ;
- Amélioration du milieu récepteur grâce à l'enlèvement de sédiments pollués et de déchets qui jonchent aujourd'hui le canal C3 ;
- Amélioration de la situation sanitaire. Le projet permet d'améliorer le transit des eaux d'assainissement qui sont aujourd'hui déversées dans le C3 et de supprimer des zones insalubres permettant ainsi s'assainir certains périmètres ;
- Amélioration des accès routiers et piétons grâce aux aménagement de berges et à la remise en état de pistes d'accès ou de passerelles suite aux travaux qui permettront une reconquête partielle de l'espace public et une amélioration de la mobilité ;
- Une amélioration du paysage urbain au droit des zones d'intervention sur les digues ou sur le canal C3 par le dégagement de zones insalubres ou l'aménagement de berges.

Les impacts négatifs en phase exploitation sont moins nombreux qu'en phase travaux compte tenu du fait qu'aucune opération d'envergure ne sera réalisée après la phase travaux. Les principaux impacts lors de cette phase concerne :

- Les émissions de gaz à effet de serre, de lixiviats et d'odeurs au niveau du site de stockage ;
- Les risques de dysfonctionnement des ouvrages en cas de manque d'entretien ou de réinstallation illégale de populations en l'absence de contrôle des emprises libérées ;
- La réinstallation illégale de populations qui profiteraient de l'amélioration du milieu pour venir s'installer au droit des zones réhabilitées au niveau du C3 et des digues de l'lkopa et de la Sisaony ;
- La déception des populations en cas de non atteinte des objectifs du projet.

E. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le plan de gestion environnementale et sociale présente l'ensemble des mesures d'atténuation des nuisances, d'aménagement, de surveillance de l'environnement, de suivi environnemental, ainsi que des dispositions d'ordre institutionnel à prendre durant l'exécution et l'exploitation pour éliminer les effets négatifs de ce projet sur l'environnement et la société, les compenser, ou les ramener à des niveaux acceptables.

E.1. En phase travaux

Programme de surveillance

La surveillance permet au Maître d'ouvrage et la Banque Mondiale de s'assurer que les entreprises respecteront leurs engagements et obligations de prise en compte de l'environnement. Elle permet en d'autres termes de lister les attentes et d'évaluer l'application des mesures d'atténuation requises pendant la durée du projet dans le cadre de la supervision de PRODUIR.

En premier lieu il sera nécessaire de répondre à trois grandes exigences réglementaires et administratives : l'obtention du permis environnemental avant le démarrage des travaux, les autorisations spécifiques en lien avec les travaux projetés (ex. autorisation de défrichement) et d'obtenir le quitus environnemental à l'achèvement des travaux.

Ensuite le PGES récapitule le panel des 50 mesures qui seront exigées sur les différents lieux d'activités pour atténuer les impacts identifiés préalablement, notamment :

- Les mesures transverses
 - Implication renforcée des parties prenantes du projet par des réunions de travail, l'intégration de toutes les parties prenantes et une communication transparente
 - Définition et mise en place d'un plan Hygiène, santé, sécurité (HSS) en accord avec les directives EHS de la banque mondiale et comprenant notamment les règles à mettre en œuvre sur le chantier, la sensibilisation aux risques (boues, VIH, etc.), les relations avec les mineurs et autres populations vulnérables.
 - Définition et mise en place d'un plan de gestion des déchets (PGD) incluant la gestion des hydrocarbures et huiles
 - Définition et mise en place un plan de recrutement local par les entreprises
 - Mise en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV)
 - Entretien régulier de tous les engins et véhicules utilisés durant les travaux
 - Optimisation du chargement des camions et extinction des moteurs lorsque les véhicules sont à l'arrêt
 - Définition et mise en œuvre d'un plan de Réhabilitation des sites après travaux
 - Plan d'évitement et de gestion des sites culturels et patrimoniaux
 - Pilotage rapproché du déroulement des travaux pour assurer le délai optimal de réalisation des chantiers et limiter le temps effectif d'utilisation des véhicules et engins
 - Intervention d'un écologue en amont des travaux pour mettre en défends le cas échéant les sites jugés particulièrement sensibles sur ou à proximité des secteurs d'intervention.
- Les mesures spécifiques aux activités sur le canal C3 et les digues
 - Mise en œuvre des travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique
 - Mise en place d'un plan de gestion de curage (gestion optimale des travaux et des boues)
 - Compenser la destruction des arbres
 - Limitation de la dissémination des plantes invasives

- Positionnement des zones de ressuyage à distance des sites sensibles. Puis canaliser les flux
 - Mise en place de barrières anti-dispersantes autour de la zone curée la plus polluée
 - Collecte des déchets flottants au droit des obstacles (ex. : ponts) avant curage
 - Mise en place un Plan d'Action de Réinstallation (PAR)
 - Optimisation des surfaces occupées par les installations de chantier en concertation étroite
 - Reconstruction en phase préparatoire de l'accès aux services et équipements publics impactés
 - Mise en place d'un système de chantiers glissants pour réduire la zone de gêne
 - Réalisation des trajets vers la zone de stockage de nuit pour atténuer impacts sur la circulation
 - Arrosage régulier des zones chantier (période sèche) pour abattre les émissions de poussières.
 - Nettoyage des bases de vie et routes empruntées afin d'éviter d'altérer cadre de vie et santé
 - Construction de passerelles pour permettre la traversée du canal C3 en zone aval ou canal jonction
 - Construction d'aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa
 - Construction de lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa
 - Construire des accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées
 - Maintien d'accès sécurisé aux lieux de cultes
 - Suspension des chantiers à proximité des deux églises et de l'arène de combat de coq recensées le long du C3 lors de jours d'offices religieux ou jours de combats
- Les mesures spécifiques aux sites d'emprunt
 - Mise en œuvre un Plan d'Exploitation et de protection des sites d'extraction conforme aux Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'extraction des matériaux de construction de la Banque Mondiale. Il comprendra également l'obtention d'une autorisation pour l'exploitation (auprès du propriétaire et en adéquation avec le code minier) et optimisant les emprises afin de réduire l'empreinte liée au projet
 - Les mesures spécifiques sur le futur site de stockage
 - Couverture des déblais de curage par des matériaux naturels issus du déblai du casier afin d'éviter les émissions de poussières à la zone de stockage
 - Stabilisation des dépôts par du terrassement approprié
 - Création de moyens de confinement des lixiviats

Programme d'engagement des parties prenantes (PEPP)

Au-delà des mesures citées ci-dessus, un processus d'information, d'échange et de communication envers les parties prenantes a été initié dès la préparation du projet au travers des enquêtes socio-économiques et de consultations publiques. Celui-ci doit se poursuivre tout au long de la durée de vie du projet pour favoriser le dialogue entre le Maître d'ouvrage, les entreprises, les riverains et les PAPs et gérer les doléances des parties prenantes.

Le mécanisme de gestion des doléances couvrira l'ensemble des plaintes de la phase travaux (pas uniquement la réinstallation). Il prévoit plusieurs étapes :

1. La collecte de la plainte : un registre des doléances sera mis à la disposition de la population au niveau de chaque Fokontany.
2. Le traitement de la plainte : la procédure pour le projet PRODUIR comprend 3 modes successifs de règlement des litiges, en accord avec les PO de la Banque Mondiale : à l'amiable (via point focal), médiation (comité de règlement des litiges) ou judiciaire (voie juridique).

Mécanisme de gestion des violences basées sur le genre

Dans le cadre du projet et en complément du mécanisme de gestion des doléances présenté précédemment, il sera également établi un protocole spécifique de prise en charge des violences et abus envers les femmes et toutes les personnes vulnérables socialement ou économiquement.

Des conventions de partenariat seront ainsi développées avec des organismes spécialisés. Toutes les plaintes et dénonciations de cas de violence basées sur le genre enregistrées dans le cadre du projet seront directement transférées et traitées par ces entités.

Programme de suivi

Le programme de suivi consiste à étudier l'évolution de certaines composantes des milieux naturels et humains susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet, et qui présentaient un certain degré d'incertitude pendant la réalisation de l'EIES, ne permettant pas l'élaboration de mesures d'atténuation à efficacité certaine. Dix grandes mesures ont été identifiées et permettront de valider l'impact du projet et la mise en œuvre des mesures d'atténuation :

- Suivi des accidents et incidents
- Suivi de la qualité de l'eau au droit de zones ponctuelles du C3
- Suivi du traitement des déchets et effluents
- Suivi des défrichements
- Suivi des ouvrages et de l'état des sites
- Suivi de l'emploi local
- Suivi de la qualité des eaux souterraines au niveau des piézomètres au droit du site de dépôt des boues
- Suivi du processus de libération des emprises et du recasement des PAPs
- Suivi des doléances reçues
- Suivi de l'état des routes

Rôles et responsabilités

Le suivi du bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations se fera en plusieurs étapes, selon qu'il s'agisse de l'environnement ou du social :

- Sur le plan environnemental
 1. Le bureau de contrôle (MOeT) sera chargé de relever et contrôler (de façon hebdomadaire et mensuelle) des indicateurs relatifs à l'avancée des travaux, aux engagements contractuels et, à travers son responsable Environnement, des indicateurs objectivement vérifiables associés à chacune des mesures d'atténuation du PGES, y compris le plan HSS. Cela permettra de consolider l'ensemble

des résultats environnementaux et sociaux dans le cadre du Rapport de surveillance Environnemental et Social, tel que décrit dans la synthèse sur le reporting.

Le bureau de contrôle relèvera également, aux échéances idoines, les indicateurs de suivi environnemental décrit dans le programme de suivi ci-avant, et les rassemblera dans le rapport de suivi environnemental.

2. Les résultats seront ensuite discutés avec les responsables environnement de l'AGETIPA et de l'UGP qui assureront le contrôle du respect, par l'entreprise, des dispositions légales relatives à la protection de l'environnement et celles définies par le PGES. Ils sont ainsi chargés de vérifier que :

- La production des documents contractuels requis se fait à temps,
- La mise en œuvre des mesures d'atténuation soit effective ;
- Les résultats du programme de suivi environnemental soient acceptables ;
- Les mesures d'atténuation soient efficaces ; le cas échéant, il prend les dispositions pour l'application des pénalités prévues par le contrat.

Le coordinateur projet de l'UGP sera ainsi capable de renseigner l'administration environnementale sur tout ou partie de ces indicateurs, sur demande ou dans les rapports de suivi Environnemental et Social destinés au maître d'ouvrage (MAHTP).

- Sur le plan social

1. La MOIS sera chargée de réaliser les activités de communication et de dialogue prévues avec les parties prenantes au sein du PEPP. Ces activités seront consolidées dans un rapport de suivi social pour ce qui concerne les travaux. La MOIS aura également le rôle de suivi. Ces activités seront retranscrites dans le rapport de suivi du PAR.
2. Les résultats seront ensuite discutés avec le Responsable social et réinstallation de l'AGETIPA et de l'UGP qui assureront le contrôle du respect, par la MOIS, des activités prévues par le PEPP et du bon déroulé de la réinstallation. Ils sont ainsi chargés de vérifier que :
 - La production des documents contractuels requis se fait à temps ;
 - La mise en œuvre des compensations soit effective ;
 - Les résultats du plan de réinstallation soient acceptables ; le cas échéant, ils prennent les dispositions pour l'application des pénalités prévues par le contrat.
3. L'ensemble des résultats seront ensuite présentés et discutés avec le Coordinateur de l'UGP qui proposera des actions correctives le cas échéant. Les données clés et points très sensibles pourront ensuite être remontés au COPIL pour information ou arbitrage en cas de problème remettant en cause l'avancée des travaux.

Des audits seront également menés ponctuellement :

- L'UGP avec la MOeT et la MOIS pourront intervenir pour réaliser un audit en phase travaux afin de bien identifier les pratiques en place, mettre en évidence les défauts majeurs de conformité par rapport aux dispositions PGES et engagements contractuels.
- L'ONE participera au « suivi externe » en échangeant directement avec l'UGP et les structures chargées du programme de suivi environnemental décrit ci-après.

Renforcement des capacités

Les parties prenantes n'ont pas nécessairement une connaissance ou des capacités nécessaires pour participer au projet. L'ONE ne maîtrise pas nécessairement les enjeux d'un projet d'assainissement. Le MAHTP ne dispose pas en interne d'agent expérimenté et disponible pour le suivi de la mise en œuvre du

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

PGES, qui demande d'autant plus d'avoir de l'expérience dans les chantiers de curage et de renforcement de digue.

S'agissant des autres parties prenantes clés pour la mise en œuvre du PGES (agents PFES des arrondissements et communes périphériques, membres du COPIL), celles-ci ne maîtrisent pas nécessairement les sujets en lien avec la surveillance et le suivi E&S ou les enjeux spécifiques aux opérations de curage, de réhabilitation de digues.

Des mesures sont donc proposées pour renforcer les capacités : (i) sensibilisation de l'ONE au projet, (ii) le recrutement par l'AGETIPA d'une maîtrise d'œuvre technique et d'une maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale pour fournir une assistance technique à l'AGETIPA et à l'UGP pour veiller à la bonne application des clauses environnementales et sociales prévues dans les marchés travaux ; (iii) recrutement par le MAHTP pour l'UGP d'un Expert Environnementaliste et d'un expert en réinstallation ainsi qu'un coordinateur de projet ; (iv) une sensibilisation des autres acteurs du projet (PFES, etc.) sur les enjeux environnementaux, etc.

E.2. En phase exploitation

Programme de surveillance

Le PGES propose des mesures d'accompagnement pour la phase d'exploitation. Ces mesures ne seront pas mises en œuvre dans le cadre du PRODUIR. Elles sont identifiées à titre d'information pour la phase exploitation et résident dans l'identification de ressources pour l'établissement et la mise en œuvre de plans d'entretien pluriannuels thématiques, qui sont indispensables pour assurer la pérennité des aménagements. Ce programme de surveillance élaboré pendant l'EIES sera mis à la disposition de l'entité qui assurera la responsabilité de sa mise en œuvre après le projet PRODUIR. Les mesures d'accompagnement identifiées concernent notamment :

- Le renforcement des moyens des acteurs institutionnels afin d'assurer un pilotage régulier et lutte contre les dégradations des canaux par le voisinage par une collecte adaptée des déchets et une gestion sédimentaire pertinente. Cela implique également l'étude potentielle d'un centre d'enfouissement technique, l'affectation de moyens financiers, techniques et humains correspondants ;
- Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance, avec l'affectation de moyens financiers, techniques et humains correspondants ;
- La poursuite du plan d'engagement des parties prenantes ;
- L'entretien des ouvrages créés ;
- La sécurisation foncière au droit des berges, etc.

Programme de suivi

En phase exploitation également, un suivi pourra être engagé par les institutions malgaches qui gravitent autour du projet.

Synthèse du programme de suivi

Responsable	Programme de suivi	Site concerné	Indicateurs	Calendrier / Périodicité
APIPA	Suivi des ouvrages et profils reconstitués	Canal C3 et digues	Profils en long et en travers	Annuellement ou après chaque événement particulier
	Suivi de la qualité des eaux et des sédiments	Canal C3	Qualité des différents paramètres	Une fois par saison
	Suivi de l'emploi local	Toute opération de maintenance	Nombre d'emplois créés pour le suivi et la maintenance des ouvrages (nb) Part des personnes riveraines au C3 employées (%)	Après chaque intervention puis consolidation annuelle

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Responsable	Programme de suivi	Site concerné	Indicateurs	Calendrier / Périodicité
SAMVA	Suivi de la zone de stockage sur le long terme	Zone de stockage	Idem phase travaux	Mensuel
MAHTP	Suivi des arbres plantés	Site de compensation	Plants valides (nb et %)	Deux fois par an pendant deux à trois ans

Renforcement des capacités

Les renforcements de capacités institutionnelles sur le territoire sont prévus dans le cadre de la composante 2 du PRODUIR et ne sont ainsi pas détaillées dans la présente étude.

F. CONSULTATIONS MENEES

Plusieurs consultations des parties prenantes du projet ont été organisées. Tout d'abord, des consultations et enquêtes socio-économiques détaillées auprès des PAP ont été réalisées au niveau du Canal C3 et de l'Ikopa et de la Sisaony. Elles ont permis de présenter le projet, de recueillir des données sur les personnes potentiellement impactées. Ensuite, des consultations publiques ont été effectuées sous forme d'audiences dans chaque fokontany concerné par le projet. Elles ont permis de communiquer sur le projet et de présenter les conclusions édictées dans l'EIES, notamment les mesures à mettre en œuvre pour bonifier les effets positifs et atténuer les effets négatifs du projet. Plus de 1000 personnes ont participé à ces consultations publiques sur 11 sites. Environ la moitié de ces personnes étaient des femmes.

Les moyens de communication avec les parties prenantes et les PAP ont été réalisés dans le respect de la loi malagasy et des PO de la Banque Mondiale. En outre, les moyens de divulgation de l'information ont été déployés en cohérence avec l'expérience du maître d'ouvrage délégué et des parties prenantes du projet que sont l'APIPA et le SAMVA et les responsables de Fokontany, mais également en respect du déclenchement de la P.B. 17.50 de la Banque Mondiale relative à la diffusion de l'information. Cette communication s'inscrit également dans le cadre de la réalisation d'un Plan d'Action de Réinstallation des populations subissant un déplacement physique et/ou économique dans le cadre de PRODUIR. Ce document indépendant détaille les résultats des enquêtes et consultations pour proposer un large panel de mesures adaptées au contexte local.

Les différentes consultations réalisées ont permis de documenter les opinions, les craintes et doléances des populations riveraines.

F.1. Opportunités

De nombreux riverains voient dans le projet PRODUIR une opportunité intéressante de réduire le risque inondation au droit des quartiers. L'avis sur celui-ci est donc positif.

Une part relativement importante des personnes rencontrées et qui ont participé aux consultations souhaitent bénéficier des retombées positives liées au projet. Elles espèrent notamment que le projet pourra créer de l'emploi localement, au niveau des fokontany directement concernés par les travaux.

F.2. Craintes

Les riverains ont également soulevé des craintes concernant le projet. Celles-ci concernent quasi exclusivement les aspects sociaux et plus particulièrement :

- La communication concernant l'étendue, le planning et le contenu du projet : les populations qui se sont exprimées souhaitent être avisées sur les emprises du projet, les déplacements qui seront engagés ou encore les endroits où ils seront réinstallés. Cela confirme le besoin de mettre en place un plan d'engagement des parties prenantes afin d'informer continuellement les populations, notamment en amont des travaux ;
- Les modalités d'indemnisation : les riverains ont exprimé à de multiples reprises leur craintes de perdre leurs maisons qui représente souvent leur seul bien. Le souhait est de bénéficier de traitements qui soient transparents et équitables. La mise en place d'un PAR permet de préciser ce point. Celui-ci est disponible par ailleurs ;

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- Les attentes en termes de résultat : certains avis émettent l'hypothèse de résultats décevant suite au projet, notamment en cas de curage insuffisant. Un pilotage rigoureux du projet, des engagements des parties prenantes et un suivi dans le temps des ouvrages semblent donc importants ;
- Les effets sur les activités et infrastructures en place : notamment les rizières, les lavandières, les terrains de loisirs ou les infrastructures collectives (ex. : WC) ou privés. Des mesures ont donc été proposées pour atténuer les impacts sur ces éléments.

Aucun avis particulier n'a été exprimé sur les impacts concernant le milieu biologique ou encore les nuisances liées aux poussières ou odeurs.

oOo

SUMMARY

A. DESCRIPTION OF THE PROJECT

A.1. Context and objectives of the Project

The Ministry of Spatial Planning, Housing and Public Works (MAHTP), with the help of the World Bank, wanted to implement an integrated and resilient urban development project (named PRODUIR). This project aims to improve the socio-economic and sanitary conditions of the present and future population of the Antananarivo plain, reinforce and secure the sanitation and waste network, as well as improve flood prevention infrastructure.

The project is sub-divided into four components, which together constitute a complementary programme of structural and institutional interventions. This environmental and social impact assessment only covers component 1.1. of this large comprehensive project. Specifically, this report evaluates two tasks: (i) the rehabilitation of the C3 canal to improve the drainage of rain water in three districts of Antananarivo and (ii) the reinforcement of levees on two rivers, the Ikopa and the Sisaony, in order to prevent river floods in the plains of the Malagasy capital.

On an administrative level, these works concern the first, fourth and sixth districts of the CUA and three peripheral communes: Bemasoandro, Andranonahoatra and Ampitatafka.

A.2. Description of the main activities

Rehabilitation of the C3 canal

Preliminary hydraulic studies highlighted that the C3 canal were to be prioritised in order to protect the Antananarivo plain from surface floods. As such, the studies recommended the rehabilitation as follows:

- The cleaning out of the entirety of the canal (12km) in order to bring it back to optimised standards. This includes the Anosibe and Andavamamba buffer basins as well as the Andriantany Junction canal over the course of 900m;
- Subsequently, on the C3 urban canal (4.8 km) and the Junction Canal, low masonry walls will be built in order to allow pedestrian and motorised through traffic in various areas. New footbridges will also be constructed to replace existing ones which will enhance urban mobility ;
- Finally, next to C3 Canal in the downstream plain (7.2 km), a continuous pathway will be built on both banks for pedestrian traffic. A doubling of the siphon under the GR canal will also be implemented in order to improve the hydraulic continuity in the area.

When it is technically possible, infrastructure are considering the vulnerable groups. Thus, some footbridges will be rehabilitated taking account of the accessibility constraints of people with disabilities and reduced mobility.

The entirety of waste sludge from the works will be dried on the banks before being evacuated to a storage area dedicated to the project (an environmental and social impact study specific to the PRODUIR sewage sludge containment site was carried out). The clearing of the sludge will be done at night in order to avoid disturbance to neighbouring population and on the diurnal traffic of an already congested Antananarivo.

An analysis of sludges from the C3 channel in 2017 made it possible to characterize the quality of the sludge to be cured, as summarized in the table below:

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	37 000	24 000	27 000	24 000	50 000	23 000	18 000	18 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	49	35	51	35	47	38	34	31	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	130	140	130	140	160	190	200	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	21 000	18 000	23 000	17 000	28 000	19 000	19 000	19 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	5	5	5	5	6	6	6	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	15	17	14	14	17	15	15	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	28	32	39	42	28	45	39	54	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	180	180	190	170	260	290	350	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,7	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	4	3	2	3	3	4	3	6	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	190	180	170	190	210	230	260	230	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	49	140	49	69	96	350	180	98	100
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	21 000	11 000	13 000	12 000	18 000	7 200	15 000	30 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	48	26	34	42	8	25	27	35	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	260	140	140	160	120	73	98	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	27 000	24 000	19 000	20 000	28 000	17 000	13 000	21 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	9	5	5	5	4	3	4	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	29	12	14	12	5	8	11	13	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	120	21	30	27	7	11	26	24	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	720	170	310	350	45	69	130	140	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	1,3	<0,5	0,7	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	10	2	3	3	<2,0	<2,0	2	3	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	370	150	180	170	120	64	150	440	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5	0,1	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	160	81	61	78	21	21	42	54	100

Source: BRL, 2018. PRODUIR. EIES des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations. AGETIPA.

The physico-chemical characteristics of the sediments has shown that their reuse or incineration are not technically and / or economically relevant. The PRODUIR project has therefore studied various solutions for the containment of these sludge, either in landfill (in this case the Andralanitra landfill) or on an alternative site. The study of the sludge disposal variant to the Andralanitra landfill was considered difficult to implement because it would reduce by 2 years the life of the landfill that is currently used for the whole of the agglomeration of Antananarivo; moreover, it does not allow a specific management of the effluents resulting from the sewage sludge stored, taking into account the existing configuration of the Andralanitra site.

Thus, the PRODUIR project has turned to the option of evacuation of sludge from an alternative site dedicated to their containment, the implementation of which is more controllable in technical, environmental and social terms. And after a pre-identification and site selection process, the Iarinarivo site was selected for the construction of the C3 sludge containment site, which will represent a total volume of 115,000 m3.

Reinforcement of the Ikopa and Sisaony levees

The main developments will concern the left bank of the Ikopa River, and on an ad hoc basis, the left embankments of the Sisaony River. On the right bank levees of Ikopa, the geotechnical investigations will allow, during technical specifications, to specify where reinforcements are necessary on areas that may have already been bolstered in the 1990s. The main activities will be the following:

- For the Ikopa river levees:
 - Left bank: reconstruction on 1 270m of eroded banks
 - Right bank: reconstruction of the embankment protections in areas where it is missing, over a total length of 3 200m
- For the left bank of the Sisaony river: reconstruction of eroded banks – approximately 125m

Extraction of material from borrowing sites

The rehabilitation of levees and the backfilling of the C3 banks will necessitate mobile and/or rocky materials. The procurement of these materials will require the exploitation of borrow pits. A certain number of quarries have been identified in Ambohidratrimo, Fenoarivo and Ambatomirahavavy.

Resettlement of impacted local populations

The construction phase will require the destruction of buildings and the involuntary displacement of local populations. These populations will be resettled on one of the three sites that have been identified by the MAHTP at : Soavimasoandro, Anosiala Ambohidratrimo and Andavamamba.

B. INSTITUTIONAL AND JUDICIAL FRAMEWORK FOR IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

B.1. Institutional Framework

Due to its crosscutting nature and its environmental conservation and sustainable urban development goals, the rehabilitation drainage project of the Antananarivo plains mobilises a wide range of different actors. Specific categories of stakeholders can be identified: the Project's Owner (MAHTP) and delegated project manager (AGETIPA), the technical and financial partner (World Bank), territorial communities and public operators (CUA and peripheral municipalities, APIPA, SAMVA, etc.), private operators and societal actors directly concerned by the project.

B.2. Legislative and regulatory requirements

Through its goals and approaches, the PRODUIR project is in line with the general national political framework regarding environmental and social management (Environmental Charter, MECIE Decree). Through its development, this project also includes the World Bank requirements and the legislative and regulatory context of the Republic of Madagascar which oversee the proposed activities. The latter forms a relatively comprehensive normative corpus which covers all sectors concerned by the project: territorial development law, urbanism and housing law, water sanitation law, labour code which ensures the wellbeing and safety of workers, and land law which includes land access laws and the safeguarding of family farms.

Finally, the environmental impact studies are in line with the national acts which oversee the specific environmental assessments (e.g. MECIE decree) but also with the provisions issued by the World Bank safeguarding policy. The Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) of the project therefore incorporates both sources of provisions. It proposes a structured evaluation around specific chapters and a Environmental and Social Management Plan (ESMP). A complementary Resettlement Action Plan (RAP) was also developed in parallel, as required by the World Bank.

C. ENVIRONMENTAL BASELINE

C.1. Physical Environment

This project will take place in the Antananarivo region, which is marked by a plain/hills dichotomy, born from its ancient geological and pedological history. This area is located in the East Tropical Zone, and is particularly vulnerable to climatic hazards.

Water resources and wetlands interspersed in the area hold a primordial role in the plain, notably by providing flood protection. Flood risk is particularly high in the grassland district, notably near the canals and rivers, and threaten the health and safety of populations in the area. It is a particularly important subject in the area, and the maintenance or restauration of underground and surface flows is a major issue in the area.

C.2. Biological Environment

Ecologically speaking, the proposed activities are mostly being undertaken in degraded habitats; these areas have suffered anthropogenic pressures which have altered the terrestrial and aquatic habitats.

- In the intervention zones around the C3 canal and embankments, the vegetation is mostly degraded due to the urban environment. Only the wetlands in the downstream plains adjacent to the C3 Canal, and lowland marshes hold noticeable biological activities, as they provide habitat for a number of birds, insects, reptiles or amphibians. Therefore, in this area, the environmental stakes are considered as minor.
- The borrow pits identified for providing backfilling materials are located in pre-existing quarries. As such, they are already in altered habitats; vegetative diversity is low, and limited to unremarkable herbaceous species necessitating no particular actions.

C.3. Social Environment

The social issues around the proposed borrow pits are limited as they are within pre-existing quarry sites. No settlements were observed in the proposed areas.

However, the social stakes around the C3 canal and its levees are much higher. In these areas, the districts are particularly dense, housing many vulnerable households and businesses. The social dynamic is therefore important and urbanisation challenges, such as control urban sprawl, are among the main priorities of the City.

The maintenance and development of infrastructure and communal amenities is also an essential social concern in these districts. The current dearth of water and sanitary networks as well as housing limits their economic development. They are also insufficient considering the natural population growth and influx of workers hoping to benefit from job opportunity in the region. The preservation, rehabilitation and completion of basic vital services, notably in the disfavoured districts of the city, can therefore be considered as a major challenge for the City as a whole.

Economic activities are also numerous and diversified in the areas near and directly adjacent to the study area. These activities are notably linked to the small scale commerce in the urban centre and downstream agriculture. The preservation of such activities should remain a priority.

Regarding cultural and religious heritage, these were found to be rather limited in the project areas. The areas of architectural or patrimonial interest are usually found in the hills, in the old town sector which has preserved areas and a pending UNESCO heritage site candidacy. However, two churches and a rooster fight arena were identified on the banks of the C3 Canal.

D. MAJOR ENVIRONMENTAL IMPACTS

D.1. During the Construction phase

From the start of the construction, there will be positive effects resulting from the project in the different habitats. These effects will result from the following features of the construction phase:

- The decongestion of the drainage network due to the removal of waste and sediments which currently block the C3 canal ;
- The removal of invasive plant species around the buffer basins and other stagnant areas along the C3 canal, allowing the potential redevelopment of an enhanced biodiversity;
- The creation of local jobs which will benefit the redistribution of wealth in the neighbouring populations and local businesses, as well as offer professional development training.

Regarding the negative impacts, the most important are as follows:

- On the physical environment:
 - Greenhouse gas emissions, though these will be moderate and can be reduced to a minimum if regular machinery maintenance schedule is ensured and the planned work schedule respected;
 - The change of rainwater drainage flow in the downstream areas. If the pumping capacities of Ambodimita are not increased (a project currently in development), the downstream plain risks accumulating the volumes transited after the clearing of the C3 Canal.
 - Potential erosion at the borrow pits. The planned pits are sometimes in proximity of wetlands, and the land modification during the extractions will expose the soils, increasing erosion risk and sediment flow towards already degraded aquatic and semi-aquatic habitats in the vicinity.
- On the biological environment:
 - Potential ad hoc clearing of vegetation in the vicinity of the 67ha that require regulatory procedures and restoration actions (e.g. planting) as compensation.
 - The alteration of specific habitats in the wetlands downstream of the C3 due to the creation of a lateral path and pedestrian banks. This change concerns a zone that has already been altered and a small area of the Antananarivo wetlands.
 - The disturbance of species currently inhabiting aquatic and wetland environments (e.g. birds in rice paddies). Nevertheless, this disturbance will be temporary and with limited ecological stakes.
 - The remobilisation of sediments during the clearing which will create turbidity locally, though no major impact is foreseen.
 - Pollution of the habitat by the clearing sludge in the vicinity of the areas being cleared and in the storage area.
 - The possible pollution by waste and effluents from the work as well as potential accidental point pollutions by oils and hydrocarbons.
- In the social environment:
 - Involuntary displacement of local populations within the construction area. In order to limit the impacts on these populations, optimised technical solutions allowing to reach functional (hydraulic) objectives while minimising the potential impacts on local populations have been selected;
 - Social conflict and community level perturbations linked to the effects on the populations in the vicinity of the construction and restauration areas;
 - Potential institutional bottlenecks which could perturb the implementation and scheduling of activities;
 - Increased risk of spreading diseases, notably during the manual sludge cleaning works;
 - Accident risk for the various activities (e.g. C3 canal works, levees, storage area, borrow pits...)
 - Loss of access to certain services and equipment which will be impacted during the construction phase (e.g. moving of electrical poles, right-of-way to washing sites, etc.)
 - Perturbation of economic activity and other sources of revenue for business people and artisans operating on the banks of the C3, Ikopa and Sisaony Rivers;

- Perturbation of motorised traffic between the right-of-way areas and construction sites or during the evacuation of the clearing sludge. It must be noted that such perturbations will be minor in light of the existing traffic situation;
- Perturbation of cultural and religious sites: a rooster fighting area currently near the Anosibe 2 basin will have to be relocated; similarly, the annexes of the Evangelist Church will be altered in order to unblock a hydraulic lock.

D.2. During Operation Phase

The operational phase of the project will result in a number of positive impacts:

- Better management of flood risk thanks to the rehabilitation of the C3 canal which will allow a lowering of the water line; additionally, the restructuring of the levees will bolster the preventative measures in place against river floods;
- Facilitation of regular maintenance operation and control of costs. This projects represents an opportunity to partially reconquer public space which will ease the access to the C3 Canal for maintenance;
- Improvement of the receiving environment through the removal of polluted sediments and waste that currently litter the C3 Canal;
- Improvement of the sanitation situation. This project will allow to improve the transit of waste water which are currently simply dumped in the C3; it will also help eliminate unsanitary areas, increasing the overall health of certain areas;
- Improvement of motorised and pedestrian access thanks to the development of the banks and the restoration of walkways and bridges after the construction period. This will allow a partial re-appropriation of public space and improvement of urban mobility;
- Improvement of the overall urban landscape in the intervention areas such as the levees and C3 Canal through the clearance of unsafe areas and development of the banks.

There are less negative impacts than during the construction phase as no consequential work will take place after this. The main impacts during the operational phase are as follow:

- Greenhouse gas emissions, as well as emissions of leachate and smells at the storage area;
- A risk of dysfunction of the installation if adequate maintenance lacks or if illegal settlements occur in communal right-of-way locations;
- The illegal resettlement of populations who would be attracted to the improved environmental conditions in restored areas near the C3 Canal and Ikopa and Sisaony river banks.
- The disappointment of the population were the project goals not reached.

E. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL MANAGEMENT PLAN

The Environmental and Social Management Plan (ESMP) presents all of the measures for mitigation, planning, surveillance, monitoring, as well as the institutional changes that are required during both construction and operational phases in order to eliminate, compensate or offset negative environmental and social impacts.

E.1. Construction Phase

Monitoring programme

The monitoring allows the Client and World Bank to ensure that the contractors respect their engagements and responsibilities vis-à-vis the environment. In other words, it allows to list the project expectations and evaluate the application of risk avoidance measures during the project.

The first step will be to fulfill to the three main regulatory and administrative requirements: obtain environmental permits prior to the start of the work, get the specific authorisations necessary for project related tasks (e.g. vegetation clearance authorisation), and receive environmental clearance on completion of the works.

Subsequently, the ESMP summarises the fifty measures that will be required at the various activity areas in order to minimise previously identified impacts, such as:

- Cross-cutting measures
 - Reinforced implication of stakeholders through work meetings, integration of all stakeholders and transparency;
 - Development and implementation of a Health and Safety Plan (HSP) in accordance with the EHS directives of the World Bank, notably including rules to be implemented on the construction site, sensitisation campaigns (e.g. sludge risks, HIV risks), appropriate relationships underage persons and other vulnerable groups;
 - Development and implementation of a waste management plan (WMP) including the management of hydrocarbons and oils;
 - Development of requirements in the tender document and the implementation of a recruitment plan for local businesses;
 - Implementation of a Traffic and Machinery Circulation Plan;
 - Regular maintenance of all machinery and vehicles used during construction phase;
 - Optimisation of truck loading and shutdown of engines when vehicles are stationary;
 - Development and implementation of an Environmental Restoration Plan for construction sites after completion of works;
 - Avoidance and Management Plan for cultural and patrimonial sites;
 - Close monitoring of work progress in order to optimise the schedule and limit the use of all vehicles and machinery;
 - Intervention of an ecologist prior to the start of construction in order to defend, wherever appropriates, sites deemed particularly sensitive or near the construction areas.
- Specific measures linked to the activities concerning the C3 canal and levees
 - Implementation of works from March to November in order to avoid the height of cyclone season
 - Implementation of a clearing management plan (i.e. management optimisation)
 - Compensation for destruction of trees
 - Limitation of invasive species spread
 - Positioning of sludge drying areas at a safe distance from sensitive sites, followed by canalisation of the flows
 - Implementation of anti-dispersal barriers around the most polluted clearance zones
 - Collection of floating waste in the vicinity of obstacles (e.g. bridges) prior to the start of the cleaning operation
 - Implementation of a Resettlement Action Plan
 - Optimisation of surface areas to be occupied by the construction zones through close consultation
 - Reconstruction during the preparatory phase of any public services or equipment impacted during construction
 - Implementation of alternating construction sites in order to reduce the nuisance area
 - Ensuring nocturnal sludge transportation to storage sites in order to reduce traffic impacts
 - Regular watering of the construction zone during the dry season in order to limit dust pollution
 - Regular cleaning of living areas and access roads in order to avoid degradation of neighbourhoods and health risks
 - Construction of bridges which allows the crossing of the C3 canal in downstream areas or at junctions

- Constructions of berthing areas for small boats/canoes on the Sisaony and Ikopa Rivers
- Construction of washing areas in the retention basins on the Sisaony and Ikopa Rivers
- Build water access on redeveloped banks
- Ensure the continued security at religious sites
- Suspension of work at sites in proximity of the two aforementioned churches and rooster fighting arena on days of religious importance or fights
- Specific measures for borrowing sites
 - Implementation of an Exploitations Plan and protection of extraction sites in line with World Bank environmental, sanitary and security directives for the extraction of materials for construction. This plan must also include an authorisation for exploitation (delivered by the Owner of the site and in line with the Mining legislation) and an exploitation optimisation plan in order to reduce the environmental footprint of the project.
- Measures pertaining specifically to the sludge storage site
 - Covering dredging sludge with natural materials from the excavation of the bin to avoid dust emissions to the storage area
 - Stabilise the deposits through adequate earthworks
 - Create means to confine leachates.

Stakeholder engagement plan (SEP)

In addition to the measures proposed above, an information, exchange and communication procedure for stakeholders was initiated from the start of the project through socio-economic surveys and public consultations. This is to be continued throughout the implementation of the project in order to promote dialogue between the Client, contractors, local populations and people impacted by the project, and ensure adequate management of stakeholders' grievances.

The grievance redress mechanism will cover all types of complaints during the construction phase. It will include the following steps:

1. The reception of the complaint: a grievance registry will be available to the population in every Fokontany;
2. The treatment of a complaint: the procedure with the PRODUIR project is comprised of three successive levels of litigation, as provided by the operational policies of the World Bank: amiably (via the focal point), mediation (litigation committee) or judiciary (through courts).

Management of gender-based violence complaints

In addition to the grievance redress mechanism detailed above, a specific protocol will be defined to manage gender-based violence complaints.

Partnerships will be developed with specialized organizations. And all the complaints and denunciation of gender-based violence will be directly transferred and treated by these entities.

Monitoring programme

The monitoring programme consists of following the evolution of some components of the natural and human environments that are likely to be affected by the project, and which presented a degree of uncertainty during the conduct of the ESIA, which did not allow for the development of mitigation measures with certain effectiveness. Ten main measures have been identified and will allow to validate the impact of the project and the implementation of the mitigation measures:

- Accident and incident monitoring
- Water quality monitoring in designated areas around the C3 canal
- Waste and effluent treatment monitoring
- Vegetation clearance monitoring
- Infrastructure and construction site monitoring
- Local employment monitoring
- Monitoring of the quality of groundwater on the piezometers at the sludge deposition site
- Follow-up of the process of releasing rights of way and the resettlement of the PAPs
- Grievance monitoring
- Road condition monitoring

Roles and responsibilities

The monitoring of the proper functioning of the construction phase, equipment and infrastructure will be implemented in multiple steps, depending on whether they follow an environmental or social thematic:

- On the environmental level
 1. The technical entity in charge of project implementation will be responsible of collecting and monitoring (weekly and monthly) the work progress indicators, compliance with contractual requirements and through its Environmental Officer, also of the indicators associated to each of the ESMP mitigation measures (see chapter 5.1.1.2). This will allow the consolidation of the environmental and social results within the Environmental and Social Monitoring Report, as described in the reporting summary (detailed below).

The testing office will also, at appropriate deadlines, identify environmental indicators described in the aforementioned monitoring programme, and will centralise them in a environmental monitoring report.
 2. The results will then be discussed with the environmental officers of the AGETIPA and the central managing unit who will ensure the adherence to the legal dispositions relative to the protection of the environment and those defined by the ESMP by the company. As such they are responsible for verifying that:
 - The production of contractual documents is completed in a timely manner,
 - The implementation of mitigation measures is effective,
 - The results of the environmental monitoring programme are acceptable,
 - The mitigation measures are effective; if not, they will arrange for the application of the penalties as provided in the contract.

The UGP project coordinator will therefore be able to advise the environmental administration on part or all of the indicators on request or through the Environmental and Social Monitoring reports delivered to the client (MAHTP).
- On the social level
 1. The entity in charge of institutional and social aspects will be responsible for the communication and dialogue activities prescribed for stakeholders through the SEP. These activities will be consolidated in a social monitoring report for aspects concerning the works. This entity will also be responsible for the follow-up; these activities will be transcribed in the monitoring report of the RAP.

2. The results will then be discussed with the Social and Resettlement Officer of the AGETIPA and the UGP who will ensure the compliance by MOIS of the activities prescribed by the PEPP and the successful resettlement. AS such they are responsible of verifying that:
 - The production of contractual documents is completed in a timely manner,
 - The implementation of compensations is effective;
 - The results of the resettlement plan are acceptable; if not, they will arrange for the application of the penalties as provided in the contract.
3. The entirety of the results will then be presented and discussed with the central managing unit Coordinator who will propose corrective actions if applicable. Key data and sensitive issues can at this point be presented to the steering committee either in an informative manner or litigation if these are causing a delay in the work schedule.

Audits will be as well be conducted to monitor the environmental and social performances:

- L'UGP with the technical entity and the entity in charge of institutional and social aspects might conduct an audit during the construction phase. This process will ensure that processes, policies or activities are adequate, effective and in compliance with environmental and social contractual requirements.
- ONE will carry out an "external audit" by directly exchanging with the UGP and the entities responsible for the environmental follow-up described below.

Capacity building

Stakeholders do not necessarily have the knowledge nor skills necessary to participate in a project like this. For instance, ONE does not necessarily have in-house all the skills relating to a sanitation project. Similarly, the MAHTP does not have an internal officer with sufficient experience or availability to ensure the implementation of the ESMP, particularly as previous experience with canal cleaning and bank reinforcement will be an asset.

Regarding the other key stakeholders which will be involved in the implementation of the ESMP (focal points, district officers, steering committee members), they do not necessarily have the skills pertaining to social and economic monitoring and follow-up and/or regarding the issues and risks of canal cleaning and bank reinforcement projects.

Certain actions are therefore proposed to enhance capacity building: (i) sensitisation of ONE towards the project, (ii) hiring of dedicated technical team and social and institutional team by AGETIPA in order to ensure the proper applications of the environmental and social clauses described in the contractual requirements ; (iii) hiring of an Environmental Expert, a Resettlement Expert and Project Coordinator by MAHTP for the UGP; (iv) sensitisation of other stakeholders (focal points, etc) on the environmental risks, etc.

E.2. Operational Phase

Monitoring programme

The ESMP proposes accompanying measures for the exploitation phases. These guideline will not be implemented under the PRODUIR Project. Rather, they are presented in an informational manner for the exploitation phase; they offer the identification of resources for the establishment and implementation of multiannual thematic maintenance plans, which are necessary to ensure the sustainability of the infrastructure. This monitoring program developed during the ESIA will be made available to the entity that will be responsible for its implementation after the PRODUIR project. The measure identified include:

- The reinforcement of the institutional stakeholders means in order to ensure a regular follow-up to avoid deterioration of the canals by the neighbouring populations through an optimised collection of waste and a relevant sediment management. This also implies the potential investigation of a burial centre, and the allocation of adequate financial, technical and human means;

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- Establish and implement a multiannual maintenance plan, with the associated allocation of adequate financial, technical and human means;
- Pursue the stakeholder engagement plan
- Maintain the newly constructed infrastructure
- Ensure appropriate land tenure.

Follow-up plan

During the operational phase, a follow-up plan can be implemented by the malagasy institutions which are related to the project.

Summary of the follow-up plan

Responsible	Follow-up action	Location	Indicators	Scheduling
APIPA	Follow-up of structures and reconstructed profiles	C3 Canal and levees	Longitudinal and transverse profiles	Annually or after notable event
	Water quality and sediment follow-up	C3 Canal	Quality of various parameters	Seasonally
	Local employment follow-up	All maintenance operations	Number of jobs created for implementation of follow-up and maintenance (#) Percentage of local population employed (%)	After each intervention with an annual consolidation
SAMVA	Follow-up of sludge disposal area in the long run	Sludge disposal area	Same as during construction	Monthly
MAHTP	Follow-up of planted trees	Offset area	Viable plants (# and %)	Twice a year over 2 or 3 years

Capacity building

The enhancement of institutional capacity on the territory is scheduled under the second section of the PRODUIR project and as such, are not detailed in the present study.

F. STAKEHOLDERS CONSULTATIONS

Many consultations with stakeholders of the project were organised. Firstly, consultations and detailed socio-economic surveys with the people affected by the project were conducted near the C3 Canal and Ikopa and Sisaony rivers. These allowed to present the project and gather data on people who will potentially be impacted. Subsequently, public consultations were undertaken in each concerned fokontany. These allowed to further communicate the project details as well as the conclusions from the ESIA, such as the mitigation measures which enhance the positive effects and attenuate the negative ones. More than 1000 people took part in public consultations, on 11 sites. Approximately half of these people were women. Communication with stakeholders and at risk populations was conducted in compliance with Malagasy legislation and the operational policies of the World Bank. For instance, the means of information disclosure used were in line with the experience of the delegated project manager and stakeholders of the project (i.e. APIPA and SAMVA) and the leaders of Fokontany, but also in respect of the outbreak of the World Bank's P.B. 17.50 on the disclosure of operational information. These communication measures are also integral to the realisation of a Resettlement Action Plan for those who are undergoing physical or economic transition due to the PRODUIR project. The RAP details the results of the surveys and consultations and details a vast array of measures adapted to the local project.

These stakeholders consultations carried out in 2017 and 2018 gave the opportunity to gather the opinions, fears and complaints

F.1. Opportunities

Many stakeholders expressed a positive opinion regarding the project. They see in the project an interesting opportunity to reduce the floodrisk in Antananrivo.

A significant part of the people met during socio-economic surveys or during the public consultations would like to take advantage of the project benefits. They wish that the project will generate job locally, directly on the fokontany affected by the construction phase.

F.2 Fears

The local communities also raised fears concerning the project. Almost all the expressed concerns are associated to the social aspects of the projet and more precisely :

- The communication regarding the scope, the extent, the planning and the content of the project: populations would like to be more informed on the influences of the project, displacements which will be conducted or the resettlement sites. That confirms the need to set up a stakeholders engagement plan in order to continuously inform the populations, in particular upstream of contruction phase ;
- Compensation methodology: local communities expressed regularly their fears to lose their houses which often represents their only good. They want to have transparent and fair analysis and treatments. The Resettlement Action Plan (RAP) clarifies the methodology that has been used to define all the compensation mechanisms (this document is available in a dedicated document) ;
- Expectations in terms of result: some inhabitants said they have somme uncertainty about the projetc results, with the inherent risks of frustration that may affect the communities. That is why rigorous roles and responsibilities have been defined and a follow-up of infrastructures encouraged for the operational phase;
- Effects of the projet on the existing activities and infrastructures: in particular rice plantations, washerwomen, recrationnal, collective or private infrastructures (e.g.: toilets). Measures were thus defined in the ESMP to avoid the impacts on these elements (e.g. rehabilitation.

No particular concern was expressed concerning the impacts on the biological environment or the emissions of dust or odors.

oOo

FAMINTINANA

A. FAMPAHAFANTARANA MOMBA NY TETIKASA

A.1. Toe-java misy sy ny tanjon'ny tetikasa

Ny Ministeran'ny Fanajariana ny Tant, ny Toeram-ponenana sy ny Asa Vaventy (MAHTP) dia namolavola tetiksa fampandrosoana ny tanan-dehibe antsoina hoe PRODUIR (*projet de développement urbain intégré et de résilience*). Ny Banky iraisam-pirenena no mamatsy vola ity tetikasa ity, ka ny tanjona dia ny hanatsara ny lafiny ara-toe-karena, sy sosialy eo amin'ny fiainan'ny mponina eto amin'ny lemak'Antananarivo, ankehitriny sy amin'ny hoavy. Ankoatra izay dia zava-kendren'ny tetikasa ihany koa ny fanamafisana sy fiarovana ny tambajotran'ny fanadiovana sy fanariandrano indrindra fa ny foto-drafitrasa fiarovana amin'ny tondra-drano.

Misy fizaràna efatra ny tetikasa izay natambatra ho fandaharan'asa iray mifameno, na ara-drafitra na ara-pitantanana. Noho ny haben'ny sehatra sahanin'ny tetikasa dia ny fizarana voalohany amin'ny tetikasa ihany no voakasik'ity tombana ara-tontolo iainana sy ara-piarahamonina ity. Araka izany dia sehatr'asa lehibe roa karazana no voalaza ato : (i) Ny fanajariana ny lakandrano C3 mba hanatsaràna ny fanarian-drano eo anivo'ny boriborin-tany telo eto Antananarivo ; (ii) Ny fanamafisana ny fefiloha amin'ireo renirano roa lehibe, dia Ikopa sy Sisaony, mba ho fiarovana amin'ny tondra-drano eto amin'ny lemaky ny renivohitra.

Boriborin-tany 3 amin'ny Kaominina Antananarivo renivohitra - CUA (voalohany, fahaefatra ary fahaenina) sy Kaominina ambanivohitra miisa 3 (Bemasoandro, Andranonahoatra ary Ampitatafka) no voakasiky ny fanatanterahana ny tetikasa raha jerena amin' lafiny fizaràn-tany sy ara-panjakàna.

A.2. Filazalazana ny momba ireo sehatr'asa lehibe

Fanajariana ny lakan-drano C3

Ny fitsirihana sy ny fanadihadiana rehetra natao dia nanasongadina avokoa fa ny fanajariana ny lakan-drano C3 dia laharam-pahamaiana eo amin'ny fiarovana ny lemak'Antananarivo amin'ny tondra-drano. Araka izany dia ireto avy ireo asa tokony hotanterahana ao anatin'ny fanajariana:

- Ny fanadiovana sy famerenana amin'ny laoniny ny haben'ny lakan-drano, mitohy manaraka ny lavany izay mirefy 12 Km. Tafiditra ao ao anatin'izany ny toerana fiandronan'ny rano eo Anosibe sy Andavamamba ary koa ny lakan-drano mpampitohy amin'Andriantany izay mirefy 900 m ;
- Manaraka izany, ny morona sy ny sisin'ny lakan-drano C3 ato anatin'ny faritra tanan-dehibe (mirefy 4,8 km) sy ny lakan-drano mpampitohy dia atao rarivato mba ho azon'ny mponina ampiasaina amin'ny fivezivezena, na an-tongotra na amin'ny fiara arakaraka ny zava-misy eo an-toerana. Hisy tetezan-kely vaovao sy fanampiny apetraka eo amin'ireo toerana efa misy an'izany ankehitriny ho fanatsaràna ny fivezivezena an-drenivohitra;
- Farany, eo amin'ny faritra lemaka ankavananan'ny lakan-drano C3, izay mirefy 7,2 Km: hisy fanajariana lalan-kely ho an'ny mpandeha an-tongotra amin'ny morona an-daniny sy an-kilany. Hatao roa sosona ihany koa ny « siphon » mandalo ao ambanin'ny lakan-drano GR hanatsaràna ny fikorianan'ny rano eo amin'io faritra io.

Ny fanajariana izay tanterahana dia sady natao itsinjovana ireo vondron'olona marefo, arakaraka ny fahafahamano izany ara-teknika. Tafiditra anatin'izany ny fametrahana lalan-kely sy tetezan-kely izay natao anampiana manokana ireo olona manana fahasahiranana eo amin'ny fivezivezena.

Ny loto sy ny fotaka rehetra avy amin'ny asa fanadiovana ny lakan-drano dia ampakarina amin'ny morona ary taomina any amin'ny toerana efa natokan'ny tetikasa ho amin'izany (nisy fanadihadiana momba ny fiantraika amin'ny tontolo iainana natao manokana ho an'ny toerana hanatobiana ireo fotaka avy amin'ny asa fanadiovana ny lakan-drano). Amin'ny alina no atao ny fitaterana ireo fotaka mba hampihenàna ny voka-dratsy mety haterany amin'ny mponina manodidina ary koa mba tsy hanelingelina ny fifamoivoizana zay efa mananosarotra eto an-drenivohitra.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Ny fanadihadiana natao tamin'ny taona 2017 dia nahafahana namaritra ny kalitaon'ny fotaky ny lakandrano C3, araka ny hita amin'ny fafana etsy ambany:

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	37 000	24 000	27 000	24 000	50 000	23 000	18 000	18 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	49	35	51	35	47	38	34	31	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	130	140	130	140	160	190	200	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	21 000	18 000	23 000	17 000	28 000	19 000	19 000	19 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	5	5	5	5	6	6	6	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	15	17	14	14	17	15	15	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	28	32	39	42	28	45	39	54	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	180	180	190	170	260	290	350	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,7	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	4	3	2	3	3	4	3	6	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	190	180	170	190	210	230	260	230	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	49	140	49	69	96	350	190	98	100
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	21 000	11 000	13 000	12 000	18 000	7 200	15 000	30 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	48	26	34	42	8	25	27	35	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	260	140	140	160	120	73	98	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	27 000	24 000	19 000	20 000	28 000	17 000	13 000	21 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	9	5	5	5	4	3	4	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	29	12	14	12	5	8	11	13	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	120	21	30	27	7	11	26	24	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	720	170	310	350	45	69	130	140	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	1,3	<0,5	0,7	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	10	2	3	3	<2,0	<2,0	2	3	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	370	150	180	170	120	64	150	440	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5	0,1	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	160	81	61	78	21	21	42	54	100

Loharanon-kevitra : BRL, 2018. PRODUIR. EIES des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations. AGETIPA.

Ny fiheverana io klitaon'ny fotako io dia nahafahana nampivoitra fa tsy mety ara-teknika sy ara-ekonomika ny fampiasana indray ireo fotaka na ny fandroana azy. Noho izany dia nijery vahaolana samihafa ny tetikasa PRODUIR, toy ny hoe fanariana ireo fotaka any amin'ny fanatobiana fako (Andralanitra) na amina toerana voatokana hafa. Hita fa sarotra dia sarotra ny hanariana ireo fotaka eny Andralanitra satria hanena 2 taona ny fahafahan'Andralanitra mandray fako, nefa izy dia ampiasain'ny tanànan'Antanananarivo iray manontolo; sady koa tsy nahafahana mitantana manokana ny rano maloto ateraky ny fotaka ny eny Andralanitra, raha ny endriny misy amin'izao.

Noho izany dia niompana ho amina fanariana ireo fotaka ho amina toerana voatokana iray ny tetikasa PRODUIR, ka hahamora ny fitanantanana azy ara-teknika sy ara-tontolo iainana sy sosialy. Koa taoriana dingana maromaro famaritana sy fisafidianana toerana, dia ny eny larinan'ivo no voafidy farany hanajariana ny toerana hanatobiana ny fotaky ny lakandrano C3 izay mitontaly 115 000 m³.

Fanamafisana ny fefilohan'lkopa sy Sisaony

Ny faritra tena voakasiky ny fanajarina dia ny morona an-kavia amin'ny reniranon'lkopa, ary koa ny ampahany amin'ny morona an-kavia amin'ny reniranon'i Sisaony. Eo amin'ny fefiloha manaraka ny morona ankavanana'lkopa dia misy ampahany efa nohamafisina tamin'ny taona 1990, ary ny fanadihadiana antsipiriany mialoha ny tetikasa (APD) no hamaritry ny fanamafisana fanampiny tokony hatao. Toy izao avy ary ireo asa lehibe hotanterahana amin'izany :

- Eo amin'ny fefilohan'lkopa :
 - Morona ankavia : famerenana amin'ny laoniny ny ampahan'ny morona izay nokaohan'ny riaka mirefy 1270 m;
 - Morona ankavanana : famerenana amin'ny laoniny ny fiarovana andrin-tany (talus) eo amin'ny faritra misy ny fahasimbàna izay mirefy 3200m eo ho eo ny fitambarany
- Eo amin'ny morona ankavanana'ny reniranon'i Sisaony : famerenana amin'ny laoniny ny ampahan'ny morona izay nokaohan'ny riaka, mirefy 125 m eo ho eo.

Fakàna ny akora sy ranon-tany any amin'ireo toerana voatokana ho amin'izany

Ny fanatanterahana ny asa fanamafisana ny fefiloha sy fanotofana ny ampahan'ny morona amin'ny lakan-drano C3 dia ilàna akora manokana sy mety hampiasaina amin'izany, toy ny ranon-tany sy ny vatovato. Trandrahana any amin'ny toerana voatokana ireo akora ilaina ireo mba hahazoana manana ny fatra ilaina isanisany, ka ny toeram-pitrandrahana efa voafaritry hitrandrahana dia any Ambohidratrimo, Fenoarivo ary Ambatomirahavavy.

Fanorenana-ponenana ho an'ireo olona voatery afindra toerana

Rehefa ametraka ny chantier dia misy amin'ireo trano efa miorina eo an-toerana no voatery horavàna, an'olon-tsotra na an'orinasa. Ny izay olona voakasiky ny fandravàna dia efa nanomanan'ny fanjakàna (MAHTP) toerana hamindràna azy ireo, dia eny Soavimasoandro, Anosiala Ambohidratrimo, ary eny Andavamamba.

B. LASITRA ARA-PITONDRANA SY ARAKY NY LALÀNA MIFEHY NY FANATANTERAHANA NY TETIKASA

B.1. Lasitra ara-pitondrana

Ity tetikasa ity dia mahafaoka be ary koa manana tanjona ankapobeny izay mikendry ny fiarovana ny tontolo iainana sy ny fampandrosoana maharitra. Araka izany, ny tetikasa fanajariana ny fanarian-drano eto amin'ny lema'Antananarivo dia ifandrimbonan'ny mpiara-miombona antoka maromaro. Azo sokajiana ho toy izao ireo mpandray anjara : Ny tompondraharaha (MAHTP) sy ny tompon-draharaha mpisolo toerana (AGETIPA), ny mpamatsy vola (Banque Mondiale), ny solon-tenam-panjakàna eny ifotony sy ny mpandraharaha miankina amin'ny fanjakàna (CUA sy ireo Kaominina manodidina, APIPA, SAMVA...), ny mpandraharaha tsy miankina ary ireo mpisehatra mivantana voakasiky ny tetikasa.

B.2. Fepetra takian'ny didy aman-dalàna

Raha ny tanjona sy ny vina no jerena dia hita fa mifanaraka tsara amin'ny politikam-pirenena ankapobeny momba ny fitantanana ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina ity tetikasa PRODUIR ity. Araka ny famelabelarana ny tetikasa dia hita ihany koa fa sady mahafeno ny fepetra takian'ny banky iraisam-pirenena izy ity no mifanaraka tsara amin'ny didy aman-dalàna misy eto amin'ny tanin'ny Repoblika Malagasy, izay mifehy ireo asa hotanterahana. Ireo didy aman-dalàna ireo dia heverina ho feno sy ampy anamarinana ny sehatra sahanin'ny tetikasa PRODUIR. Isan'izany ny lalàna mifehy ny fanajariana ny tany, ny lalàna mifehy ny tanan-dehibe sy ny toeram-ponenana, ny lalànan'ny rano izay mifehy ireo asa tanterahana manodidina ny fidiovana sy fanadiovana, lalànan'ny asa izay miantoka ny fiarovana ireo mpiasa ao anatin'ny tetikasa ary ny lalàna momba ny fananan-tany izay mandrindra ny fizakà-manana ny tany sy ny fiantohana ny fihariana isam-pianakaviana.

Farany, ny fanadihadiana momba ny fiantraika amin'ny tontolo iainana dia mifanaraka amin'ireo didy aman-dalàna misy eto amin'ny firenena izay mifehy manokana ny fanaovana tombana ara-tontolo iainana (ohatra: ny didy hitsy volana momba ny fampifanarahana ny fampiasam-bola amin'ny tontolo iainana na MECIE). Izany fanadihadiana izany dia mifanaraka ihany koa amin'ny tari-dalana izay voafaritry ny politikan'ny banky iraisam-pirenena momba ny fiarovana tontolo iainana. Noho izany dia noraisina ny toromarika avy amin'ireo lasitra roa ireo mba ho fanantanterahana ny fanadihadiana momba ny fiantraika ara-tontolo iainana sy ara-piaraha-monina eo amin'ny tetikasa. Isan'ny tolo-kevitra ao anatin'izany ny fandrafetana tombana mirindra ahitana fizaràna mazava tsara, drafy-pitantanana ara-tontolo iainanana sy ara-piaraha-monina. Eo ihany koa ny fanaovana drafitra fanomezana toeram-ponenana fanampin'ireto farany araka ny fepetra napetraky ny banky iraisam-pirenena.

C. FILAZALAZANA NY MOMBA NY TOETRY NY TONTOLO IAINANA

C.1. Tontolo fizika

Ny toerana hanatanterahana ny tetikasa dia ao anatin'ny faritr'Antananarivo, toerana izay miavaka noho izy mampisaraka ny lemaka sy ny havoana, ary izany dia vokatry ny rindra voajanahary efa tany aloha elabe. Ny faritra anatanterahana ny tetikasa dia sady mafàna no be orana, ary ianjadian'ny loza voa-ajanahary vokatry toetr'andro matetika.

Ny fisian'ireo loharano sy faritra mando izay mifandray manerana ny faritra dia manana anjara toerana lehibe ao amin'ny lemaka manodidina azy sy ao anatin'ny, indrindra raha ny fiarovana amin'ny loza vokatry ny tondra-drano no resahana. Ny mponina mipetraka manamorona ny renirano sy eny amin'ny lemaka no tena ianjadian'ny loza vokatry ny tondra-drano, ary mijanona ho loza mitatao ho azy ireo hatrany izany. Araka izany dia manan-danja lehibe ho an'ny faritra ny famelàna ny rano hitsiaka any ambanin'ny tany na ny famelàna azy hikoriana araka ny tokony ho izy amin'ny alalan'ireo lalan-drano isan-karazany.

C.2. Tontolo biolojika

Noho ny hamafin'ny tsindry vokatry ny asan'ny olombelona dia maro ireo fahasimbàna hita eo amin'ireo zava-boahary na an-tanety na anaty rano. Toerana efa ahitana fahasimbàna noho izany no anatanterahana ny tetikasa:

- Eo amin'ny lakan-drano C3, ny morona sy ny zava-maniry dia simba tanteraka vokatry ny loto antanan-dehibe. Ny faritra mando sy lemaka amin'ny ilany an-kavanana miampy an'ireo matsabory sy tanimbary no hany sisa ahitana zava-boahary vitsivitsy toy ny vorona, bibilava, sahona...Araka izany, azo lazaina fa tena marefo ny toetra ara-biolojika amin'ity faritra ity amin'ny ankapobeny.
- Ireo faritry ny fefilohan'lkopa sy Sisaony sy ny toerana manokana natao akàna ny akora ho an'ny fanajariana dia hita fa toerana efa kaoka ihany koa vokatry ny fakàna akora misesy (carrière). Azo lazaina fa toerana efa simba ihany koa ireto farany araka izany, satria bozaka tsy dia manana ny lanjany loatra no hany sisa mitsiry eo amin'ireo toerana ireo.

C3. Tontolo ara-piaraha-monina

Ny toerana hakàna ny akora dia tsy ahitana toeram-ponenana raha ny famaritàna azy. Ity toerana akàna akora ity moa dia efa fanaovana izany teo aloha, ary ny tetikasa dia manohy ny efa nataon'ny teo aloha fa tsy mamorona vaovao akory. Noho izany dia azo leferina ny fiatraikan'ny tetikasa eo amin'ny fiaraha-monina raha ity toerana fakàna akora ity no resahana.

Ny mifanohitra amin'izay kosa no misy eo amin'ny faritry ny lakan-drano C3 sy ireo fefiloha anatanterahana ny tetikasa. Marobe ny toeram-ponenana sy asa fivelomana madinika miorina eo amin'ireo faritra ireo. Manan-danja araka izany ny fijerena manokana ny mahaolona eo amin'ireo faritra ireo, ary isan'izany ny tokony ifehezana ny fiitaran'ny tanan-dehibe ary tokony atao maika.

Ny fikarakaràna sy fanatsaràna ireo foto-drafitrasa sy fananana iombonana dia laharam-pahamaihana ho an'ny mponina amin'ireo faritra voalaza ireo. Ao anatin'izany ny tsy fahampian'ny tambajotra famatsiana sy fanariana rano ary ny tsy fahampian'ny trano fonenana izay sakana ho an'ny fampandrosoana ara-toe-karena satria tsy maharaka ny filàn'ny mponina manoloana ny fitombon'ny isan'izy ireo, noho ny fitomboana ara-

boajanahary sy ny fitomboana vokatry ny fifindra-monina. Ny fanajariana sy ny fametrahana ireo filàna fototra ireo, indrindra any amin'ny toerana be mponina dia zava-dehibe ho an'ny fampandrosoana ny tanàna.

Ny asa fihariana ihany dia maro ary amin'ny endriny samihafa eo amin'ireo faritra iasàn'ny tetikasa sy ny manodidina. Ao ny varotra madinika izay ataon'ireo ao anatin'ny faritra an-tanan-dehibe ary ny fambolena ho an'ny faritra iva. Ny fikajiana ireo asa fivelomana ireo dia tsy azo tsinontsinoavina raha hanatanteraka ny tetikasa.

Farany, ny vakoka sy kolo-tsaina dia tsy hita loatra ao anatin'ny faritra iasàn'ny tetikasa. Saika any amin'ny faritra avo no ahitana ireo tanàna manan-tantara sy ny vakoka, ary misy amin'izy ireo no eo an-dalam-pametrahana ny fanasokajian'ny UNESCO. Na izany aza dia ahitana fiangonana sy toerana fampiadiana akoholahy manodidina ny lakan-drano C3.

D. IREO FIANTRAIKA MANAN-DANJA AMIN'NY FANATANTERAHANA NY TETIKASA PRODUIR EO AMIN'NY TONTOLO IAINANA

D.1. Mandritra ny fanatanterahana ny asa

Misy ny fiantraika tsara eo amin'ny tontolo iainana mandritra ny fanatanterahana ny asa, izay azo tarafina amin'ireto manaraka ireto :

- Ny fahalalahan'ny tambajotra fanarian-drano vokatry ny fanesorana ireo loto sy fakofako izay manentsina tanteraka ny lakan-drano C3 amin'izao fotoana izao ;
- Ny famongorana ireo zava-maniry mora mihanaka sy mandrakotra ny toerana fitobian-drano manaraka ny lakan-drano C3, mba hanomezana vahana ny fitsirian'ireo zava-maniry samihafa ;
- Ny famoronana asa ifotony izay ahafahana manome fivelomana ho an'ireo mponina sy ireo orinasa madinika eo an-toerana ary ny fanomezan-danja ny fahaiza-manao.

Misy ny fiantraika ratsy ka isan'izany ireto manaraka ireto :

- Eo amin'ny tontolo fizika :
 - Ny fiparitahan'ny Etona Mangeja Hafanana (gaz à effet de serre), izay azo ahena amin'ny alalan'ny fikojakojàna ireo milina mpamokatra sy ny fanajàna ny tetiandro fiasàna ;
 - Ny fikorontan'ny fikorianan'ny ranon'orana any amin'ny faritra iva. Noho ny fanadiovana ny lakan-drano C3 dia mivantana haingana sy avy hatrany any amin'ny faritra iva ny riaka ka mety hampitombo ny haavon'ny rano eny amin'ny lemaka, ary mety hisy voka-dratsy aterak'izany indrindra raha toa ka tsy maharaka ny milina mpitroka rano eny Ambodimita.
 - Mety ho kaohan'ny riaka ny faritra avy nakàna akora sy ranon-tany. Misy amin'ireo faritra fakàna akora ireo no manamorona faritra mando, ary ny fakàna ranon-tany dia mahatonga ny toerana ho mangadihady, ka manamora ny fikaohan'ny riaka ny nofon-tany izay miteraka antsanga any amin'ny faritra izay iantefàny.
- Eo amin'ny tontolo biolojika :
 - Ny fanapahana hazo amin'ny moron'ny lakandrano eny amin'ny faritra 67 Ha dia mila ampifanarahana amin'ny dingana sy fepetra mifanandrify amin'izany, ary ilàna fiomanana mba hanoloana ny hazo simba vokatry ny fanaovana ny asa ;
 - Ny fanotofana ny faritra mando manamorona ny lakan-drano C3 noho ny fametrahana lalan-kely ho an'ny mpandeha an-tongotra dia manimba ny toeram-ponenan'ny zavaboahary sasany. Saingy ity fanamboarana ity anefa dia atao amin'ny toerana efa simba ary ampahany kely amin'ny faritra mando amin'ny lemak'Antananarivo ihany no voakasika amin'izany ;
 - Voakorontana ny fiainan'ireo zava-boahary monina anaty rano (Ohatra : vorona antanimbary).
 - Na izany aza dia anatin'ny fotoana voafetra mandritra ny fanatanterahana ny asa ihany no hisian'ny fanakorontanana ary tsy mahakasika ny voahary manontolo fa ny ampahany ihany.

- Ny famoahana ireo loto sy fakofako mandritra ny fanadiovana ny lakan-drano dia manaparitaka izany saingy tsy misy voka-dratsy mety atahorana loatra ;
- Ny fahalotoan'ny rivotra noho ny fofona avoakan'ireo fotaka avy ao anatin'ny lakan-drano avy nodiovina sy eny amin'ny toerana anariana izany ;
- Ny fahalotoan'ny tontolo manodidina noho ny loto sy ny fofona vokatry ny fanaovana ny asa, ary koa ny loto tsy nahy avy amin'ny menaka na ny solika ampiasain'ireo milina sy fiara samihafa.
- Eo amin'ny lafiny fiaraha-monina
 - Ny famindràna tsy fidiny ireo olona mipetraka ao anatin'ny faritra anatanterahana ny asa. Mba hampihenàna ny fiantraika ratsy eo amin'ireo mponina manodidina dia misy ny vahaolana ara-teknika raisina sady manampy amin'ny fanatratrarana ny tanjon'ny tetikasa no mampihena araka izay tratra ny fiantraika amin'ireo mponina ;
 - Olana sy fikorontanan'ny fiaraha-monina noho ny fiantraikan'ny asa sy ny famindran-toerana ny mponina sasany ;
 - Ny fisian'ireo sakantsakana ara-drafitra mety hanelingelina ny fanatanterahana ny asa ;
 - Ny fiparitahan'ny aretina samihafa, indrindra mandritra ny fanaovana ireo asa tsy maintsy atao amin'ny alalan'ny tanana ;
 - Ny mety hitrangan'ny loza manoloana ireo asa tanterahana amin'ireo toerana samihafa (ny lakan-drano C3, ny fefiloha, ny toerana fitrandrahana ny akora) ;
 - Ny tsy fahafaha-manao fandraharahana sy mampiasa ny fitaovana sasantsasany noho ny fanatanterahana ny asa (ohatra : famindràna andrin-jiro, famerana ny faritra azo ampisaina amin'ireo toerana fanasàna-damba, sns) ;
 - Fikorontanan'ny asa fihariana sy fivelomana ary ny loharanom-bolan'ireo mpandraharaha ara-barotra sy ireo mpanao asa tanana miasa manodidina ny lakan-drano C3 sy ny reniranon'lkopa ary manodidina an'i Sisaony ;
 - Fikorontanan'ny fifamoivoizana an-dalambe eo enelanelan'ny faritra fangalàna akora sy ny faritra iasàna, toy izany koa ny mankany amin'ny toerana fanangonana ny fotaka. Raha oharina ain'ny efa fikorontanan'ny fifamoivoizana amin'izao fotoana izao anefa dia azo lazaina fa maivana ihany ity fiantraika amin'ny fifamoivoizana ity ;
 - Fikorontanana eo amin'ireo toerana fialam-boly sy ara-kolon-tsaina : ny toerana fampiadiana akoholahy dia mety hafindra eny amin'ny faritra Anosibe 2, ary misy amin'ireo fiangonana no mety hiova toerana mba hahafahana mamaha ireo hidin-drano toy eo amin'ny fiangonana ara-pilazantsara Andavamamba.

D.2. Aorian'ny fahavitan'ny asa / Mandritra ny fampiasana ny foto-drafitrasa

Aorian'ny fahavitan'ny asa dia ireto avy indray ny fiantraika tsara :

- Miha-tsara kokoa ny fitantanana ny loza mety ateraky ny tondra-drano noho ny fanajariana ny lakan-drano C3 sy noho ny fanamafisana ny fefiloha, satria izany dia mampihena ny haavon'ny rano mandritra ny fotoanan'ny orana ary miaro amin'ny tondra-drano avy amin'ny renirano ;
- Manamora ny fanatanterahana ireo asa fikojakojana mahazatra ary mampihena ny vola lany amin'izany. Ny tetikasa dia fanararaotra mba hahafahana manajary ny faritra ampiasain'ny mponina satria ny fisian'ireny faritra voajary ireny dia manamora hatrany ny fikojakojàna ny lakan-drano C3 ;
- Fanatsaràna ny faritra fitobiana / fiandronan'ny rano noho ny fanesorana ny fakofako sy ny loto izay manentsina ny lakan-drano C3 amin'izao fotoana izao ;
- Fanatsaràna ny fahasalaman'ny mponina, satria ny tetikasa dia manatsara ny fikorianan'ny rano maloto izay mivarina ao anatin'ny lakan-drano C3 ary mampihena ireo faritra iangonan'ny loto, noho izany dia madio ny faritra voakasik'izany ;
- Fanatsaràna ny fivezivezen'ny mponina noho ny fanajariana ny moron'ny lakan-drano sy ny famerenana amin'ny laoniny ireo tetezan-kely sy lalan-kely izay tafiditra ao anatin'ny asa fitsinjovana ny tombontsoam-bahoaka sy ny fanatsaràna ny fivezivezena ;

- Fanatsaràna ny endriky ny tanan-dehibe eo amin'ireo faritra niasan'ny tetikasa, dia ny lakan-drano C3 sy ny fefiloha noho ny fanesorana ireo loto sy noho ny fanajariana ny moron'ny lakan-drano ;

Misy ihany koa ny fiantraika ratsy mandritra ny fotoana ampiasàna ny lakan-drano, na aorian'ny fahavitan'ny asa, saingy vitsy izany raha oharina amin'ireo fiantraika ratsy hita mandritra ny fanatanterahana ny asa. Ireto avy ireo fiantraika ratsy mandritra ny fotoana ampiasàna ny lakan-drano aorian'ny fahavitan'ny tetikasa :

- Ny fiparitahan'ny etona mangeja hafanana, ny rano maloto sy ny fofona avoakan'ireo fako mitoby eo amin'ny toerana voatokana fanariana ny loto ;
- Ny tsy fiasan'ny foto-drafitrasa araka ny tokony ho izy raha misy tsy fahatomombanan'ny fikojakojàna na fiverenan'ny mponina manorim-ponenana ao anatin'ny faritra tsy tokony anaovana izany noho ny tsy fisian'ny fanaraha-maso ;
- Ny fiverenan'ireo mponina manorim-ponenana tsy ara-dalàna noho izy ireo manararaotra ny fahatsaran'ny toerana vao nohajariana eo amin'ny lakan-drano sy eo amin'ny fefilohan'lkopa sy Sisaony ;
- Ny fahakivian'ny mponina raha toa ka tsy tratra ny tanjon'ny tetikasa.

E. DRAFI-PITANTANANA NY TONTOLO IAINANA SY NY FIARAHAMONINA

Ny drafitr'asa ara-tontolo iainana sy ara-piaraha monina dia anehoana ny fepetra rehetra tokony ho arahana mba hampihenàna ny fahasimbàna, ny fanajariana sy ny fanaraha-maso ny tontolo iainana, ary indrindra ny fepetra tokony houisina mandritra sy aorian'ny fanatanterahana ny tetikasa. Izany no natao dia mba hampihenàna ny fiantaika ratsy ateraky ny tetikasa eo amin'ny mponina sy eo amin'ny tontolo iainana, hanonerana izay tokony honerana na farafaharatsiny amerenana amin'ny toetran'ny azo ekena.

E.1. Mandritra ny fanatanterahana ny asa

Fandaharana fanaraha-maso

Ny fisian'ny fanaraha-maso no ahazoan'ny tompon-draharaha sy ny Mpamatsy vola antoka fa manaja sy manatanteraka ny andraikiny sady manaja ny tontolo iainana ny orinasa izay manatanteraka ny asa. Raha lazaina amin'ny fomba hafa dia ny drafitr'asa ara-tontolo iainana sy ara-piaraha-monina no mirakitra ireo vokatra andrasana amin'ny tetikasa ary anombanana ihany koa ny fampiharana ireo fepetra azo ekena amin'ny fampihenana ny voka-dratsy mandritra ny tetikasa izay tanterahana mandritra ny fanaraha-maso ny tetikasa PRODUIR.

Voalohany indrindra amin'izany dia ny fanajàna ireo fepetra 3 lehibe takian'ny didy aman-dalàna manan-kery : ny fahazoan-dalana ara-tontolo iainana mialoha ny anombohana ny asa, ireo fahazoan-dalana isan-tsokajiny araka ny asa izay hotanterahana (ohatra : ny fahazoan-dalana manapaka hazo), ary ny taratasy fanamarinana ara-tontolo iainana aorian'ny fahavitan'ny asa.

Manaraka izany, ny drafipitantanana ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina dia mamintina ireo fepetra miisa 50 izay takiana isaky ny toerana anatanterahana ny asa, ary koa mba hampihenàna ny fiantraika voatanisa tery aloha, isan'izany :

- Ny fepetra ankapobeny
 - Fanamafisana ny fandraisana andraikitra amin'ireo mpandray anjara amin'ny tetikasa amin'ny alalan'ny fivoriana momba ny asa, ary amafisina ao anatin'izany ny fampidirana ireo mpandray anjara rehetra sy ny fametrahana fifandraisana mangarahara ;
 - Famaritana sy fametrahana drafitra ho an'ny fahadiovana, fahasalamàna ary fiarovana amin'ny loza izay miainga avy amin'ireo torolalana lasitra nomen'ny mpamatsy vola, ka ny misongadina amin'izany dia ny fitsipika mifehy ny toeram-piasàna (chantier), fanentanana amin'ny fisian'ny loza mitatao vokatry ny loto sy ny fotaka, ny fifandraisana amin'ireo tsy ampy taona sy ireo vondron'olna marefo ;

- Famaritana sy fametrahana drafitra fitantanana ny fako, ary tafiditra ao anatin'izany ny fitantanana ireo menaka sy solika efa niasa na tsia
 - Famaritana ireo fepetra takian'ny tetikasa ao anatin'ny tolo-bidy sy fametrahana paikady fandraisana mpiasa eny ifotony izay tokony ataon'ny orinasa mpanatanteraka ny asa ;
 - Fametrahana ny drafity ny fivezivezen'ny fiara sy ny milina manatanteraka ny asa (PCEV) ;
 - Fikojakojàna ara-potoana ny fiara sy ny milina ampiasaina mandritra ny fanatanterahana ny asa ;
 - Fampiasàna araka ny tokony ho izy sy ara-dalàana ny fiarabe mpitatitra akora, miampy fanentanana ny mpamily hamono ny motera mandritra ny fotoana ijanonan'ny fiara ;
 - Famaritana sy fanatanterahana drafitra famerenana amin'ny laoniny ny toerana rehetra aorian'ny tetikasa ;
 - Fametrahana drafitra famindran-toerana sy fitantanana ireo toerana manan-tantara sy ara-kolontsaina ;
 - Fitantanana manakaiky ny fizotran'ny asa mba hanajàna ny fe-potoana voafaritra anatanterahana ny asa ary koa mba hamerana ny fotoana tena ilàna ny fampiasàna fiara sy milina ;
 - Fiaraha-miasa amin'ny mpahay voahary mialoha ny fanatanterahana ny asa mba hamaritana sy iarovana manokana ireo faritra heverina ho mora tohina raha misy eo amin'ny toerana voatondro anatanterahana ny asa
- Ny fepetra manokana amin'ny fanatanterahana ny asa eo amin'ny lakan-drano C3
 - Fanatanterahana ny asa eo anelanelan'ny volana Martsa sy Novambra mba ialàna amin'ny fotoanan'ny oram-be sy ny rivo-doza ;
 - Fametrahana drafy-pitantanana ny asa fanadiovana (fitantanana tsara ny asa sy ireo fotaka avy amin'ny fanadiovana ny lakan-drano) ;
 - Onerana ny fanimbàna na fanapahana hazo ;
 - Fehezina ny fiparitahan'ny zava-maniry haingam-pitombo sy mpandrakotra
 - Fametrahana ny faritra itobian'ny loto lavitry ny faritra marefo. Amoronana tatatra fiarovana ny manodidina azy ;
 - Fametrahana fiarovana amin'ny fiparitahan'ny loto amin'ireo toerana sokajiana ho tena maloto ;
 - Fanangonana ireo fakofako mitsingevana eny amin'ny ny toerana ahitana sakana (ohatra : tetezana) mialoha ny asa fanadiovana ny lakan-drano ;
 - Fametrahana drafity'asa fanomezana toeram-ponenana na PAR (Plan d'Action de Réinstallation) ;
 - Fampivondronana ny faritra iasàna amin'ny toerana faran'izay kely nefa ampy iasàna ;
 - Fanarenana ireo foto-drafitrasa sy fitaovana ilain'ny mponina mandritra ny fotoana fiomanana anatanterahana ny asa ;
 - Reconstruction en phase préparatoire de l'accès aux services et équipements publics impactés

- Fametrahana « chanier glissant » mba hampihenàna ny haben'ny faritra voatohintohin'ny fanatanterahana ny asa ;
 - Amin'ny alina no anaovana ny fivezivezena mankany amin'ny toerana fanariana fako sy loto mba hanalefahana ny fiantraikany eo amin'ny fifamoivoizana ;
 - Fanondrahana matetika ny toerana iasàna (raha maina) mba hampihenana ny fiparitahan'ny vovoka ;
 - Fanadiovana ny toby ipetrahan'ny mpiasa sy ny lalana rehetra ampiasaina mba tsy hanimba ny fahasalamana ;
 - Fanamboarana tetezan-kely (passerelle) mba ahafahana miampita amin'ny lakan-drano C3 na eo amin'ny lakan-drano mpampitohy ;
 - Fanajariana toerana fiantsonan'ny lakana eo amin'ny reniranon'lkopa sy Sisaony ;
 - Fanajariana toerana fanasàn-damba eo amin'ny reniranon'i Sisaony sy lkopa ;
 - Fanajariana lalan-kely ahafahana midina amin'ny renirano eo amin'ny faritry ny fefiloha nohajariana ;
 - Fanamboarana lalan-kely tsy mampidi-doza ho an'ireo mpampiasa ny toeram-pivavahana ;
 - Ahantona ny fanatanterahana ny asa manodidina ny fiangonana roa sy eo amin'ny toerana fampiadiana akoholahy mandritra ny fotoana hisian'ny fivavahana sy ny fotoana isian'ny fampiadiana akoho.
- Fepetra manokana amin'ny fanatanterahana ny asa eo amin'ny lakan-drano C3 sy ireo fefiloha
 - Fampiharana ny drafitra fitrandrahana sy fiarovana ny toeram-pitrandrahana araka ny torolalana arantontolo iainana, ara-pahasalamana ary ara-piarovana momba ny fitrandrahana akora fanorenana araka izay voalazan'ny Banky iraisam-pirenena. Isan'ny fepetra ihany koa ny fahazona alalana hanao fitrandrahana (avy amin'ny tompon'ny toerana ary mifanaraka amin'ny lalànan'ny harena ankibon'ny tany), ka ny faritra efa misy fitrandrahana no tohizana mba tsy hanimbàna toerana hafa mety hampitombo ny fiantraikan'ny tetikasa.
 - Ny fepetra manokana ho an'ny faritra anangonana ny loto
 - Fanotofana ny faritra voatokana amin'ny alalan'ny fakofako sy ny vokatry ny fanadiovana lakan-drano mba hampihenàna ny vovoka eo amin'ny toerana fanariana fako sy loto;
 - Fanajariana ny toerana fanariana fako sy loto araka izay mahamety azy
 - Famoronana fomba ahafahana mifehy ny fako sy ny loto.

Fandaharana fampandraisana andraikitra ireo mpandray anjara na PEPP (Programme d'engagement des parties prenantes)

Ankoatra ireo fepetra voalaza etsy ambony, dia napetraka ihany koa ny fomba fifandraisana sy fifanakalozana momba ny tetikasa eo amin'ireo mpiara-miombona antoka rehetra. Izany dia efa nanomboka teo amin'ny fikarakaràna sy fanomanana ny tetikasa tamin'ny alalan'ny fanadihadiana ara-piaramonina sy ara-toekarena ary koa ny fakan-kevitra teo anivon'ny vahoaka. Tokony tohizana hatrany izany fifandraisana izany mandritra ny fanatanterahana ny tetikasa mba hanomezan-danja ny fifandraisana eo amin'ny tompon-draharaha, ny orinasa, ny mponina manodidina sy ireo mponina tena voakasiky ny tetikasa ary koa ahafahana mamaly ireo fitarainana sy fanamarihana avy amin'ny mpandray anjara.

Raisina avokoa rehefa mety ho fitarainana mandritra ny fanatanterahana ny asa, (tsy voatery hoe ny famindram-ponenana ihany), ary dingana maromaro no arahana raha hitantana sy hamaly fitarainana :

1. Fanangonana ny fitarainana : misy boky fanangonan-kevitra apetraka isaky ny fokontany izay iraketana ireo fitarainana samihafa avy amin'ny mponina ;
2. Fandinihana ny fitarainana : misy fomba telo arahan'ny tetikasa PRODUIR amin'ny fandinihana ny fitarainana sy fandaminana disadisa, ary izany dia mifanaraka amin'ny PO voalazan'ny mpamatsy vola : raharaham-pihavanana (isan'ny tena voizina), fanelanelanana (ataon'ny komity mpandrindra disadisa), ara-pitsaràna

Rafitra fitantanana ireo herisetra amin'ny vehivavy

Ankoatra ny fitantanana ny fitarainana mahakasika ny fanatanterahana ny asa voalaza etsy ambony, dia hapetraka ihany koa ny rafitra fandraisana an-tanana ny olana ateraky ny herisetra sy ny fanararaotana aranofo mihatra amin'ny vehivavy.

Hisy fifanarahana amin'ireo mpiara-miombona antoka hafa izay misehatra manokana amin'izany. Mandritra ny fanatanterahana ny tetikasa, ny fitarainana rehetra voaray momba ny herisetra dia alefa avy hatrany amin'izy ireo mba hamahana ny olana sy andraisana ny fepetra mifanandrify amin'izany.

Fandaharana momba ny fitsirihana

Ny fandaharana fitsirihana dia natao ijerena ny fivoaran'ireo singa mandrafitra ny tontolo voajanahary sy ny mahaolona izay mety ho voatohintohina noho ny fanatanterahana ny tetikasa. Fepetra lehibe miisa folo no nofaritana mba hahafahana manamarina ny fiantraikan'ny tetikasa sy ny fanatanterahana ireo fepetra fanalefahana izany :

- Fitsirihana ny loza sy ny fahavoazana
- Fitsirihana ny toetry ny rano eo amin'ny lakan-drano C3, atao amin'ny faritra voatokana ho amin'izany
- Fitsirihana ny fako sy ny loto
- Fitsirihana ny fanapahana hazo
- Fitsirihana ny fotodrafitrasa sy ny toetry ny faritra niasàn'ny tetikasa
- Fitsirihana ny asa fiveloman'ny mponina manodidina
- Fitsirihana ny faritra fanariana ny fako sy ny loto
- Fitsirihana ny toerana tsy tokony anorenana fonenana
- Fitsirihana ny fitarainana voaray
- Fitsirihana ny fivoaran'ny toetry ny lalana

Asa sy andraikitra miandry

Misy dingana maromaro arahana amin'ny fanaraha-maso ny fizotran'ny asa, ny fitaovana sy ny fametrahana ny tetikasa, na eo amin'ny lafiny ara-tontolo iainana na eo amin'ny lafiny ara-piaraha-monina.

- Fanaraha-maso / Fitsirihana ara-tontolo iainana
 1. Ny birao mpanara-maso (MOeT) no misahana ny fakàna sy fanamarinana ireo tondro (isan-kerinandro sy isam-bolana) momba ny fandrosoan'ny asa amin'ny alalan'ny tompon'andraikitra misahana ny tontolo iainana ao aminy. Ireo tondro azo amarinina dia mifanaraka amin'ny fepetra fanalefahana ny fiantraikan'ny tetikasa amin'ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina, ary tafiditra ao anatin'izany ny rafitra fanadiovana, fahsalamàna ary ny fisorohana amin'ny loza. Ireo no ahafahana mandrafitra ny vokatra ara-tontolo iainana sy ara-piaraha-monina ary andrafetana ny tatitra mifandraika amin'izany araka izay voalaza ao amin'ny fizaràna momba ny tatitra.

Araka izany ny birao mpanara-maso dia mamoka ireo tondro, tamin'ny fanaraha-maso ara-tontolo iainana voalaza etsy ambony ao anatin'ny fotoana voafetra ary mampiditra izany ao anatin'ny tatitry ny fanaraha-maso ara-tontolo iainana.

2. Aorian'izay dia iadiana hevitra miaraka amin'ireo tompon'andrakitra ara tontolo iainana eo anivon'ny AGETIPA sy ny UGP ny vokatry azo, noho izy ireo miantoka ny fanaraha-maso sy ny fanamarinana ny fanajàn'ny orinasa ny fenitra sy ny lalàna mifehy ny fiarovana ny tontolo iainana sy ireo fepetra voafaritry ny drafy-pitantanana ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina. Araka izany dia izy ireo no manamarina fa :

- Vita ara-potoana ireo tahirin-kevitra voalaza anatin'ny fifanarahana ;
- Tena ampiharina tokoa ny fepetra analefahana ny fiantraika ara-tontolo iainana ;
- Azo ekena ny vokatry ny fandaharana fanaraha-maso ny tontolo iainana ;
- Mahomby ireo fepetra fanalefahana ny fiantraika ara-tontolo iainana ; mandray ny fepetra hampiharana ny sazy voalaza anatin'ny fifanarahana raha ilaina ;

Araka izany, ny mpandrindra ny tetikasa eo anivon'ny UGP dia afaka manontany ny mombamomba ny ampahany na manontolo amin'ireo tondro izay voalaza ireo eo anivon'ny sampan-draharaha misahana ny tontolo iainana amin'ny alalan'ny fangatahana manokana na amin'ny alalan'ny fijerena ny tatitra ara-tontolo iainana sy ara-piaraha-monina izay nalefa amin'ny tompon-draharaha (MAHTP).

- Fanaraha-maso / Fitsirihana ara-piaraha-monina

1. Ny MOIS no misahana ny fantanterahana ireo asa mifandraika amin'ny fifandraisana sy fifanakalozana izay tokony hisy eo amin'ny mpandray anjara rehetra. Ireo asa tanterahany ireo dia tokony ho hita anatin'ny tatitra ny fanaraha-maso ara-piarahamonina mikasika ny tetikasa. Ny MOIS ihany koa dia miandraikitra fanaraha-maso ka ny asa rehetra tanterahany mandritra izany dia hita ao anatin'ny taritra fanaraha-maso ataon'ny PAR.
2. Iadiana hevitra miaraka amin'ireo tompon'andrakitra ara-piaraha-monina eo anivon'ny AGETIPA sy ny UGP ny vokatry azo, noho izy ireo miantoka ny fanaraha-maso sy ny fanamarinana ny fanajàn'ny MOIS ny asa voafaritry tao anatin'ny PEPP ary koa ny fizotran'ny fanorenana toeram-ponenana. Araka izany dia izy ireo no manamarina fa :
 - Vita ara-potoana ireo tahirin-kevitra voalaza ao anatin'ny fifanarahana ;
 - Tena misy tokoa ny fampiharana ny fanonerana vokatry ny famindrana toeram-ponenana ;
 - Azo ekena ny drafitra fanorenana toeram-ponenana ; ary mandray ny fepetra hampiharana ny sazy voalaza anatin'ny fifanarahana raha ilaina ;
3. Aorian'izay dia entina sy iadiana hevitra eo anivon'ny Mpandrindra ny UGP ny fitambaran'ny vokatry azo ary ity farany dia manolotra soso-kevitra fanitsiana raha ilaina. Ny vokatry tena mivaingana sy ny teboka ilàna fandinihana manokana dia entina ao amin'ny COPIL mba ho fampahafantarana na anaovana fanelanelanana raha toa ka ahiana hiteraka olana eo amin'ny fandrosoan'ny asa izany.

Hisy ihany koa fanamarinana hatao matetika :

- Ny UGP sy ny MOeT miaraka amin'ny MOIS no miara-manatanteraka fanamarinana (na Audit) mandritra ny fanatanterahana ny asa mba hamantarana ny asa vita sy izay mety ho hadisoana raha oharina amin'ny voalazan'ny PGES sy ny andraikity ny mpanatanteraka.
- Ny ONE dia mandray anjara amin'ny fanaraha-maso ety ivelany sady mifandray mivantana amin'ny UGP sy ny rafitra misahana ny fandaharana fanaraha-maso ny tontolo iainana voalaza manaraka etsy ambany.

Fanamafisana ny fahaiza-manao

Ireo mpandray anjara amin'ny tetikasa dia tsy voatery ho manana ny fahalalana sy ny fahaiza-manao ilaina amin'ny fanatanterahana ity tetikasa ity. Ny ONE tsy voatery hahafantatra sy hanana ny hoenti-manana momba ny tetikasa fanadiovana. Ny MAHTP dia tsy manana olona ampy traikefa sy malalaka ara-potoana

hanao ny fanaraha-maso ny fanatanterahana ny drafi-pitantanana ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina, izay mitaky fahalalàna manokana momba ny fanadiovana lakan-drano sy ny fanamafisana fefiloha.

Raha ireo mpandray anjara hafa indray, izay manan-danja ihany koa amin'ny fanatanterahana ny PGES toy ny mpiasan'ny kaominina sy ny boriborin-tany, ny mpikambana amin'ny COPIL, dia tsy voatery hahafehy ny fanaraha-maso ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina na ny momba ny fanatanterahana ny asa fanadiovana lakan-drano sy fanajariana fefiloha.

Noho izany dia misy ny fepetra noraisina mba hanamafisana ny fahaiza-manao eo amin'ireo mpandray anjara: i) fanentanana sy fampahafantarana ny tetikasa amin'ny ONE, ii) fandraisana mpitantsoroka mpanatanteraka ara-teknika sy ara-pitantanana ary ara-piarahamonina mba hanampy ny AGETIPA amin'ny fanatanterahana ny asa sy hanampy ny UGP amin'ny fampiharana ny andininy mikasika ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina araka izay voafaritana anatin'ny tsenan'ny asa ; iii) fandraisana manam-pahaizana manokana momba ny tontolo iainana sy manam-pahaizana manokana momba ny famindrana fonenana ary mpandrindra tetikasa ataon'ny MAHTP ho an'ny UGP ; iv) fanentanana sy fampahafantarana momba ny tetikasa sy ny tontolo iainana amin'ireo mpandray anjara hafa (PFES,...).

E.2. Aorian'ny fahavitan'ny asa

Fandaharana fanaraha-maso (surveillance)

Ny drafi-pitantanana ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina dia ahitana fepetra arahana mandritra ny fotoana ampiasàna ny lakan-drano sy ny fefiloha aorian'ny tetikasa fanajariana. Ireo fepetra ireo dia tsy hotanterahana mandritra ny tetikasa PRODUIR. Nofaritana kosa izany mba ho azo tanterahana mandritra ny fotoana iasan'ny lakan-drano sy ny fefiloha aorian'ny tetikasa ary koa mba hahafahana mametraka drafitra fikojakojàna mandritra ny taona maromaro mifanesy, izay miantoka ny faharetan'ny foto-drafitrasa nohajariana.

Toy izao avy ary ireo fepetra fanaraha-maso aorian'ny fahavitan'ny tetikasa :

- Fanatevenana ny hoenti-manana eo amin'ireo mpitantana mba ahafahan'izy ireo mitarika ny ady atao amin'ny fahasimban'ny lakandrano amin'ny alalan'ny fanangonana ireo fako sy loto amin'ny fomba mahomby. Tokony hisy foiben-toerana manokana natao hanariana na andevenana ireo fako voaangona mba tsy hiparitaka, ary ilaina ihany koa ny fanokanana vola, fitaovana ary mpiasa mifanaraka amin'izany ;
- Mametraka sy manatanteraka drafitra fikojakojàna sy fikarakaràna ho an'ny taona maromaro mifanesy, sady manokana ny hoenti-manana amin'ny fanatanterahana izany (vola, teknika, olona...) ;
- Fanohizana ny drafi-panajariana sy fandaminana eo amin'ny mpandray anjara ;
- Fikojakojàna ny fotodrafitrasa vao nohavaozina na vao namboarina ;
- Fijerena manokana ny sata mifehy ny moron'ny lakan-drano sy ny fananan-tany.

Fandaharana fitsirihana (suivi)

Mandritra ny fotoana ampiasàna ny lakan-drano sy ny fefiloha aorian'ny tetikasa dia, afaka ankinina amin'ireo sampan-draharaha voakasiky ny tetikasa ny fitsirihana.

Famintinana ny fandaharana fitsirihana

Tompon'andraikitra	Fandaharana fitsirihana	Toerana voakasika	Tondro	Tetiandro / Fotoana
AIPA	Fitsirihana ny foto-drafitrasa nohajariana	Canal C3 sy ny fefiloha	Kisary maneho ny endriky ny lakandrano araka ny lavany sy ny sakany	isan-taona na aorian'ny fandalovan'ny oram-be
	Fitsirihana ny kalitaon'ny rano sy ny antsanga	Canal C3	kalitao'ny singa isan-karazany hita amin'ny rano	in-1 mandeha isaky ny fizaran-taona

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tompon'andraikitra	Fandaharana fitsirihana	Toerana voakasika	Tondro	Tetiandro / Fotoana
	Fitsirihana ny asa atao eny ifotony	Ny toerana rehetra anaovana asa fikojakojana	Isan'ny asa miforona noho ny fitsirihana sy ny fikojakojana ny foto-drafitrasa Isan'ny olona monina manodidina ny lakan-drano C3 manatanteraka ny asa (%)	isaky ny misy asa tokony atao, ary atao ny totalin'ny isan-taona
SAMVA	Fitsirihana ny faritra voatokana anangonana ny fako avy amin'ny fanadiovana amin'ny fotoana maharitra	faritra voatokana anangonana ny fako avy amin'ny fanadiovana	mitovy amin'ny tondro voafaritra mandritra ny fanatanterahana ny tetikasa	isam-bolana
MAHTP	Fitsirihana ny hazo novolena	Faritra natao anonerana	Hazo velona (isa sy %)	in-2 isan-taona mandritra ny 2 na telo taona

Fanamafisana ny fahaiza-manao

Ny fizarana faharoa min'ny tetikasa PRODUIR no mirakitra ny fanamafisana ny fahaiza-manao eo amin'ireo rafitra mpitantana ny tany sy ny tanàna, ka tsy novelarina ao ao anatin'ity fanadihadiana ity ny momba izany.

F. MOMBA NY FAKÀN-KEVITRA NOTANTERAHANA

Nisy fakàn-kevitra maromaro notanterahana tamin'ireo mpandray anjara amin'ny tetikasa. Voalohany tamin'izany ny fakàna-kevitra sy fanadihadiana amin'ny antsipiriany natao tamin'ireo olona vokasiky ny tetikasa mivantana na PAP teny amin'ny faritra manodidina ny lakan-drano C3 sy ny reniranon'lkopa ary Sisaony. Nandritra izany no nahafahana nampahafantatra tamin'izy ireo ny tetikasa ary nanangonana ihany koa ny mombamomba ireo olona tena voaksiky ny tetikasa. Manaraka izany dia nisy ihany koa ny fakàn-kevitra itambarana tamin'ny alalan'ny fihainoana ny hevitra ny mponina isaky ny fokontany teny amin'ny faritra anatanterahana ny tetikasa. Ity fihainoana amin'ny mponina ity ihany koa dia nahafahana nampahafantatra azy ireo ny momba ny tetikasa sy nampitana ireo ventin-kevitra nivoaka nandritra ny fanaovana ny fandihadiana ara-tontolo iainana sy ara-piaraha-monina. Isan'ny misongadina amin'izany ny fanatsarana ireo fiantraika tsara amin'ny fanatanterahana ny tetikasa sy ny fanalefahana ny fiantraika ratsy eo amin'ny tontolo iainana sy ny fiaraha-monina.

Ny fomba nentina nanao ny serasera tamin'ireo mpandray anjara amin'ny tetikasa sy ireo olona vokasiky ny tetikasa moa dia mifanaraka tsara amin'ny didy aman-dalàna mifehy izany eto amin'ny tanin'ny Repoblika Malagasy ary koa araka ny tari-dalana manokan'ny Banky Iraisam-pirenena. Ankoatra izany, ny fomba nentina nampita ny vaovao sy ny tsara ho fantatra rehetra dia niainga tamin'ny traikefa ananan'ny mpanampy ny tompon-draharaha sy ireo mpandrasy anjara hafa, toy ny APIPA sy ny SAMVA ary ireo tompon'andrakitra ny fokontany. Ity fampitam-baovao ity dia tafiditra ihany koa ao anatin'ny fanatanterahana ny Drafitra Fanomezana Toeram-ponenana ireo mponina voatery nafindra toerana noho ny fanatanterahana ny tetikasa PRODUIR. Ity tahirin-kevitra voalaza farany eto ity dia narafitra manokana mba hiraketana ny antsipiriany ireo vokatra ny fanadihadiana sy ny fakàn-kevitra ary koa ahafahana mamolavola soso-kevitra malalaka sy azo ampiharina amin'ny zava-misy eny ifotony.

Ny fakan-kevitra samihafa izay notanterahana dia nahafahana namantatra ny hevitra ny mponina manodidina ny toerana anatanterahana ny tetikasa, indrindra ny fanahiana sy ny fitarainan'izy ireo.

F.1. Fanararaotra

Maro tamin'ireo mponina manodidina no mahatsapa fa tombontsoa fanararaotra amin'ny tetikasa PRODUIR dia ny fihenana ny loza mety ateraky ny tondra-drano eo amin'ny faritra anatanterahana azy. Tombony ho an'ny tetikasa ny fananana ny fijery miabo toy izany.

Ankoatra izay dia maro tamin'ireo olona nakan-kevitra ihany koa no miandrindra tombontsoa avy amin'ny tetikasa. Isan'ny nantenain'izy ireo ny famoronana asa ho an'ny mponina eo anivon'ny fokontany.

F.2. Fanahiana

Misy tamin'ireo vondron'olona nakan-kevitra ihany koa ny naneho ny ahiahiny manoloana ny tetikasa. Isan'izany ny fanahiana eo min'ny lafiny ara-tsosialy, ka misongadina amin'izany :

- Ny fampitam-baovao momba ny faritry ny tetikasa sy ny drafitra ary ny vontoa : misy tamin'ireo mponina naneho hevitra no naniry ny hampahafantarana azy ireo ny faritra anaovana ny tetikasa, ny toerana voakasiky ny famindram-ponenana. Manamafy izany ny tokony ametrana bokin'andraikitra eo amin'ny mpiara-miombona antoka mba hampitana vaovao tsy tapaka amin'ireo mponina, mialoha ny fanatanterahana ny tetikasa ;
- Ny fomba anatanterahana ny fanonerana : isan'ny niverimberina matetika avy amin'ireo mponina nakana hevitra ny fanahian'izy momba ny trano fonenany, izay hany fananana token'izy ireo. Ny faniriana dia ny hisitrahana'izy ireo ny fikarakarana izay tokony atao mazava tsara sy ara-drariny. Ny fametrana drafitra famindram-toerana sy fanorenana-ponenana vaovao (PAR) no miantoka izany. Efa misy ny toerana voamana ho amin'izany ;
- Ny fiandrandra vokatry : maro ny naneho ny ahiahiny momba ny mety ho fisian'ny fahadisoam-panantenana aorian'ny tetikasa, indrindra raha tsy lavorary ny fanadiovana ny lakan-drano. Zava-dehibe araka izany ny fahamatorana eo amin'ny fitarihana ny tetikasa, ny fanajana ny andraikitra isan-tokony ary ny fanaraha-maso ara-potoana ny foto-drafitra ;
- Ny fiantraikany ny tetikasa amin'ny asan'ny mponina sy ny foto-drafitra efa misy eo an-toerana : isan'izany ny tanimbary, ny toerana fialam-boly sy ny foto-drafitra an'ny daholobe (WC) na an'olon-tsotra. Misy ny fepetra efa naroso mba hampihenana izany fiantraika izany.

Tsy nisy ny fanehoan-kevitra manokana momba ny fiantraikany ny tetikasa eo amin'ny zava-boahary na ny mety ho fanelingelenana vokatry ny fofona sy ny vovoka izay mety hitranga mandritra ny fanatanterahana ny tetikasa.

oOo

1. PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

1.1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET

1.1.1. Promoteur du projet

Le promoteur du projet est le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP).

Les missions du M2PATE sont transversales et s'inscrivent principalement dans : la promotion de la transparence et la bonne gouvernance au sein du Ministère et de ses démembrements ; le développement et la promotion du Partenariat Public Privé dans la mise en œuvre des politiques et stratégies des différents secteurs ; l'élaboration et la mise en œuvre du Programme National de Développement des Infrastructures (PNDI) ; la mise à jour et la mise en œuvre de la Lettre de Politique Foncière (LPF) et du Programme National Foncier (PNF) ; l'élaboration et la mise en œuvre du Code des Equipements au service du développement et de l'essor des collectivités territoriales décentralisées ; la mise à jour et la mise en œuvre de la Politique Nationale d'Aménagement du Territoire (PNAT) en relation avec les différentes parties prenantes ; la promotion et la mise en place des espaces de croissance ; la mise en place et la mise en œuvre de la politique Nationale de Logement et de la Politique et Stratégie Nationale du Développement Urbain ; la réalisation des travaux relatifs aux projets présidentiels et des travaux relevant du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP).

1.1.2. Contexte et justification du projet

La métropole d'Antananarivo est confrontée aujourd'hui à une urbanisation rapide associée notamment à l'exode rural global observé à Madagascar. Face à cette pression démographique l'agglomération se trouve démunie et ne parvient pas à développer les équipements et infrastructures de base pour accueillir les nouveaux arrivants.

Faute de moyens financiers ainsi que de mandat politique clair, les services de base deviennent insuffisants ce qui conduit au développement massif de quartiers informels où les conditions comme le cadre de vie des populations sont insalubres. En particulier dans les bas quartiers également très exposés aux inondations. Au niveau de la capitale malgache, le montant des dégradations annuelles liées aux inondations est estimé à 1,6 million de dollars (GFDRR et al., 2016).

Face à ces constats, les institutions malgaches avec l'appui de la Banque Mondiale ont souhaité engager une série de projets devant appuyer le développement urbain durable au niveau du Grand Antananarivo. Le Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR) est le premier programme engagé dans ce cadre. Celui-ci vise à améliorer les conditions de vie des plus pauvres dans les quartiers précaires au travers du développement durable des services de base, de l'assainissement et de la résilience face aux risques naturels, mais également à améliorer la gouvernance municipale et métropolitaine et prévenir le développement de nouveaux risques.

Ce projet est centré sur certains axes prioritaires. L'amélioration des conditions de drainage de la plaine d'Antananarivo et la réduction des risques inondation associés ont été jugés comme un

préalable indispensable en amont de toute intervention additionnelle sur les réseaux d'assainissement. Ces interventions visent particulièrement à :

- Diminuer les inondations pluviales et les surfaces inondées par la maîtrise des hauteurs de submersion et des durées d'inondation au travers d'une meilleure régulation des eaux de drainage vers l'exutoire ;
- Réduire les risques d'inondation fluviale au niveau de l'Ikopa et de la Sisaony par le renforcement des ouvrages de protection existants ;
- Améliorer la situation sanitaire par une meilleure gestion des effluents (eaux usées, eaux pluviales).

Les bénéficiaires du projet sont en premier lieu les populations urbaines de la CUA et des Communes périphériques riveraines des travaux. En second lieu, le Gouvernement de Madagascar et les services publics qui interviennent dans le domaine de l'assainissement, de l'aménagement et le développement urbain (APIPA, SAMVA, OPCI etc.), les ONG, et les associations locales qui travaillent dans le secteur de l'assainissement bénéficieront également des retombées positives du projet.

1.2. L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

1.2.1. Objectifs de l'étude d'impact environnemental et social

L'évaluation environnementale est un processus itératif d'accompagnement de l'élaboration du programme PRODUIR. L'élaboration du document et son évaluation environnementale ont débuté en même temps et ont été conduites en parallèle pour l'atteinte des objectifs suivants :

- **Apprécier, évaluer et mesurer les impacts directs et indirects du projet** sur le milieu naturel et sur le voisinage, à court, moyen et long terme.

Elle est l'occasion de répertorier les enjeux environnementaux et sociaux de la zone d'étude et de vérifier que les orientations envisagées par le projet ne leur portent pas atteinte. Le cas échéant, l'évaluation propose des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des effets néfastes, afin d'aboutir à un projet qui intègre le mieux possible les enjeux.

- **Fournir au maître d'ouvrage (MAHTP, AGETIPA) des éléments de connaissance utiles à l'élaboration projet**, pour que celui-ci intègre pleinement toutes les dimensions environnementales et sociales dès sa conception. L'étude d'impact est en ce sens un outil d'aide à la décision qui prépare et accompagne la conception du projet.
- **Permettre au financeur (Banque Mondiale) de formuler un avis** sur les impacts sur l'environnement du plan, schéma ou programme.

L'évaluation environnementale sera soumise avec le document évalué à la Banque Mondiale, qui finance le projet. Elle permettra alors de rendre compte des différentes alternatives envisagées, de renseigner sur les raisons des choix effectués au regard des enjeux environnementaux et sociaux, ainsi que sur les mesures qui ont été ou qui pourront être mises en œuvre et permettra ainsi d'éclairer la décision des instances internes chargées d'approuver le projet proposé.

- **Contribuer à la transparence des choix opérés** et à l'information du public et des parties prenantes du programme.

L'évaluation environnementale est un outil important d'information du public et des acteurs concernés par le projet, à qui elle offre une meilleure compréhension des choix effectués au

cours de l'élaboration du document et des effets notables probables des orientations prises. Elle permet ainsi de mieux comprendre la manière dont les décisions se prennent.

1.2.2. Structure et contenu du rapport

La structure et le contenu du rapport d'évaluation répondent aux exigences fixées par la Banque Mondiale (OP 4.01 et ses annexes) et par celles développées à Madagascar pour les études d'impact sur l'environnement.

Conformément à ces attentes réglementaires et afin d'informer les différents publics, le présent rapport est accompagné d'un résumé non technique de l'évaluation puis articulé en cinq chapitres qui proposent une succession logique d'analyses axées sur les questions que pourraient se poser les différents acteurs impliqués sur le territoire (ex. : grand public, financeur, maître d'ouvrage) :

- **RESUME NON TECHNIQUE.** Il présente dans un langage simple, un résumé de l'étude en français pour permettre à toute personne, initiée ou non, de pouvoir tirer des informations spécifiques sur le projet et ses impacts possibles sur l'environnement. En quelques pages, il permet au lecteur de se faire une idée sommaire de toute l'étude et des principaux résultats et conclusions de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux. Ce chapitre est autonome et proposé en début de document pour faciliter sa diffusion et sa prise de connaissance par les différents publics ;

- **CHAPITRE 1 – PRESENTATION DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.** Ce chapitre présente le contexte sous-tendant la réalisation du projet et sa justification, le promoteur du projet, les cadres législatif et réglementaire qui constituent les fondements de l'évaluation, puis développe les méthodes utilisées pour analyser les effets de la mise en œuvre du programme de travaux.

Il s'agit d'éclairer le lecteur sur les références prises pour l'expertise. Des éléments plus précis de méthode se retrouvent également dans chacune des parties du rapport lorsque cela a été jugé nécessaire.

- **CHAPITRE 2 – DESCRIPTION DU PROJET.** Ce chapitre présente le projet qui comprend la réhabilitation de digues sur l'Ikopa et le dragage du canal C3, afin de restaurer un écoulement plus efficace des eaux et de réduire l'exposition du territoire aux inondations.

Ce chapitre comporte les informations relatives à la localisation et les caractéristiques techniques clés du projet qui sont analysées ensuite pour qualifier les effets et impacts probables sur l'environnement ;

Il expose également les diverses solutions qui ont été examinées et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement et autres critères socio-économiques, le projet final a été retenu. Il s'agit en d'autres termes de retracer l'historique de la démarche d'élaboration du projet en mettant en avant les différents choix opérés et leurs conséquences sur le choix final ;

- **CHAPITRE 3 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET.** Ce chapitre dresse un état des lieux des différents éléments du territoire, concernés par le projet : milieu socio-économique, milieu biophysique et patrimoine historique et culturel. Il souligne ainsi les composantes marquantes de la zone d'étude pour en identifier les enjeux.

Dans un souci d'efficacité de l'analyse et de compréhension des enjeux, seuls les éléments en lien direct ou indirect avec la mise en œuvre du projet sont abordés. C'est sur ces derniers que s'appuie ensuite l'évaluation des effets et impacts notables probables de la mise en œuvre du projet ;

- **CHAPITRE 4 - ANALYSE DES IMPACTS POSITIFS ET NEGATIFS PROBABLES DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME.** Ce chapitre constitue le cœur du rapport et développe

l'évaluation des effets et impacts notables de la mise en œuvre du programme PRODUIR sur les enjeux identifiés dans l'état initial.

Il s'agit d'une expertise argumentée et proportionnée à la portée du projet évalué. Cette expertise vise à souligner les effets positifs et négatifs probables et à définir s'ils sont directs ou indirects, à court, moyen ou long terme et enfin s'ils sont temporaires ou permanents ;

- **CHAPITRE 5 – PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.** Ce chapitre prolonge l'analyse des impacts.

Il présente dans un premier temps les mesures retenues pour atténuer voire compenser d'éventuels impacts négatifs associés au projet de remise en état des infrastructures de rainage et de protection contre les inondations. Il propose dans un second temps des mesures de suivi à prévoir dans le cadre du projet. Il décrit ensuite les ressources et les responsabilités des acteurs de la mise en œuvre du PGES. Puis il détaille enfin l'estimation des dépenses des mesures qui seront ensuite intégrées dans la mise en œuvre du projet.

Le contenu de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux est proportionné à la sensibilité de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs impacts prévisibles sur l'environnement ou sur le tissu socio-économique.

1.3. METHODES D'EVALUATION APPLIQUEES

Ce chapitre aborde les éléments de méthode nécessaires à la compréhension du travail d'évaluation environnementale. Il ne détaille pas tous les éléments techniques de chaque chapitre. Ces derniers sont abordés spécifiquement dans chacun des chapitres concernés lorsque cela est nécessaire.

L'approche employée repose sur un exercice d'expertise qui croise les éléments opérationnels de la composante drainage du programme PRODUIR avec un référentiel - l'état initial de l'environnement - afin d'évaluer les effets probables de la mise en œuvre de ce dernier sur l'environnement. Elle demande donc de préciser trois points :

- **L'état initial de l'environnement, qui constitue l'état « 0 » de l'analyse** et permettra de préciser ce qui sera impacté et de quelle manière. Dans le cadre de la présente évaluation environnementale et sociale, ce référentiel se décompose en trois parties principales : le milieu physique, le milieu biologique et le milieu humain ;
- **Les éléments de la composante drainage à évaluer.** Il s'agit des éléments opérationnels qui permettent de déterminer les impacts notables probables de la mise en œuvre des interventions envisagées sur l'environnement ;
- **Les impacts** du programme qui précise les bases techniques, les référentiels et les outils qui permettent de qualifier, de quantifier les effets notables probables de la mise en œuvre de PRODUIR. En lien avec les impacts, **les mesures** associées sont structurées également selon un cadre précis.

1.3.1. Méthode d'analyse de l'état initial de l'environnement

1.3.1.1. APPROCHE GENERALE ET PRINCIPES DE BASE

L'état initial de l'environnement permet de comprendre le fonctionnement global du territoire, d'en relever les atouts et richesses environnementales comme sociales mais aussi les faiblesses, éléments dégradés, pressions anthropiques et toutes autres menaces existantes et potentielles.

Ce faisant, l'état initial de l'environnement met en évidence les principaux enjeux du secteur susceptible d'être affecté par le projet, c'est-à-dire les composantes qui présentent une valeur particulière au regard de préoccupations environnementales, sociétales ou culturelles. Il pose les bases de l'analyse en dressant un état des lieux des principales thématiques environnementales du territoire analysé (ici secteur de la Commune urbaine d'Antananarivo).

L'état initial de l'environnement doit par conséquent fournir des informations suffisantes, objectives et de qualité pour permettre, ensuite, d'identifier, d'évaluer et de prioriser les effets probables de la mise en œuvre du projet. Afin de donner cette vision complète et intelligible du contexte environnemental, l'analyse de l'état initial s'est déroulée en deux étapes successives :

- Etape 1 : les composantes environnementales pertinentes du territoire ont été sélectionnées puis caractérisées ;
- Etape 2 : une évaluation des niveaux d'enjeu de chaque composante a été réalisée sur la base des données rassemblées et de critères objectifs.

1.3.1.2. ETAPE 1 : SELECTION ET DESCRIPTION DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

L'état initial de l'environnement est structuré autour de thématiques environnementales, appelées « composantes » qui doivent rendre compte de tous les aspects et particularités du territoire d'application du programme évalué. Une première étape a donc porté sur la sélection de toutes les composantes environnementales et sociales pertinentes ou utiles pour présenter le programme PRODUIR, relatives aux trois grands types de milieux : le milieu physique, le milieu biologique et le milieu humain. Pour chacun de ces milieux un travail de filtre a permis de retenir uniquement les composantes en lien avec la mise en œuvre du projet pour présenter un état initial de l'environnement pertinent qui puisse guider la rédaction de l'évaluation.

La sélection a été réalisée en apportant des précisions quant aux liens existants entre les thématiques environnementales et la composante drainage du programme PRODUIR. Trois degrés de lien ont ainsi été identifiés :

- Les composantes environnementales et sociales directement concernées par le projet.
Pour celles-ci, la mise en œuvre du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations peut avoir des effets probables directs (ex. : modification du fonctionnement des eaux superficielles, nuisances directes sur le cadre de vie, etc.) ;
- Les composantes environnementales indirectement concernées par le projet.
La mise en œuvre du projet peut avoir des effets probables indirects sur la thématique (ex. : la perturbation des ressources alimentaires par l'altération de la qualité de l'eau, etc.) ;
- Les thématiques environnementales pour lesquelles il n'existe pas de lien avec le projet.
Il s'agit d'éléments du territoire qui ne présentent pas de corrélation avec le projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (ex. : activités économiques sans lien avec le projet).

Pour chacune des composantes retenues, l'analyse s'est ensuite attachée à exposer les principales caractéristiques et particularités en lien avec la mise en œuvre du projet sur les zones d'influence du projet. Cette analyse a été réalisée sur la base de revues bibliographiques approfondies suivies, pour certaines thématiques environnementales, de l'exploitation des résultats d'expertises spécifiques effectuées dans le cadre de ce projet : missions d'observations réalisées en 2017 et expertises *in situ* sur certains sujets (expertise déchets et sédiments, expertise hydrogéologique).

1.3.1.3. ETAPE 2 : DETERMINATION DES NIVEAUX D'ENJEU

Suite à la description de l'état initial, un niveau d'enjeu a été déterminé pour chaque composante. La valeur de l'enjeu permet de rendre compte de l'importance, de la valeur intrinsèque et de la

sensibilité d'une composante donnée (ex. : qualité de l'eau, infrastructures et équipements de bases) au regard de considérations environnementales, mais aussi socio-économiques. Elle donne ainsi une illustration intelligible des enjeux associés à différentes thématiques environnementales et facilite la lecture de l'état initial de l'environnement par les différents publics.

La définition du niveau d'enjeu repose sur un système d'évaluation établi sur la prise en compte des critères suivants :

- **La valeur de la composante** : il s'agit de la valeur patrimoniale pour les thématiques environnementales ou de la valeur d'usage ou économique pour les populations locales ;
Cette valeur est établie sur base du niveau de protection réglementaire ou des éléments tels que la qualité, la rareté, l'originalité ou le caractère emblématique, la diversité, le rôle sociétal, mais aussi la richesse ou la menace ;
- **L'importance de la zone d'étude du projet** : si la zone d'étude concerne particulièrement une composante, l'enjeu est considéré comme d'autant plus fort. A l'inverse si la zone d'étude ne représente aucun intérêt particulier pour la composante alors le niveau d'enjeu est plus faible.

La combinaison de ces critères a permis d'attribuer un niveau d'enjeu global pour chaque composante identifiée variant selon 4 niveaux : négligeable, faible, moyen et fort.

1.3.2. Eléments du projet à évaluer

Le programme PRODUIR est présenté dans le chapitre 2 qui précise ses objectifs, sa structure, son contenu et ses modalités de mise en œuvre. Cette présentation est orientée dans le sens de l'évaluation afin de comprendre quels sont les éléments à prendre en compte et de quelle manière, ils impacteront les composantes de l'environnement analysées. Deux types d'intervention ont été distinguées :

- **La réhabilitation du canal C3** envisagée d'Anosibe à Ambodimita, vise à améliorer le drainage des eaux dans la plaine d'Antannarivo, afin de diminuer les risques d'inondation et d'améliorer la situation sanitaire des populations riveraines. Cette intervention comprend :
 - L'activité de curage proprement dite, mais aussi le ressuyage des boues, l'évacuation des boues et la mise en dépôt ;
 - Les travaux de réhabilitation du canal (recalibrage, renforcement des berges, réalisation de voies d'entretien, redimensionnement d'ouvrages de franchissement, réalisation de digues le long du canal dans la plaine nord).
- **La réhabilitation d'une partie des digues d'Ikopa et de la Sisaony**, dont la dégradation a été soulevée lors d'études techniques préliminaires.

Pour ces deux interventions, l'ensemble des opérations nécessaires ont été identifiées et caractérisées y compris les aménagements en dehors des sites directs d'intervention qui seront mis en place (ex. : aménagement de pistes d'accès aux chantiers, etc.).

1.3.3. Evaluation des impacts du projet sur l'environnement

1.3.3.1. APPROCHE GENERALE ET PRINCIPES DE BASE

L'analyse des impacts a pour objectif de qualifier les effets probables de la mise en œuvre de la composante drainage du programme PRODUIR sur l'environnement. Elle est ainsi proportionnée à la portée du programme, aux effets prévisibles et vise à faire ressortir les influences de la réalisation des différentes interventions prévues sur chacune des thématiques environnementales analysées dans le cadre de l'état initial (cf. Chapitre 3).

Ainsi, pour chacune des composantes environnementales décrites dans l'état initial, l'approche se décompose en deux étapes successives :

- Etape 1 : identification des effets probables liés à chacune des deux interventions du projet sur les différentes composantes. Ceux-ci ont été recensés pour la phase travaux comme pour la phase exploitation ;
- Etape 2 : déterminer pour chaque effet le niveau d'impact selon divers critères objectifs.

1.3.3.2. ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACTS ATTENDUES

La première étape de l'évaluation consiste à recenser les effets potentiels des axes d'intervention du projet de drainage sur les différentes composantes. Le recensement des effets potentiels du curage et de la réhabilitation des digues ont été effectués sur la base des observations sur terrain du contexte socio-environnemental du canal C3 et des digues à réhabiliter, ainsi que sur de retours d'expérience sur des projets similaires et de données bibliographiques..

La synthèse de cette première étape se traduit par la présence, au début du chapitre relatif à l'analyse des impacts, de tableaux présentant les effets attendus sur chaque milieu et composante. Ce tableau indique les informations suivantes :

- Composantes environnementales concernées : les composantes présentant un enjeu (d'après le tableau de synthèse des enjeux) sont listées ;
- Phase du projet : il s'agit des phases de travaux ou d'opération ;
- Effets attendus : les effets induits par les différentes opérations qui sont ensuite évalués dans le chapitre.

Tabl. 1 - Exemple de tableau d'identification des effets attendus

Composantes	Phases	
	Travaux	Opérationnelles
Contexte climatique et qualité de l'air	• → Altération de la qualité de l'air par l'émission de poussières et gaz à effet de serre	Non concernée

1.3.3.3. ETAPE 2 : DETERMINATION DES NIVEAUX D'IMPACT

Après avoir caractérisé et décrit les effets potentiels du projet, l'étude s'attache à évaluer les niveaux d'impacts négatifs et positifs associés à chacun d'eux. La méthodologie adoptée pour cette évaluation repose sur une analyse multicritère dont la combinaison des valeurs permet d'apprécier l'importance des impacts. Elle permet de prendre en compte à la fois la valeur physique de l'effet étudié, mais également la valeur caractéristique de la composante concernée par l'effet.

Les critères suivants sont pris en compte (voir Tabl. 2 -) :

- **L'enjeu de la composante concernée (ou « valeur caractéristique » de la composante affectée)** : correspond à celui qui a été défini en conclusion de l'état initial. Afin de se focaliser sur les impacts majeurs et susceptibles de se produire, il a été choisi de les évaluer seulement sur les enjeux faibles à forts et de ne pas tenir compte des enjeux négligeables ;
La valeur attribuée est basée sur les niveaux d'enjeux définis auparavant, soit Faible, Moyen ou Fort.
- **L'intensité ou ampleur de l'effet** : définit la gravité de l'effet du projet sur l'environnement. Elle est fonction de l'importance des changements engendrés par le projet sur une composante du milieu concerné et de la sensibilité de ce milieu. Qu'il s'agisse d'un élément d'un écosystème, de patrimoine ou d'un usage, cette notion est un élément central de

l'évaluation d'un impact. De manière générale, elle peut être définie à partir de la tolérance à l'effet considéré, et de la résilience à cet effet.

La valeur de l'intensité obtenue peut être :

- Forte : l'effet entraîne des modifications importantes de l'intégrité ou de l'utilisation de la composante ;
 - Moyenne : l'effet engendre des changements perceptibles mais pas de manière à réduire complètement et de manière irréversible les caractéristiques de la composante ;
 - Faible : l'effet ne provoque que de faibles modifications pour l'élément visé, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques.
- **L'étendue ou portée de l'effet** : mesure la superficie ou l'espace affecté par l'effet. Elle varie de :
 - Régionale : modification totale et ressentie par 100% de la population de la zone d'étude,
 - Locale : modification partielle ressentie par la population environnante,
 - Ponctuelle : modification très localisée perçue par une petite portion de la population.
 - **La durée de l'effet** : variable en fonction de sa nature :
 - Permanente : changement continu ou régulier qui se caractérise par une notion d'irréversibilité ou sur un très long terme après le projet.
 - Temporaire : changement sur quelques heures, jours ou semaines durant une phase du projet.

Le niveau de l'impact est la résultante exprimée par la somme des valeurs des critères précédents. Il représente la transposition de la conséquence de l'effet sur les différents compartiments de l'environnement (milieu biophysique, contexte socio-économique et patrimoine culturel et culturel). La valeur de l'impact peut être de quatre niveaux :

- Fort : modification notoire, permanente, pouvant mettre en danger la dynamique de la population ou de l'écosystème. Cadre de vie fortement perturbé ;
- Moyen : changement modéré, mais ressenti par les espèces ou les populations ;
- Faible : changement légèrement perçu et ayant une conséquence mineure sur les populations, les espèces et le cadre de vie ;
- Négligeable : changement très peu perceptible, n'entraînant pas d'effet notable sur les espèces ou les populations.

Tabl. 2 - Matrice d'évaluation des impacts

Valeur de l'impact (négatif)			Fort	Moyen -	Faible	Négligeable
Valeur de l'impact (positif)			Fort	Moyen	Faible	Négligeable

Caractérisation de l'effet			Enjeu de la composante					
Intensité	Etendue	Durée	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Forte	Régionale	Permanent						
		Temporaire						
	Locale	Permanent						
		Temporaire						
	Ponctuelle	Permanent						
		Temporaire						
Moyenne	Régionale	Permanent						
		Temporaire						
	Locale	Permanent						
		Temporaire						
	Ponctuelle	Permanent						
		Temporaire						
Faible	Régionale	Permanent						
		Temporaire						
	Locale	Permanent						
		Temporaire						
	Ponctuelle	Permanent						
		Temporaire						

1.3.3.4. DETERMINATION DES MESURES EN REPONSE AUX IMPACTS

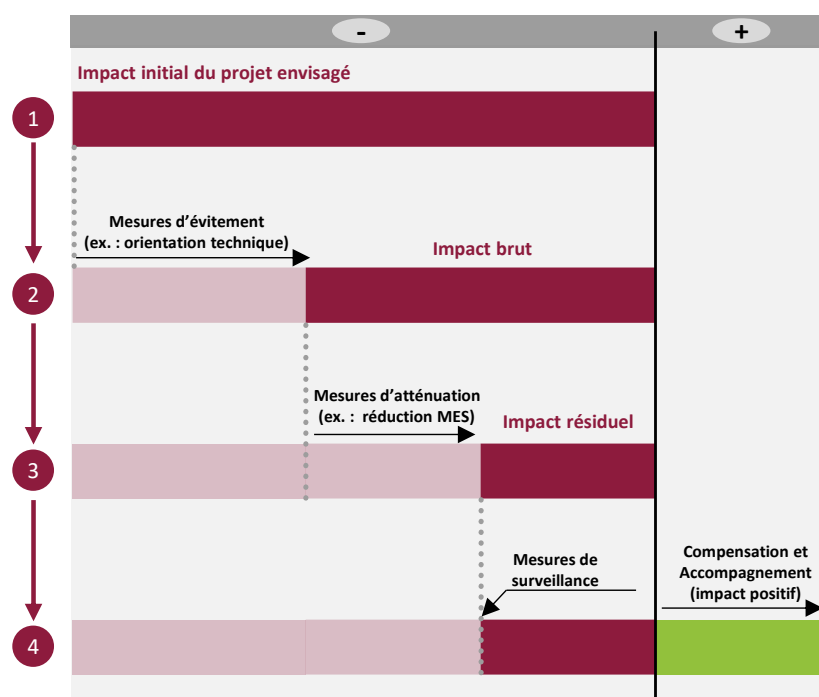
En réponse aux impacts identifiés et caractérisés, des mesures sont ensuite identifiées dans le but d'aider le maître d'ouvrage et les pétitionnaires chargés de la mise en œuvre du projet à atténuer les impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet lors de la phase travaux ou en phase opérationnelle. Les mesures proposées sont réalisables techniquement, viables économiquement et permettent d'accroître les bénéfices du projet ou de maîtriser les impacts environnementaux et sociaux potentiellement négatifs.

Plusieurs catégories de mesures sont identifiées dans le but de maîtriser ou bonifier les différents impacts du projet initial (voir Fig. 1) :

- **Les mesures d'évitement** : ce sont des mesures intégrées dès la conception du projet et permettant de supprimer en totalité ou en partie certains effets en optant pour des choix adaptés lors de la sélection des modalités d'intervention. Le terme « évitement » recouvre généralement plusieurs modalités : l'évitement géographique (choix d'un site moins impactant), l'évitement temporel (choix d'une période propice) et l'évitement technique (choix d'engins moins impactant). Elles ont été intégrées au fur et à mesure de la définition du projet en tenant compte de la zone d'intervention et de l'avancée des études préliminaires ;
- **Les mesures d'atténuation** : ces mesures sont préconisées dès lors qu'un impact négatif ne peut être totalement supprimé lors de la conception du projet. Elles permettent de limiter alors les effets potentiellement néfastes sur l'environnement à des niveaux acceptables. Elles portent également sur la conception technique du projet ou encore sur le déroulement du chantier ;

- **Les mesures de compensation et d'accompagnement** : elles sont proposées lorsque les mesures de suppression et d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les effets et qu'il subsiste alors des effets résiduels significatifs. Elles offrent des contreparties aux effets dommageables non réductibles du projet (ex. : mise en œuvre d'actions de restauration de milieux naturels concernés par le projet). Les mesures d'accompagnement permettent de pérenniser ou bonifier certains impacts positifs ;
- **Les mesures de suivi** : ce sont des mesures visant à vérifier, par l'expérience sur le terrain, la justesse de l'évaluation des impacts et l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation prévues dans l'étude d'impact.

Ces mesures ont été établies afin de répondre spécifiquement aux impacts du projet, caractérisés préalablement. Elles ont été élaborées sur la base de retours d'expériences des projets similaires, mais elles s'appuient également largement sur les expertises réalisées et sont définies en cohérence avec les standards internationaux référencés dans les lignes directrices de la Banque mondiale regroupées dans les documents « Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales » (BM, 2007).



Source : BRLi, 2017

Fig. 1. Principes d'application des mesures

1.3.3.5. CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES

La participation du public au processus d'évaluation environnementale des projets d'investissements potentiellement dommageables pour l'environnement est un droit garanti par la loi de Madagascar¹. Le public doit (i) être informé et (ii) donner son avis sur le projet et sur ses impacts sur l'environnement naturel et humain, y compris le patrimoine culturel et culturel.

¹ Art. 7 de la loi 2015-003 portant Charte de l'Environnement Malagasy actualisée

Par ailleurs, les dispositions de la PO 4.12 et PO 4.01 de la Banque mondiale auxquelles se réfère ce projet, ainsi que la P.B. 17.50 sur la diffusion de l'information, exigent l'association du public au suivi de l'exécution du projet et de la compensation de ses impacts, à travers des représentants des autorités locales (élus ou non) et des représentants désignés pour l'occasion par les personnes affectées par le projet (PAP) dans leurs rangs.

Par conséquent, un plan d'engagement et d'enquête des parties prenantes a été élaboré et mis en œuvre. Celui-ci a permis de développer un processus de consultation des parties prenantes progressif et continu tout au long de l'élaboration de l'étude d'impact qui a suivi l'élaboration en continue des composantes techniques du projet. Les avis des personnes affectées par le projet (PAP) ont donc été recueillis au cours du projet puis pris en compte par les responsables (maître d'ouvrage et maître d'œuvre) ainsi que les consultants dans l'élaboration des différentes études et analyses.

Plusieurs consultations des parties prenantes ont été organisées. Tout d'abord, des consultations et enquêtes socio-économiques détaillées auprès des PAP ont été réalisées au niveau du Canal C3 et de l'Ikopa et de la Sisaony. Elles ont permis de présenter le projet, de recueillir des données sur les personnes potentiellement impactées. Ensuite, des consultations publiques sous forme d'audiences dans chaque fokontany concerné par le projet ont été effectuées. Elles ont permis de communiquer sur le projet, de présenter les conclusions édictées dans l'EIES, notamment les mesures à mettre en œuvre pour bonifier les effets positifs et atténuer les effets négatifs du projet.

Les moyens de communication avec les parties prenantes et les PAP ont été réalisés dans le respect de la loi malagasy et des PO de la Banque Mondiale. En outre, les moyens de divulgation de l'information ont été déployés en cohérence avec l'expérience du maître d'ouvrage délégué et des parties prenantes du projet que sont l'APIPA et le SAMVA et les responsables de Fokontany. Cette communication s'inscrit également dans le cadre de la réalisation d'un Plan d'Action de Réinstallation des populations subissant un déplacement physique et/ou économique dans le cadre de PRODUIR. Ce document indépendant détaille les résultats des enquêtes et consultations pour proposer un large panel de mesures adaptées au contexte local.

1.3.3.5.1. **Enquêtes socio-économiques et consultations**

Pour caractériser l'environnement social et appréhender le contexte d'acceptation du projet, une enquête socio-économique, accompagnée de consultations publiques a été effectuée. Elle a servi de base au volet social de la présente EIES.

Les enquêteurs ont pris contact avec les responsables locaux, notamment les chefs de fokontany et/ou leurs collaborateurs. Après les salutations d'usage, les agents ont expliqué les motifs et objectifs de la mission, avant de discuter avec eux sur l'organisation et la conduite de l'opération dans le secteur. Ainsi, les enquêteurs ont toujours pu obtenir des guides, facilitant leur circulation dans le secteur et leur introduction auprès des riverains. Souvent, ce sont les chefs fokontany eux-mêmes qui ont servi de guide aux enquêteurs.

Ces derniers se sont présentés aux chefs de chacun des ménages et leur ont brièvement expliqué la mission, afin d'instaurer une relation de confiance. Des interviews individuelles ont ensuite été réalisées, afin de préserver la confidentialité et l'indépendance des réponses collectées.

Etant donné que les études techniques n'étaient pas finalisées au moment des enquêtes, celles-ci ont pris part dans un périmètre élargi au-delà des emprises envisagées lors des enquêtes, de chaque côté des berges du C3 et sur les digues de l'Ikopa comme de la Sisaony.

Les enquêtes ont concerné les ménages, mais également les petits commerces et entreprises localisés dans l'emprise potentielle des travaux. Lors de l'analyse des résultats toutes les activités commerciales seront regroupées sous le terme « entreprise ».

1.3.3.5.2. **Consultation publique****A. Organisation**

Une consultation publique a été menée sous la forme de réunions publiques conduites en février 2018 dans les fokontany concernés par le projet. Elle a été réalisée conformément aux préconisations de la réglementation malgache en vigueur² et de la Banque Mondiale.

Tabl. 3 - Calendrier des consultations publiques menées dans le cadre de l'EIES

DATE	FOKONTANY CONCERNES
03/02/2018	Anosibe Andrefana Anatihazo II Anjezika II Ambilanibe
04/02/2018	Mandrangobato I et II
05/02/2018	Anosimasina (Digue) Commune rurale Bemasoandro
06/02/2018	Ambaniala (Digue) Commune rurale Andranonahoatra
07/02/2018	CAI Antetezana afovoany II Antohomadinika sud
07/02/2018	Ankasina 67 ha Nord-ouest 67 ha nord est
08/02/2018	Ouest Mananjara Angarangerana Ambohibarikely
10/02/2018	III G Hangar Antohomadinika centre FAAMI
10/02/2018	Ambodimita Amorona
10/02/2018	Ambodivorikely Andraharo Anosivavaka Antanjombe avaratra
11/02/2018	Anjanamaitso Antsimombohitra

Quelques jours avant la consultation, les riverains ont été invités formellement pour participer aux échanges. Au total plus de 1000 personnes ont participé aux discussions sur 11 sites. Parmi celles-ci 622 personnes étaient des femmes soit environ 52 % de la population rencontrée.

² En l'occurrence : le décret n°99-954 du 15 décembre 1999 relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (dit « décret MECIE ») modifié par le décret n°2004-167 du 03 février 2004, et l'arrêté 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation du public à l'évaluation environnementale

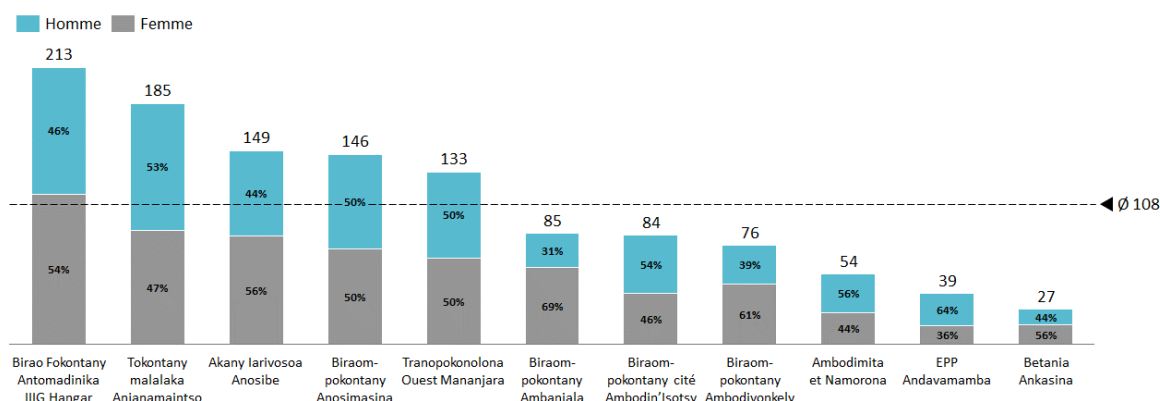


Fig. 2. Répartition par sexe des participants aux consultations publiques

B. Contenu

En amont des réunions de consultations, des cartes présentant les emprises travaux et bâtis impactés ont été affichées dans les fokontany et des communications sur la réalisation des réunions ont été diffusées.

Lors des réunions, les objectifs de la consultation étaient ensuite : (1) d'informer les populations impactées sur la nature, la localisation et le calendrier des travaux ; (2) de recueillir les avis de ces populations et des autorités locales sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts des travaux sur les habitants de ces quartiers.

La consultation s'est déroulée en plusieurs temps :

- Rappel des objectifs du projet PRODUIR en lien avec le contexte local ;
- Présentation des caractéristiques globales du projet (opérations, emprise, planning etc.). Plusieurs cartes de la zone d'extension avaient été affichées à l'entrée de la salle ainsi qu'à l'intérieur.
- Présentation des résultats issus de la présente EIES comprenant notamment un focus sur les points particulièrement importants pour les riverains : impacts négatifs du projet en lien avec leurs activités, mesures de bonifications du projet (programme de recrutement de travailleurs pour le chantier, distribution de bois, etc.) et modalités de suivi et de communication envisagés.
- La prise en note et en considération des questions, doléances, propositions, idées des parties prenantes concernant le programme de recrutement de travailleurs, les mesures de sécurité en phase chantier, la compensation des impacts négatifs, etc.

La consultation a été en mobilisant les principes de la concertation, notamment une écoute active des participants.

C. Compte-rendu des échanges

Les enquêtes sociales et consultations publiques réalisées en février 2018 ont permis de documenter les opinions, les craintes et doléances des populations riveraines. Ces éléments sont présentés en annexe et analysés dans les paragraphes qui suivent.

a) Opportunités

De nombreux riverains voient dans le projet PRODUIR une opportunité intéressante de réduire le risque inondation au droit des quartiers. L'avis sur celui-ci est donc positif.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Une part relativement importante des personnes rencontrées et qui ont participé aux consultations souhaitent bénéficier des retombées positives liées au projet. Elles espèrent notamment que le projet pourra créer de l'emploi localement, au niveau des fokontany directement concernés par les travaux.

b) Craintes

Les riverains ont également soulevé des craintes concernant le projet. Celles-ci concernent quasi exclusivement les aspects sociaux et plus particulièrement :

- **La communication concernant l'étendue, le planning et le contenu du projet** : les populations qui se sont exprimées souhaitent être avisées sur les emprises du projet, les déplacements qui seront engagés ou encore les endroits où ils seront réinstallés. Cela confirme le besoin de mettre en place un plan d'engagement des parties prenantes afin d'informer continuellement les populations, notamment en amont des travaux ;
- **Les modalités d'indemnisation** : les riverains ont exprimé à de multiples reprises leur craintes de perdre leurs maisons qui représente souvent leur seul bien. Le souhait est de bénéficier de traitements qui soient transparents et équitables. La mise en place d'un PAR permet de préciser ce point. Celui-ci est disponible par ailleurs ;
- **Les attentes en termes de résultat** : certains avis émettent l'hypothèse de résultats décevants suite au projet, notamment en cas de curage insuffisant. Un pilotage rigoureux du projet, des engagements des parties prenantes et un suivi dans le temps des ouvrages semble donc important ;
- **Les effets sur les activités et infrastructures en place** : notamment les rizières, les lavandières, les terrains de loisirs ou les infrastructures collectives (ex. : WC) ou privées. Des mesures ont donc été proposées pour atténuer les impacts sur ces éléments.

Aucun avis particulier n'a été exprimé sur les impacts concernant le milieu biologique ou encore les nuisances liées aux poussières ou odeurs.

c) Prise en compte des observations émises

Le tableau ci-dessous reprend les principales remarques émises par le public au cours de cette consultation ainsi que les réponses apportées par le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES). Les comptes rendus exhaustifs des consultations sont joints en Annexe 2 et Annexe 16.

Tabl. 4 - Principales craintes et doléances des habitants consultés et modalités de prise en compte

PRINCIPALES DOLEANCES	PRISE EN COMPTE
Les populations souhaitent être avisées à temps concernant les déplacements à effectuer, les sites de réinstallation, etc.	Mise en place d'un PEPP contenant des actions de communication tout au long du projet, y compris en amont. Les riverains seront notamment avisés 3 mois à l'avance.
Les traitements pour les compensations doivent être faits dans l'équité et la transparence. Interrogation sur la prise en compte des constructions sur le domaine public ou encore les documents officiels qui seront demandés lors des réinstallations / indemnisations	Matrice de compensation objective et rigoureuse mise en œuvre (voir rapport du PAR par ailleurs) Le PAR prévoit des procédures précises sur les documents à apporter et des mesures pour encadrer l'indemnisation des constructions illégales sur le domaine public (voir rapport du PAR par ailleurs)
Il faut préciser la zone d'emprise (combien de mètres exactement, de la berge). Les cartes à afficher dans les fokontany doivent être claires pour les populations	Cartes affichées dans les fokontany présentent l'emprise travaux et identifient de manière individuelle les bâtiments impactés

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

PRINCIPALES DOLEANCES	PRISE EN COMPTE
Il est souhaité que les travaux engendrent l'embauche des gens du Fokontany comme main d'œuvre pendant les travaux. « Nous n'accepterons pas s'il y aura des gens d'ailleurs » « il faut du curage manuel pour les endroits difficiles d'accès »	Mise en place d'un plan de recrutement local dans le PGES afin d'obliger les entreprises à favoriser l'emploi local
Il est attendu que les bassins tampons soient bien curés et que des mesures interdisent ensuite de construire en bord de canal	L'ensemble des mesures de mitigation du projet devra être contrôlé, afin d'atteindre les objectifs finaux de la composante drainage de PRODUIR. Un mécanisme de contrôle interne en phase travaux et exploitation, est donc proposé. L'implication des institutions devra être également exemplaire. S'agissant des interdictions de construire, une recommandation est exprimée en ce sens pour la phase exploitation. Ce point devra être mis en œuvre par les institutions dans la continuité de PRODUIR (hors EIES)
Interrogations sur les métiers et sources de revenus impactés : rizières et lavandières	Les impacts sur le long terme dans la partie aval (rizières) ont été réduits par des choix techniques de faible emprise. Dans le cadre du PAR, les agriculteurs seront compensés à hauteur de leurs pertes S'agissant des lavandières celles-ci seront perturbées localement et temporairement. Une mesure a été ajoutée afin de prévoir la construction de lavoirs pour les lavandières sur les rivières Sisaony et Ikopa. Facilitant leur réinstallation après la phase travaux.
Interrogations sur les impacts sur les infrastructures collectives ou privées (WC, lavoirs, clôtures, etc.)	Des mesures sont proposées en réponses : (i) Les équipements collectifs recensés (lavoir, WC, borne fontaine) seront reconstitués lorsqu'ils sont impactés par les travaux (ii) De la même manière les infrastructures privées qui seraient perturbées par les travaux (clôtures, rejets eaux usées) seront remis en fonctionnement (sauf si les infrastructures en question sont en dehors de l'emprise du curage) (iii) Des passerelles seront construites pour améliorer la mobilité urbaine. En revanche aucune construction supplémentaire de bloc sanitaire n'est prévu

1.3.4. Limites méthodologiques

1.3.4.1. LIMITES RELATIVES A LA CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL

La principale limite pour la rédaction de l'état initial réside dans le manque de connaissances générales sur l'environnement à Madagascar et ce particulièrement sur le milieu biologique et ses spécificités. Les données actuellement disponibles ne permettent pas toujours de disposer d'un niveau de connaissance détaillé ou de données historiques permettant d'établir avec précision la valeur ou l'évolution de certaines composantes. Cela est par exemple le cas sur la qualité de l'eau, la faune ou la flore.

L'obtention de données actualisées et homogènes a été délicate et a généré des difficultés pour qualifier de manière précise les niveaux d'enjeux ou pour réaliser une base de données cartographiques à jour et complète sur l'ensemble du territoire d'étude concerné.

1.3.4.2. LIMITES RELATIVES A L'EVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation environnementale et sociale du projet a été réalisée selon une méthode robuste, cadrée et largement éprouvée. Elle permet de couvrir l'ensemble des composantes et de répondre aux exigences et directives de Madagascar comme de la Banque Mondiale.

La mobilisation des équipes d'études associée à celles de nombreux acteurs sur le terrain ont permis de parfaitement intégrer le processus d'évaluation dans l'élaboration du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (composante du programme PRODUIR), mais également de valider un cadre commun pour la faisabilité du projet, et pour l'évaluation de ces différents effets et impacts.

Toute la difficulté a été de tenir compte de la complexité du projet et du calendrier de rédaction. Si les échanges avec les parties prenantes ont été particulièrement riches et l'évaluation parfaitement intégrée à l'élaboration du projet, les deux exercices ont été finalisés dans un même calendrier. De ce fait, certaines informations techniques étaient parfois incertaines ce qui a complexifié la finalisation du processus d'évaluation. L'analyse des différents effets et impacts a donc ponctuellement dû être effectuée en se reposant sur des hypothèses de travaux pour permettre une évaluation la plus complète possible. De manière à ne pas sous-estimer les impacts du projet les quelques suppositions effectuées ont été conservatrices de manière à maximiser les impacts du projet.

1.4. CADRE LEGISLATIF, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

Le projet doit respecter les exigences réglementaires malgaches, qui seront au besoin complétées par les politiques opérationnelles de la Banque Mondiale sur les points sur lesquels elles seraient perçues comme insuffisantes au regard des exigences de la Banque Mondiale.

L'évaluation environnementale et sociale aura donc comme cadre réglementaire de référence la législation nationale, dont la liste des textes principaux est présentée au sein de cette section. Le projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations devra aussi se conformer aux conventions internationales ratifiées par Madagascar.

1.4.1. Cadre juridique national

1.4.1.1. POLITIQUES NATIONALES

L'Etat malgache a défini depuis plusieurs années des stratégies et politiques nationales qui sont en lien avec les axes du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations.

1.4.1.1.1. Politique Nationale de l'Environnement

La politique nationale de l'environnement de la République de Madagascar, contenue dans la Charte de l'environnement actualisée en 2015, est l'instrument stratégique de sa mise en œuvre. La mission fondamentale de cette politique est de « réconcilier la population avec son environnement en vue d'un développement durable ». Cet instrument préconise d'aborder la gestion de l'Environnement sous l'angle de sept stratégies spécifiques :

- Dynamiser le cadre institutionnel en insufflant un esprit nouveau aux administrations et en leur faisant prendre conscience de leurs responsabilités ;
- Redéfinir le rôle de l'État en le centrant sur des fonctions d'orientation, d'information, d'appui, de suivi et d'évaluation et ainsi manifester le principe voulant que la gestion de l'environnement soit attribuée conjointement à l'État, aux collectivités décentralisées, aux ONG, aux entreprises ainsi qu'à tous les citoyens ;
- Intégrer l'environnement dans les processus de planification et de décision privés et publics ;
- Améliorer les outils de connaissance et d'inventaires de l'environnement en vue de pouvoir agir en temps opportun et de pouvoir cerner des situations ;

- Favoriser la recherche et le développement en environnement ;
- Agir sur les aspects démographiques, source d'un déséquilibre fondamental avec les ressources du milieu ;
- Assainir les relations entre l'Homme et son espace.

Enfin, cette Politique de l'Environnement avec ses objectifs et ses principes directeurs trouve ses déclinaisons dans le Programme environnemental, lequel présente un ensemble de mesures articulées en trois plans quinquennaux successifs (PE-I, II et III), étalés sur une quinzaine d'années. Plusieurs textes juridiques sur l'environnement sont les fruits du Programme environnemental.

1.4.1.1.2. **Politique Nationale de population pour le Développement Economique et Social**

Madagascar a adopté en 1990 sa politique nationale de population pour le développement économique et social. Cette politique est mise en œuvre sous la forme du Programme National de Population (PNP) mis sur pied en 1997. Les objectifs du PNP sont de maîtriser la croissance de la population, d'assurer l'accès des populations urbaines et rurales aux services sociaux de base, d'assurer la protection des groupes vulnérables, de favoriser la participation communautaire et le dialogue social, de lutter contre la pauvreté et de promouvoir la capacité de mobiliser les ressources pour assurer la pérennisation des actions de développement.

1.4.1.1.3. **Plan National de Développement pour la période 2015-2019**

Le PND constitue un instrument d'excellence au service de la Politique Générale de l'Etat (PGE). Le projet contribue à l'atteinte de l'axe N°05 : « Valorisation du Capital naturel et renforcement de la résilience aux risques de catastrophes ». Prévue pour la période 2015-2019, l'application du PND n'est actuellement qu'à son début.

1.4.1.1.4. **La Politique Nationale de la Promotion de la Femme**

La politique nationale pour la promotion de la femme (PNPF) a été adoptée en 2000. Elle fût suivie par la définition d'un plan national pour la promotion du genre (PANAGED) en 2003.

Le PANAGED comprend le développement économique et la lutte contre la féminisation de la pauvreté, le renforcement des capacités des femmes et des filles, la promotion des droits à la santé et à la santé de la reproduction de la femme et des adolescentes, le statut juridique de la femme par l'application des droits fondamentaux des femmes et des filles. Le PANAGED propose un cadre institutionnel, qui n'est pas encore mis en place à ce jour. La Direction Générale pour la Promotion du Genre et de la Famille, de l'Enfance et des Loisirs – Ministère en charge de la Population – est chargée de la mise en œuvre du programme.

1.4.1.1.5. **Lettre de Politique Foncière 2015-2030**

L'objectif général de la Politique foncière est de faire du foncier un levier de développement durable grâce à la sécurisation de la diversité des droits, à une gestion foncière concertée et à la conciliation des besoins actuels et futurs en terre. Ses objectifs spécifiques sont :

- Reconnaître la diversité des situations foncières et offrir à tous la possibilité de protéger légalement leurs droits à moindre coût ;
- Concilier les besoins et intérêts des acteurs sur le territoire, urbain et rural, et prévoir leur complémentarité et combinaison dans le temps ;
- Satisfaire les besoins en terres pour les investissements publics et les activités socio-économiques dans une perspective de maintien des services environnementaux ;
- Améliorer la gestion foncière en coordonnant de façon plus efficace les institutions ;
- Améliorer le service public à tous les acteurs concernés par le foncier.

1.4.1.1.6. Stratégie Nationale de Gestion des Risques et des Catastrophes (2016-2020)

Le Gouvernement de Madagascar, au début de l'année 2016, a défini une stratégie nationale pour la gestion des risques et des catastrophes. Cette stratégie se décline selon les cinq axes stratégiques suivants :

- Axe stratégique 1 : L'intégration de la RRC et de la GRC dans la politique nationale de développement et dans les politiques sectorielles de développement sont effectives ainsi que les cadres juridique et institutionnel améliorés reflétant la volonté politique des décideurs.
- Axe stratégique 2 : Les risques majeurs sur l'ensemble du territoire sont connus et évalués, les capacités des acteurs sont renforcées en équipement et en formation du personnel d'une part, et d'autre part le service national multirisques renforcé.
- Axe stratégique 3 : L'utilisation des connaissances, des innovations et de l'éducation pour instaurer une culture de la sécurité et de la résilience à tous les niveaux est renforcée.
- Axe stratégique 4 : Les actions de réduction des risques sous-jacents aussi bien au niveau national qu'à l'échelle locale sont renforcées réduisant la vulnérabilité des populations à ces risques dans les années à venir.
- Axe stratégique 5 : Les outils techniques de préparation sont améliorés et les capacités des acteurs sont renforcées en matière de la préparation en prévision des catastrophes.

1.4.1.1.7. Stratégie Nationale de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène (2013-2018)

Le Document de stratégie Nationale de l'Eau, de l'Assainissement et de l'hygiène se place dans un contexte de promotion d'action visant à réduire le décalage lié à l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement et au-delà, c'est-à-dire une vision projective de six ans de 2013 à 2018. Il décrit les orientations stratégiques du développement du secteur EAH et indique les différentes actions à mettre en œuvre pour y parvenir en déterminant une planification immédiatement opérationnelle pour redessiner l'image du secteur et reconsidérer les rôles que peuvent jouer les différents acteurs concernés. Il dégage également les grandes lignes d'une vision commune et résume les principes d'intervention pour atteindre les objectifs.

1.4.1.1.8. Synthèse de l'articulation du projet avec les politiques nationales

D'une manière générale, les orientations et objectifs de développement de la composante drainage du projet PRODUIR sont en adéquation avec le cadre politique relatif à la gestion environnementale et sociale de la République de Madagascar.

Cette composante permet d'améliorer certaines zones insalubres des bas-fonds de la plaine d'Antananarivo et donc à une amélioration générale des conditions environnementales. Elle offre ensuite la possibilité de réduire les aléas inondations et ainsi d'améliorer les conditions de vie des plus pauvres dans les quartiers précaires du Grand Antananarivo. Les travaux qu'il générera apporteront également des emplois et participeront ainsi au développement social et économique souhaité sur le territoire. Il donnera enfin la possibilité de clarifier la gestion foncière le long du C3. Le projet est donc totalement conforme aux objectifs et orientations des différentes politiques sectorielles nationales.

1.4.1.2. REGLEMENTATION SECTORIELLE

Plusieurs réglementations en lien avec les thématiques couvertes par le projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (composante du PRODUIR) ont été identifiées. Il s'agit essentiellement de sujets en lien avec l'eau, l'assainissement, l'urbanisme et le foncier.

1.4.1.2.1. **Réglementation environnementale**

Le cadre juridique national en relation avec l'environnement et qui concerne le projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (composante du PRODUIR) est régi par les textes suivants :

- La Loi 2015-003 du 20 janvier 2015 portant Charte de l'environnement actualisée.

Pour une meilleure mise en œuvre d'une politique nationale durable et soutenue en matière de l'environnement, cette loi impose une étude d'impacts environnementaux (EIE) pour tout projet d'investissement public ou privé dans le territoire malgache, susceptible de porter atteinte à l'environnement, en vertu de son article 13.
- Décret n° 99-954 du 15 décembre 1999, modifié par le décret n° 2004-167 du 03 février 2004 portant Mise En Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE) : En application de l'article 10 de la Charte de l'Environnement Malgache, le décret MECIE fixe les règles et les procédures à suivre pour la mise en œuvre d'une EIE. Il définit entre autres le contenu de l'étude et la participation du public à l'évaluation.
- La Loi 2015-005 du 26 février 2015 portant refonte du Code de Gestion des Aires Protégées : Un site potentiel d'aire protégée est localisée dans la zone d'étude éloignée.
- Arrêté n°4355/97 du 13 mai 1997 portant définition et délimitation des zones sensible : Le Projet concerne une zone humide, marécageuse, justifiant aussi cette EIES.
- Arrêté n°6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation du public à l'évaluation environnementale. Le projet est tenu de procéder aux consultations publiques organisées avec les autorités locales. Cet arrêté préconise l'information et le recueil d'avis du public concerné par le projet soit par consultation sur place des documents, soit par enquête publique, soit par audience publique.

1.4.1.2.2. **Code de l'urbanisme**

Le Décret n°63-192 du 27 mars 1963 était le décret de référence en matière d'urbanisme. Il a été abrogé en 2015 et remplacé par une loi spécifique, la Loi n°2015-052 du 3 février 2016.

Cette réforme du Code de l'urbanisme et de l'habitat, adapté au contexte actuel, tourne autour des considérations ci-après :

- La mise en œuvre de la responsabilité des Communes, aussi bien urbaines que rurales, dans le développement urbain ;
- L'élaboration des différents outils de planification territoriale accessible aux Communes urbanisées ou en voie d'urbanisation ;
- La couverture de toutes les agglomérations par le biais du règlement national d'urbanisme dictant tout octroi de permis de construire dans les Communes ;
- L'aménagement de certaines dispositions de l'ancien Code de l'urbanisme et de l'habitat qui trouvent son utilité dans le contexte actuel ;
- L'introduction de systèmes nouveaux de planifications telles que la Zone d'Aménagement Différée et la Zone d'Aménagement Concertée ;
- L'amélioration des procédures de délivrance du permis de construire dans le sens d'une simplification et de raccourcissement des délais de traitement des dossiers y afférents ;
- La révision en hausse du quantum des peines en matière d'infractions relatives à l'urbanisme et à l'habitat.

Elle détermine les règles générales relatives à la gestion de l'espace, l'aménagement urbain et l'utilisation du sol et définit les dispositions s'appliquant à la gestion des actes d'urbanisme et de

construction dans le cadre de la politique de développement économique, social et d'aménagement du territoire ainsi que de la protection de l'environnement et du paysage. Elle instaure aussi (art. 24) des exigences en matière de réseaux urbains d'eau et d'assainissement, qui sont en réalité des objectifs à terme, au vu de la situation actuelle du service :

- Les eaux usées domestiques ou industrielles ne doivent pas être mélangées aux eaux pluviales avant traitement, à moins que n'en découle aucune difficulté d'épuration.
- Les équipements industriels groupés doivent être desservis par un réseau séparé permettant un prétraitement avant leur rejet dans le réseau public.
- Les réseaux privés d'eau potable et d'assainissement doivent venir du/aboutir au plus petit nombre de points possible, pour faciliter le contrôle et le raccordement ultérieur aux réseaux publics.

Tous les travaux qui se font en milieu urbain doivent par ailleurs respecter les prescriptions d'urbanisme du Plan Directeur d'Urbanisme. Le PDU intercommunal du Grand Antananarivo est actuellement en cours de révision. Ces dispositions ne sont pas traitées ici.

1.4.1.2.3. Code de l'Eau

Le texte principal régissant le secteur de l'eau à Madagascar (organisation institutionnelle, protection des ressources, service de l'eau potable et de l'assainissement) est la *loi n°98-029 du 20 janvier 1999 portant Code de l'Eau*, actuellement en cours de révision, et ses décrets d'application (Principalement les 5 décrets suivants : décrets n° 2003/191, 2003/192 et 2003/193 du 4 mars 2003 ; décrets n°2003/791 et 2003/792 du 15 juillet 2003).

Les principales dispositions spécifiques aux ressources en eau et au secteur de l'eau potable et de l'assainissement, intéressant le PRODUIR, sont les suivantes :

- Le principe de pollueur-payeur s'applique particulièrement aux ressources en eau. Toute personne émettant des pollutions ou des déchets liquides ou solides de toute sorte est responsable de leur traitement, élimination ou évacuation dans de bonnes conditions et doit informer l'administration des caractéristiques de ces déchets³.
- Tous travaux ou dérivations sur des eaux de surface doivent être autorisés par l'administration, selon les modalités du décret n°2003/793. Tout investissement susceptible de causer des dommages aux milieux aquatiques et à la ressource en eau est précédé d'une enquête publique et d'une étude d'impacts. Le rejet dans le bassin versant de matières insalubres ou pouvant dégrader fortement la qualité ou quantité de la ressource est interdit⁴.
- Des redevances sur les prélèvements et déversements sont instaurées, comprenant les opérations d'exhaure. Elles sont perçues par les Agences de Bassin pour alimenter un Fonds National pour les Ressources en Eau géré par l'ANDEA. Ces redevances sont composées de :
 - Une redevance proportionnelle au débit prélevé.
 - Une redevance de participation fixe, destinée aux coûts de mobilisation de la ressource⁵.

³ Art. 10, 12, 15 et 17, loi n°98-029

⁴ Art. 10, 23 et 24, loi n°98-029

⁵ Art. 71 et 73, loi n°98-029 ; art. 4, décret n°2003/792

1.4.1.2.4. Loi sur la décentralisation

Les deux dernières lois concernant la décentralisation sont :

- Loi n° 2014-020 du 27 septembre 2014 (remplaçant les lois N°94-007 du 26 avril 1995 et 94-008 du 26 juin 1995) fixant les règles relatives aux ressources des Collectivités territoriales décentralisées, aux modalités d'élections, ainsi qu'à l'organisation, au fonctionnement et aux attributions de leurs organes.
- Loi 018/020/021 de décembre 2014 portant sur la révision des textes sur les -CTD-, renforcé par la création de l'office national de concertation sur la décentralisation-ONCD-. Ce dernier a pour objectif de définir une vision nationale commune des notions et de processus de Décentralisation, de Déconcentration et du Développement local-programme D3-. Il est sous tutelle du Ministère en charge de la Décentralisation et entretient des liens permanents avec les Ministères sectoriels, les PTF et les différents acteurs (objectif 2)

Après les lois adoptées en 2014, plusieurs décrets d'application ont été élaborés en 2015. Cependant, sur le terrain, les communes ont toujours aussi peu de moyens avec peu de perspectives d'évolution tant du côté des subventions de l'Etat que de l'autonomie fiscale. Elles n'ont pas les moyens d'assurer les compétences qui leur ont été dédiées et c'est encore le plus souvent l'Etat qui les réalise.

1.4.1.2.5. Loi sur l'aménagement du territoire

La Loi n° 2015-051 du 03 février 2016 portant Orientation de l'Aménagement du Territoire constitue le premier cadre juridique de référence en matière d'aménagement du territoire.

Son article 6 énumère les principes qui doivent principalement être respectés lors de l'élaboration des divers outils d'aménagement du territoire. Le paysage doit être préservé. A cet effet, l'Etat et les Collectivités Territoriales Décentralisées doivent :

- Réserver à l'agriculture suffisamment de bonnes terres cultivables, en particulier, des surfaces d'assolement ;
- Veiller à ce que les aménagements prises isolément ou dans leur ensemble ainsi que les installations s'intègrent dans le paysage ;
- Tenir libres les bords des lacs et des cours d'eau et de faciliter au public l'accès aux rives et le passage le long de celles-ci ;
- Conserver les sites naturels et les territoires servant au déclassement ;
- Maintenir la forêt dans ses diverses fonctions.

1.4.1.2.6. Code du Travail

Le Code du Travail, régi par la Loi n° 94-029 du 25 août 1995 est à prendre en compte durant la phase de travaux et de construction des ouvrages et des infrastructures par les Maîtrises d'œuvre, notamment en terme d'hygiène et de sécurité du travail, mentionnées à l'Article 208. Les sociétés devront respecter le Code du Travail Malgache.

Tabl. 5 - Code du Travail Malgache

CATEGORIES	LEGISLATION ET REGLEMENTATION NATIONALES APPLICABLES
Politiques et procédures de ressources humaines	Art 168 à 172 relatifs aux règlements intérieurs - Aucune disposition spécifique sur les politiques de ressources humaines. - Se référer au manuel du personnel de chaque entité, conformément à la législation en vigueur - Le règlement intérieur est un document écrit par lequel, l'employeur fixe les règles générales et permanentes relatives à son organisation technique de l'établissement et à la discipline générale, en déterminant la nature et le degré de sanctions susceptibles d'être prononcées ainsi

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

CATEGORIES	LEGISLATION ET REGLEMENTATION NATIONALES APPLICABLES
	<p>que les dispositions de procédure garantissant les droits à la défense, les règles d'hygiène et de sécurité nécessaires à sa bonne marche.</p> <p>- L'élaboration d'un règlement intérieur est obligatoire dans toutes les entreprises employant habituellement au moins onze (11) travailleurs.</p>
Conditions de travail et d'emploi - horaires de travail et congés	<p>Les conditions de travail et les salaires sont abordés dans le Titre III du code du travail malagasy</p> <p>- La durée légale du travail des employés ou ouvriers de l'un ou l'autre sexe, de tout âge, travaillant à temps, à la tâche ou aux pièces ne peut excéder 173,33 heures par mois (Art. 75 du CT)</p> <p>- Les heures effectuées au-delà de la durée légale du travail constituent des heures supplémentaires qui donnent lieu à une majoration</p> <p>- Le repos hebdomadaire est obligatoire. Il est au minimum de 24 heures consécutives par semaine. Il a lieu en principe le dimanche.</p> <p>- Le travail effectué entre 22 heures et 5 heures est considéré comme travail de nuit. L'employeur est tenu d'assurer le transport et la sécurité du personnel travaillant la nuit</p> <p>- Les femmes, sans distinction d'âge, ne pourront être employées pendant la nuit dans aucun établissement industriel (Mines et carrières, constructions, entretien et réparation, démolition de tout bâtiments et édifices, ...) de quelque nature que ce soit, public ou privé, laïc ou religieux, ni dans aucune dépendance d'un de ces établissements même lorsque ces établissements ont un caractère d'enseignement professionnel ou de bienfaisance, à l'exception des établissements où seuls sont employés les membres d'une même famille. (Art. 85 du CT)</p> <p>- Le repos quotidien des femmes et des enfants doit avoir une durée de douze heures consécutives.</p> <p>- Sauf dispositions plus favorables des conventions collectives ou du contrat individuel de travail, le travailleur acquiert droit au congé payé à la charge de l'employeur, à raison de 2,5 jours par mois calendaire de service effectif. Le droit se prescrit par trois ans. Il appartient à l'employeur de planifier le départ en congé des travailleurs en début d'année pour éviter le cumul de reliquats. (Art 86 du CT)</p> <p>- Lorsque l'exécution du contrat de travail entraîne ou a entraîné le déplacement du travailleur du lieu de sa résidence au moment de l'engagement, les frais de voyage du travailleur, de son conjoint et de ses enfants mineurs vivant habituellement avec lui, sont à la charge de l'employeur dans les cas et selon les modalités qui sont fixés par Décret pris après avis du Conseil National du Travail. (Art 91 du CT)</p>
Conditions de travail et d'emploi - salaires et avantages sociaux	<p>Il est constitué d'un salaire minimum d'embauche fixé à 155 523 Ar dans le secteur non agricole et 157 748 Ar dans le secteur agricole (Conseil du gouvernement du 29 février 2017)</p> <p>- Le salaire étant la contrepartie du travail fourni, aucun salaire n'est dû en cas d'absence en dehors des cas prévus par la réglementation et sauf accord écrit entre les parties intéressées (Art 54 du Code du travail)</p> <p>- La rémunération du travail à la tâche, à la pièce ou au rendement doit être calculée de telle sorte qu'elle procure au travailleur de capacité moyenne et travaillant normalement, un salaire au moins égal à celui du travailleur rémunéré à temps effectuant un travail analogue (Art 57 du CT)</p> <p>- Lorsque la rémunération est constituée en tout ou en partie par des commissions, primes, prestations diverses, ou indemnités représentatives, dans la mesure où elle ne constitue pas un remboursement de frais, il en est tenu compte pour le calcul de la rémunération pendant la durée de congé payée, de l'indemnité de préavis, de l'indemnité de licenciement, des dommages intérêts (Art 59 du CT)</p> <p>- Tout salaire doit être entièrement versé à Madagascar en monnaie ayant cours légal (Art 62 du CT)</p> <p>- Le paiement du salaire doit être constaté par la délivrance d'un bulletin de paie manuel ou informatisé dressé par l'employeur et émargé par chaque travailleur (Art 64 du CT)</p> <p>- En dehors des prélèvements obligatoires fixés par la réglementation en vigueur et des avances spéciales accordées par l'employeur au travailleur, il ne peut être fait de retenues sur les appointements ou salaires des travailleurs que par saisie-arrêt ou cession volontaire, conformément aux dispositions du Code de Procédure Civile (Art 69 du CT).</p> <p>- Les créances des travailleurs ont un rang de privilège primant celles de l'Etat et de la sécurité sociale. (Art 73 du CT)</p> <p>- Les heures de travail effectuées durant la nuit donnent lieu à des majorations fixées par un Décret pris après avis du Conseil National du Travail (Art 83 du CT)</p>
Hébergement des Travailleurs	<p>- Pour les travailleurs sur un chantier ou dans un endroit éloigné ou isolé, l'employeur est tenu de fournir des denrées de première nécessité, ou à défaut d'en faciliter l'acquisition, ainsi qu'un logement décent pour lui et éventuellement sa famille (Art. 53 du CT)</p> <p>- La mise en place d'une cantine au bénéfice des travailleurs est à la charge de l'employeur pour les établissements éloignés à plus de cinq kilomètres du centre-ville et non desservis par des</p>

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

CATEGORIES	LEGISLATION ET REGLEMENTATION NATIONALES APPLICABLES
	moyens de transports publics réguliers ou lorsque l'emplacement de l'établissement ou l'organisation de travail ne permet pas aux travailleurs de se restaurer normalement ou pour les établissements ayant recours au système d'heures continues
Non-discrimination et égalité des chances	Le code du travail malagasy stipule dans son titre III – Condition de travail, section 1 – détermination du salaire, Art.53, l'égalité des salaires pour un travail de valeur égal, quels que soit l'origine, l'ascendance nationale, le sexe, l'âge, l'appartenance syndicale, l'opinion et statut dans les conditions prévus par le même chapitre Cf. Chapitre I – Salaire
Non-discrimination et égalité des chances – travailleurs migrants	Le code du travail malagasy ne fait pas de mention spéciale pour les conditions des travailleurs migrants. En effet, les mêmes principes de non-discrimination et d'égalité des chances est applicable à tous sans distinction de la nature du travailleur.
Réduction de personnel	En cas de réduction de personnel, se référer à la section 3 du code de travail qui parle de la rupture du contrat de travail (Art. 16 a Art. 30 du CT) ; L'art 13 du code du travail stipule qu'aucun employeur ne peut résilier le contrat de travail lorsqu'il se trouve suspendu (Cas de maladies dument constaté, service militaire du travailleur, participation du travailleur a une compétition sportive nationale ou internationale, ...) Aucun employeur ne peut résilier le contrat de travail d'une femme salariée lorsqu'elle est en état de grossesse constatée médicalement. (Art 95 du CT)
Travail des enfants	L'âge minimum légal d'accès à l'emploi est de quinze (15) ans sur toute l'étendue du territoire de Madagascar. Cet âge minimum ne doit pas être inférieur à l'âge auquel cesse la scolarité obligatoire. Les enfants mineurs et les apprentis âgés de moins de 18 ans ne peuvent être employés à un travail effectif de plus de 8 heures par jour et de 40 heures par semaine. Le travail de nuit ainsi que les heures supplémentaires sont interdits aux enfants jusqu'à l'âge de 18 ans. Un repos quotidien de douze heures consécutives est obligatoire pour les enfants travailleurs Les enfants ne peuvent être employés dans aucune entreprise, même comme apprentis, avant l'âge de quinze ans sans l'autorisation de l'Inspecteur du Travail, compte tenu des circonstances locales, des tâches qui peuvent leur être demandées et à la condition que les travaux ne soient pas nuisibles à leur santé et à leur développement normal.
Travail forcé et respect de la dignité de la personne humaine	L'art 4 du Code du Travail stipule l'interdiction du travail forcé ou obligatoire. Le travail forcé ou obligatoire est interdit. Le terme "travail forcé ou obligatoire" désigne tout travail ou service exigé d'un individu sous la menace d'une peine quelconque pour lequel ledit individu ne s'est pas offert de plein gré L'art 5 stipule le respect de la dignité de la personne humaine. Tout salarié a droit au respect de sa dignité. Dans toutes les relations de travail, nul ne peut être victime de mauvais traitement ou de violence portant atteinte à l'intégrité physique ou morale prévue et sanctionnée par le Code Pénal.
Santé et sécurité au Travail	Il est prescrit à tout employeur de fournir les équipements et les habillements adéquats pour protéger collectivement et individuellement la vie et la santé des travailleurs contre tous les risques inhérents au poste de travail et en particulier, contre le VIH/SIDA dans les lieux de travail. (Art. 110 du CT) Les travailleurs doivent se soumettre à l'ensemble des mesures d'hygiène et de sécurité exigées. (Art 111 du CT) Les lieux de travail doivent être tenus en état de propreté et présenter les conditions d'hygiène et de salubrité nécessaires à la santé du personnel. (Art 112 du CT) L'atmosphère des lieux de travail doit être protégée contre les émanations dangereuses et gênantes, les vapeurs, les gaz, les poussières, les fumées, sans que cette énumération soit limitative. (Art 113 du CT) L'ambiance générale et l'environnement des lieux de travail doivent prendre en considération le confort physique, mental et social des travailleurs. Les travailleurs doivent avoir à leur disposition de l'eau potable, des installations sanitaires et vestiaires appropriées, ainsi que tout autre mobilier nécessaire à leur confort pendant la période de travail. (Art 115 du CT) La nourriture servie aux travailleurs doit être en quantité suffisante et de bonne qualité, en présentant les conditions d'hygiène et de propreté requises. (Art 118 du CT) Pour prévenir les risques d'accidents, les installations, les matériels et matériaux de travail sont soumis à des normes de sécurité obligatoires. Ils doivent faire l'objet de surveillance, d'entretien et de vérification systématiques. (Art 120 du CT) Il est interdit de faire coucher les travailleurs dans les ateliers affectés à un usage industriel. Les gardiens de nuit attitrés doivent disposer d'un abri approprié. Les locaux affectés au couchage

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

CATEGORIES	LEGISLATION ET REGLEMENTATION NATIONALES APPLICABLES
	des travailleurs doivent comporter un cubage d'air correct et être maintenus dans un parfait état de propreté et d'aération. (Art 121 du CT) Chaque entreprise doit prendre les mesures nécessaires pour que tout commencement d'incendie puisse être rapidement et effectivement combattu (Art 122 du CT) L'employeur est tenu d'informer et de former les travailleurs sur les mesures de sécurité et de santé liées au poste de travail. (Art 123 du CT) Le service médical du travail a pour mission de prévenir toute altération de la santé des travailleurs du fait de leur travail, en particulier de surveiller les conditions d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail. Son rôle est prioritairement préventif. (Art 128 du CT)
Organisations de Travailleurs	Art 136 à 167 du CT : L'exercice du droit syndical est reconnu dans le respect des droits et libertés garanties par la Constitution. Le syndicat est une organisation de travailleurs ou d'employeurs ayant pour but de promouvoir et de défendre les intérêts des travailleurs ou des employeurs. L'objectif du mouvement syndical est le progrès économique et social de ses membres. Les travailleurs et les employeurs, sans distinction d'aucune sorte, ont le droit sans autorisation préalable, de constituer des organisations de leur choix, ainsi que celui de s'affilier à ces organisations, à la seule condition de se conformer aux statuts de ces dernières, ou de ne pas s'affilier. Les autorités publiques doivent s'abstenir de toute intervention de nature à limiter ce droit ou en entraver l'exercice légal. (Art 139 du CT)

1.4.1.2.7. Réglementation foncière

A. Textes principaux fixant le régime foncier

Certains textes de base qui régissent la législation foncière, établis dans les années 1960 suite à l'indépendance, ont été récemment mis à jour ou complétés du fait de la réforme foncière⁶ (notamment suite à l'adoption de la loi du 17 octobre 2005). Les principaux textes actuellement en vigueur, qui nous intéressent en l'espèce sont donc :

- Loi n° 2005-19 du 17 octobre 2005 fixant les statuts des terres à Madagascar,
- Loi n° 2008-013 du 23 juillet 2008 sur le domaine public ; son décret d'application n°2008-1141 du 1er décembre 2008 ;
- Loi n° 2008-014 du 23 juillet 2008 sur le domaine privé de l'Etat, des Collectivités décentralisées et des personnes morales de droit public ; son décret d'application n°2010-233 du 20 avril 2010 ;
- Loi n° 2006-031 du 24 novembre 2006 fixant le régime juridique de la propriété foncière privée non titrée ; son décret d'application n° 2007-1109 du 18 décembre 2007 ;
- Ordonnance n° 62-023 du 19 septembre 1962 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique, à l'acquisition à l'amiable des propriétés immobilières pour l'Etat ou les Collectivités publiques secondaires et aux plus-values foncières, notamment en son article 4 ; son décret d'application n° 63-030 du 16 janvier 1963 modifié par le décret n° 64-399 du 24 septembre 1964 ;
- L'Ordonnance n°60-146 du 3 octobre 1960 relative au régime foncier ;
- Loi n°2015-052 du 3 février 2016 relative à l'urbanisme et à l'habitat qui détermine les règles générales relatives à la gestion de l'espace, l'aménagement urbain et l'utilisation du sol et définit les dispositions s'appliquant à la gestion des actes d'urbanisme et de construction.

⁶ Dont le point de départ a été la lettre de politique foncière du Gouvernement du 3 mai 2005.

B. Textes réglementaires sur les servitudes

Les principaux textes réglementaires fixant les régimes de servitudes sont les suivants :

- Le Code civil Français avant 1960 applicable à Madagascar, notamment ses articles 682 et suite,
- Le Décret no.63-192 du 27 Mars 1963 fixant le Code de l'urbanisme et de l'habitat,
- La loi n°2005-019 du 17 octobre 2005 fixant les principes régissant le statut des terres, art. 8,
- La loi n°2008-013 du 13 juillet 2008 sur le domaine public, art. 10.

L'ensemble des travaux réalisés en milieu urbain doit respecter les prescriptions d'urbanisme, entre autres pour ce qui est des servitudes pour les nécessités générales ou locales.

1.4.1.2.8. Déchets industriels (dont déchets dangereux)

La réglementation sur la gestion des déchets industriels, en lien avec la gestion des boues de curage du projet est régie principalement par la loi N° 99-021 du 19 août 1999 sur la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles. Celle-ci rappelle notamment :

- Article 31 - Les déchets solides industriels spéciaux dont la liste doit faire l'objet de règlement doivent être distingués à raison de leurs propriétés dangereuses et de leur degré de toxicité. Ils ne peuvent être déposés ou abandonnés dans des endroits ou installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets.
- Article 32 - En raison des dangers qu'ils peuvent comporter, des mesures d'ensemble concernant les déchets industriels spéciaux devront être prises par voie réglementaire afin :
 - 1° d'exclure la pratique d'usage tels que la récupération ou le recyclage ou l'incinération à l'air libre des déchets solides industriels spéciaux ;
 - 2° d'aménager des modes d'élimination dans des installations réglementées à cet effet et conçues selon des modes de bonne gestion pour assurer la protection de l'environnement ;
 - 3° de concevoir à termes des plans nationaux et régionaux d'élimination des déchets solides industriels spéciaux ;
 - 4° de prévoir la mise en œuvre des mesures d'urgence pour les cas où les déchets particulièrement dangereux pour leur toxicité présenteraient un risque immédiat pour l'environnement naturel ou humain ;
 - 5° d'interdire l'importation des déchets solides industriels spéciaux à quelques fins que ce soit.
- Article 48 - On entend par "norme environnementale " la limite fixée à une perturbation de l'environnement en particulier due à la concentration des polluants ou de déchets, qui correspondent à la limite maximale admise à la dégradation du milieu considéré. Les "valeurs limites " de rejet sont fixées sur la base des caractéristiques particulières au milieu récepteur. Elles doivent être fixées pour le débit des effluents, la température, le pH, les flux et les concentrations des polluants principaux.
- Article 49 - Des textes réglementaires relevant du Ministère chargé de l'Industrie et le Ministère chargé de l'environnement auront pour objet :
 - 1° de prendre en compte les normes environnementales et les valeurs limites proposées ou fixées par les instances compétentes et de les intégrer dans la réglementation d'ensemble concernant les activités industrielles ;

2° de préciser les procédures de fixation et la mise en place progressive des valeurs limites de rejets industriels ;

3° de déterminer les modalités de contrôle et de sanction en cas de non-conformité aux valeurs limites réglementaires

La loi couvre essentiellement les sites industriels, et reste assez générale. Elle ne précise pas de valeurs seuils de référence permettant de caractériser les limites déchets banaux/spéciaux, ou encore les limites de rejets. Compte tenu de cette faiblesse, les valeurs de référence prises en compte dans ce document correspondent donc à une série de protocoles et textes réglementaires couramment considérés en France (l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux ISDI et l'arrêté 15 février 2016 relatif au ISD de sédiments).

1.4.1.2.9. **Synthèse de l'articulation du projet avec la réglementation nationale**

La législation et réglementation nationale de la République de Madagascar, est constituée d'un cadre normatif relativement complet qui couvre l'ensemble des activités prévues dans le cadre du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (composante du PRODUIR).

Le projet de drainage a donc été développée en tenant compte de ce cadre réglementaire. Notamment les dispositions de la loi sur l'environnement (ex. : réalisation de la présente EIES conformément au décret MECIE), de la loi portant code de l'eau qui réglemente les activités sur l'hygiène et l'assainissement et les travaux en lien avec les eaux de surface, la loi portant code du travail qui garantit la sécurité et le bien être des travailleurs ou encore de la loi sur le foncier qui réglemente la gestion foncière.

Les principales dispositions réglementaires sur lesquelles le projet devra porter une attention particulière et pour lesquelles la présente EIES a fait une analyse plus approfondie sont détaillées ci-dessous puis dans le corps du document au travers de choix techniques ou de mesures d'atténuation adaptées et d'un plan d'action administratif détaillé au chapitre 5.1.1.1.

1.4.1.3. **PRINCIPALES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES APPLICABLES A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE**

1.4.1.3.1. **L'évaluation environnementale**

La loi malgache dispose que le PRODUIR ou ses sous-projets doivent faire l'objet d'une ou plusieurs Etudes d'Impact Environnemental et Social. Conformément notamment au décret MECIE qui précise que tout projet d'excavation et remblayage de plus de 20 000 m³ doit faire l'objet d'un tel document, comme c'est le cas du projet étudié qui génèrera l'extraction d'environ 100 000m³ de matériaux de curage.

La procédure complète de l'évaluation comprend les phases de l'étude d'impacts (étapes 1 à 3), de l'évaluation et de l'autorisation (4 et 5) et de l'exécution du projet (6 à 8).

Au sens de la loi portant Charte de l'Environnement, le terme « Environnement » regroupe à la fois les éléments naturels et humains⁷ : les impacts sur l'environnement incluent donc également les

⁷ L'article 4 de la loi dispose la définition suivante : « *Environnement : ensemble des milieux naturels, artificiels, y compris les facteurs humains et socioculturels et climatiques qui intéressent le développement national* » ; il inclue aussi parmi les « enjeu[x] environnemental [aux] » des enjeux touchant l'environnement humain, comme « *la santé et la sécurité publique, le développement économique, la qualité de vie, [...] les*

impacts sociaux. Le décret MECIE établit explicitement la nécessité pour les responsables du projet d'éviter, de réduire, mais aussi de compenser ses impacts⁸.

Tabl. 6 - Procédure de l'évaluation environnementale d'un projet en droit malgache

N°	ETAPE
1	Elaboration des TDR de l'EIES par l'ONE en partenariat avec les personnes et administrations concernées
2	Elaboration de l'EIES par le promoteur du projet
3	Transmission du dossier d'EIES à l'ONE pour Evaluation environnementale
4	Evaluation en parallèle par le CTE (avis technique) et par le public
5	Délivrance du permis environnemental par l'ONE
6	Exécution du PGEP/des PGES par le promoteur
	Suivi de l'évolution de l'état de l'environnement par l'ONE
	Contrôle de l'exécution du PGEP par l'ONE, sur la base de l'envoi de rapports périodiques d'exécution par le promoteur
	Eventuellement, prise de mesures exceptionnelles
7	Audit environnemental par le promoteur à la fin du projet
8	Délivrance du quitus environnemental par l'ONE

1.4.1.3.2. Participation du public

Le droit malgache aborde la participation publique en matière d'environnement comme :

- Un droit d'information du public :
 - toute personne physique ou morale a le droit d'accéder aux informations susceptibles d'exercer des influences sur l'environnement⁹,
 - les documents d'étude environnementale et sociale doivent être mis à la disposition du public concerné¹⁰,
 - des mesures de publicité sont également prévues pour informer les populations sur l'emprise des travaux¹¹,
- Un droit de consultation du public lors des procédures préalables aux projets :

déplacements de population ». Loi n°2015-003 du 20 janvier 2015 portant Charte de l'Environnement Malagasy actualisée.

⁸ « L'exécution du PGEP [Plan de Gestion Environnementale du Projet] consiste en l'application par le promoteur, pendant la durée de vie du projet, des mesures prescrites pour supprimer, réduire et éventuellement compenser les conséquences dommageables sur l'environnement », art. 29 al. 1, décret n°99-954 du 15 déc. 1999 modifié par le décret n°2004-167 du 3 fév. 2004

⁹ Loi 2015-003 du 20 janvier 2015 portant Charte de l'environnement Malagasy actualisée, art. 7

¹⁰ Arrêté interministériel n° 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et procédures de participation du public à l'évaluation environnementale, art. 4 et suivants.

¹¹ Puisqu'il revient aux personnes concernées, n'ayant pas été convoquées par la Commission Administrative d'Evaluation, de se faire connaître de l'administration. Voir note de bas de page n°23 pour ces mesures de publicité.

- Lors de la procédure d'expropriation :
 - Avant la DUP, une enquête publique d'un mois (*commodo et incommodo*) permet de recenser les personnes affectées par le projet¹².
 - Au terme de la période de consultations publiques, le sous-préfet livre un certificat attestant les conditions dans lesquelles s'est déroulée l'information/consultation,
 - Après la DUP, l'audition des personnes concernées par la commission administrative d'évaluation permet d'évaluer les indemnités de déplacement¹³.
- Sur tous projets impactant l'environnement naturel ou humain : un droit de participation aux procédures préalables à la prise de décisions pouvant impacter l'environnement¹⁴, « *afin de fournir les éléments nécessaires à la prise de décision* »¹⁵. Le public est ainsi consulté :
 - Au moment de l'étude d'impacts (EIES) menée par le promoteur, qui doit conduire des consultations publiques selon la forme décidée par les TDR émis par l'ONE ;
 - Puis de l'évaluation environnementale de cette EIES par l'ONE, qui consulte le public soit par une mise à disposition des documents, soit par des enquêtes publiques, soit par des audiences publiques.

La loi portant Charte de l'Environnement a élargi la conception de la participation du public, en établissant un droit de participation aux décisions, pas uniquement aux procédures préalables¹⁶.

Mais cela ne s'est pas encore traduit par des dispositions plus précises et opérationnelles. Toutefois, l'ONE, dans sa « Directive générale pour la réalisation d'une Etude d'impact environnemental », préconise cette pratique afin de mieux prendre en compte les intérêts des personnes affectées et de recueillir leur connaissance empirique qui peut être précieuse.

La participation publique est donc assez restreinte, car elle n'implique pas de consultation du public à une autre étape que celle de l'évaluation du dossier d'EIES par l'autorité environnementale. Toutefois, le présent projet adopte des procédures plus exigeantes, qui suivent les directives des Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale.

1.4.1.3.3. Impacts des travaux sur les propriétés voisines

Réaliser les travaux qui seront programmés par le PRODUIR nécessitera d'empiéter sur des propriétés privées, pour le passage des engins et pour obtenir les emprises nécessaires aux équipements et infrastructures (y compris de façon temporaire). La propriété privée est normalement protégée en droit malgache, mais il existe deux exceptions : les servitudes de passage et l'expropriation pour cause d'utilité publique. Il est aussi possible d'acquérir à l'amiable ces propriétés, en-dehors ou au cours de la procédure d'expropriation.

Par ailleurs, lorsque des travaux entraînent une hausse de la valeur des biens immeubles (terrains ou bâtiments) voisins, les propriétaires de ces biens paient une redevance de plus-value à la puissance publique. Cela s'applique y compris lorsque les travaux n'ont nécessité aucune

¹² Ordonnance 62-023, art. 4

¹³ Ordonnance 62-023, art. 10

¹⁴ Art.7, loi 2015-003 du 20 janvier 2015

¹⁵ Arrêté interministériel n° 6830/2001, art.2

¹⁶ Art. 14, loi 2015-003 du 20 janvier 2015

expropriation. Cette redevance est une source de revenus à estimer et prendre en compte dans le budget de l'opération. Elle sera définie lors de la mise en œuvre du PAR et du passage de la commission administrative d'évaluation qui devra statuer sur ce sujet.

1.4.1.3.4. **Etablissement de servitudes de passage en raison de travaux**

La présence d'une parcelle appartenant au domaine public permet de réserver des servitudes de passage pour tous les **travaux d'entretien courant**¹⁷ ; cette servitude est de 10 à 20 mètres¹⁸ de large pour :

- Les rives des cours d'eau, lacs, étangs, lagunes du domaine public,
- L'exécution des travaux d'entretien et de réparation sur les rives de canaux¹⁹.

Ces servitudes s'imposent aux riverains qui n'ont droit à aucune indemnité de compensation, sauf en cas de destruction d'un aménagement (clôture, plantation, etc.)²⁰. Il n'est donc besoin ni d'exproprier, ni d'indemniser. Ces servitudes sont permanentes.

Par ailleurs, le passage d'un décret de déclaration d'utilité publique (DUP) établit aussi des servitudes²¹ permettant l'accès à la zone de **travaux d'aménagement** ; ces servitudes permettent ainsi de commencer les travaux avant les expropriations. Toutefois, elles ne peuvent durer qu'un an²². L'établissement de ces servitudes ne donne pas lieu au paiement d'indemnités.

1.4.1.3.5. **Procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique**

La loi de Madagascar permet d'exproprier des propriétaires de terrains pour la réalisation de travaux ou d'opérations diverses déclarés d'utilité publique. Le bien immeuble exproprié entre alors dans le domaine privé de la personne publique expropriante (ici l'Etat, pour le compte duquel agit l'AGETIPA). La procédure est établie par l'ordonnance n°62-023, les principes en sont les suivants :

- Après enquête publique préalable, la procédure est lancée par un décret de DUP (acte administratif) pris en Conseil des Ministres ; les actes de l'administration font l'objet de mesures de publicité²³ ;

¹⁷ Art. 8, loi n°2005-019.

¹⁸ Art. 20, loi n°2008-013 du 23 juillet 2008 sur le domaine public.

¹⁹ « *Sur les rives des canaux, drains et ouvrages de toutes sortes appartenant à la puissance publique et dépendant d'un réseau d'aménagement hydroagricole* », art. 20 loi 208-013. Les canaux GR, C3 et Andriantany sont donc concernés. Les lacs, marais et bassin de rétention, tels que le marais Masay, sont aussi concernés par ces deux définitions.

²⁰ Art. 10 al. 2 loi n°2008-013. Dans ce dernier cas, l'indemnité est déterminée par une procédure identique à celle de l'expropriation.

²¹ Art. 8, al. 1 et 2, ordonnance n°62-023 du 19 septembre 1962.

²² A compter de la DUP si elle mentionne directement les propriétés ou les droits immobiliers atteints, ou bien à compter de l'acte de cessibilité qui doit les établir ensuite. Voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour la procédure d'expropriation pour cause de DUP.

²³ C'est-à-dire qu'ils sont diffusés, en l'occurrence par affichage pour l'enquête publique précédant la DUP (art.4 al. 1, ordonnance n°62-023), et au moins par affichage et crieur public (kabary) pour les convocations de la commission chargée d'évaluer les indemnités (art. 10 al. 2).

- Si des personnes pouvant faire valoir des droits sont omises par l'administration, il leur appartient de se faire connaître ;
- Un accord amiable peut intervenir avec les personnes concernées ;
- L'expropriation ne peut être décidée que par un juge ;
- L'expropriation peut concerner une partie seulement d'un bien immobilier ;
- Les expropriations entraînent l'indemnisation des personnes détenant des droits sur les biens immeubles (terrains, bâtiments) expropriés, sur la base d'une évaluation de la valeur de ces biens ; une commission administrative d'évaluation²⁴ se rend sur place pour convoquer les personnes intéressées et évaluer la valeur des biens ; les personnes peuvent demander la fixation judiciaire de ces indemnités.

Le propriétaire d'un bien exproprié en partie peut en exiger l'acquisition totale par la puissance publique²⁵.

1.4.2. Conventions internationales ratifiées par Madagascar

La République de Madagascar est signataire d'un certain nombre de traités et conventions internationaux, dont certains peuvent concerner les activités du projet :

- Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (ratifiée par la loi n° 70-004 du 23 juin 1970) ;
- Convention sur le patrimoine mondial culturel et naturel de l'humanité (ratifiée par l'ordonnance n° 82-030 du 6 novembre 1982) ;
- Convention Cadre de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (ratifiée par le décret n° 95-032 du 11 janvier 1995) ;
- Convention sur la diversité biologique (ratifiée par le décret n° 95-695 du 3 novembre 1995) ;
- Convention de RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (ratifiée par le décret n° 98-261 du 24 mars 1998) ;
- Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (ratifiée par le décret n° 98-1062 du 18 décembre 1998) ;
- Convention internationale de la protection des végétaux (ratifiée par le décret n° 2005-727 du 3 novembre 2005).

²⁴ La commission est composée comme suite : le chef de la circonscription domaniale et foncière (services déconcentrés de l'Etat), qui est Président ; le maire de la commune ; un représentant du service des domaines (nommé par le chef de la circonscription domaniale) ; un représentant du DG des finances, pour le Grand Antananarivo ; un représentant du Ministère des Travaux publics ; un représentant du service expropriant (AGETIPA) ; un opérateur du service topographique ou du service des travaux publics. Art. 7, décret n°63-030 du 26 janvier 1963.

²⁵ Sans conditions s'il s'agit d'un bâtiment ; s'il s'agit d'une parcelle, sous les conditions cumulatives suivantes : elle est réduite au ¼ de sa taille, elle est réduite à moins de 250 m² en zone urbaine, le propriétaire ne possède pas de terrain immédiatement contigu (art. 40 al.1, ordonnance n°62-023 du 19 septembre 1962).

1.4.3. Politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale**1.4.3.1. ANALYSE DES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE CONCERNEES**

Le projet PRODUIR repose sur un appui financier de la Banque Mondial. La présente EIES doit par conséquent se conformer aux politiques dites « de sauvegarde » de cette institution. Celles-ci permettent d'identifier, d'éviter et de minimiser les préjudices éventuels pour les populations et l'environnement. La protection des plus démunis et des plus vulnérables ainsi que la préservation de l'environnement occupent en effet une place centrale dans les activités de financement de la Banque Mondiale.

Il existe 10 politiques de sauvegarde réparties en trois catégories : politiques environnementales (Evaluation Environnementale ; Habitats naturels ; Forêts ; Lutte antiparasitaire ; Propriété culturelle ; Sécurité des barrages), politiques sociales (Réinstallation involontaire ; Populations autochtones) et les politiques juridiques (Voies d'eau internationales ; Zones sous litige).

Quatre de ces politiques opérationnelles environnementale et sociale de la Banque Mondiale concernent la mise en œuvre du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations (voir Tabl. 7 -) :

- PO/PB 4.01: Evaluation Environnementale. Elle s'applique à tous les projets susceptibles de porter atteinte à l'environnement biophysique et/ou humain ;
- PO/PB 4.11 : Patrimoine culturel. Pour les cas des sites de construction des infrastructures de transport ou de l'ouverture de carrières et de gites dans la construction des pistes, la construction d'infrastructures de conditionnement, il peut s'avérer possible de rencontrer des vestiges culturels. L'EIES développe les dispositions à retenir pour son application subséquente lors de la mise en œuvre du projet ;
- PO/PB 4.12 : Réinstallation Involontaire. Cette politique est déclenchée chaque fois qu'un élément de l'actif d'un ménage donné est affecté par certaines activités du projet ;
- PO/PB 17.50 : Diffusion de l'information. Cette politique s'applique pour un accès réel et libre à l'information, pour porter à son maximum l'accès à l'information, tout en dressant une liste d'exceptions, préservant le processus de délibération, définissant des procédures claires pour la publication d'informations et reconnaissant le droit des demandeurs à un processus d'appel.

Tabl. 7 - Analyse des politiques de sauvegarde au regard des activités de la composante 1 du PRODUIR

POLITIQUE OPERATIONNELLE	APPLICABILITE		JUSTIFICATION
	OUI	NON	
Évaluation Environnementale (PO/PB 4.01)	<input checked="" type="checkbox"/>		Les travaux de curage et d'aménagement des berges des bassins et canaux nécessiteront la préparation d'étude environnementales et sociales, objet du présent document.
Habitats Naturels (PO/PB 4.04)		<input checked="" type="checkbox"/>	Les travaux de la composante 1 interviennent principalement en zone urbaine. La zone d'intervention aval du C3 comporte quelques zones marécageuses cependant anthropisées et dont l'état naturel a été largement modifié. L'Ikopa est quant à elle une rivière dont la qualité de l'eau est dégradée et constituée de pauvres milieux pour la faune aquatique qui présente une faible valeur écologique, sans endémicité, ni espèce rare. Dès lors l'Ikopa n'est pas un habitat naturel au sens de la politique ci-contre.
Gestion des ravageurs (PO 4.09)		<input checked="" type="checkbox"/>	Le Projet ne prévoit pas l'acquisition et l'utilisation de pesticides.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

POLITIQUE OPERATIONNELLE	APPLICABILITE		JUSTIFICATION
	OUI	NON	
Populations autochtones (PO 4.10)		<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune activité du Projet ne sera menée dans les zones où résident des populations autochtones .
Ressources culturelles matérielles (PO 4.11)	<input checked="" type="checkbox"/>		Les travaux de de la composante 1 de PRODUIR ne concernent pas directement les sites patrimoniaux reconnus. Mais il se pourrait qu'en réalisant les travaux, des sites culturels puissent être identifiés. Dans ce cas, il faut se référer aux dispositions adéquates et une mesure dédiée à ce point est intégrée dans le cadre de la présente EIES.
Réinstallation involontaire (PO 4.12)	<input checked="" type="checkbox"/>		Des expropriations seront opérées pour assurer l'accès aux zones d'opérations et afin de pouvoir atteindre les profils hydrauliques cibles souhaités pour le canal C3. Pour être en conformité avec cette politique, un Plan d'action de Réinstallation de Populations a été préparé pour veiller à ce que les impacts sociaux potentiels dus à l'acquisition de terre ou d'autres actifs soient atténués ou compensés de manière appropriée.
Forêts (PO 4.36)		<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet intervient essentiellement en zone urbaine ou anthropisée. Il n'a pas été observé de forêt sur les zones de travaux.
Sécurité des barrages (PO 4.37)		<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet ne comprend pas la construction ni la réhabilitation de barrages. Il envisage juste la réhabilitation de digue et de berges.
Projets relatifs aux voies d'eaux internationales (PO 7.50)		<input checked="" type="checkbox"/>	Le Projet n'intervient pas dans des voies d'eau internationales. Toutes les activités du projet sont circonscrites dans l'espace métropolitain d'Antananarivo et de communes rurales avoisinantes.
Projets dans des territoires sous litige (PO 7.60)		<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'interviendra pas dans des zones où il est noté des litiges
Diffusion de l'information (PB 17.50)	<input checked="" type="checkbox"/>		L'accès du public aux informations sur les aspects opérationnels, environnementaux et sociaux du projet paraît indispensable par rapport à l'envergure du projet et de la région impactée.

1.4.3.2. DIRECTIVES EHS DU GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE

Lors des interventions de drainage, d'assainissement et de protection contre les inondations du PRODUIR, les directives EHS établies par la Banque Mondiale devront également être respectées. Les Directives EHS dont le champ d'application est présenté sont des normes de performance qui font partie intégrante des clauses environnementales et sociales édictées par la BM pour s'assurer de la bonne prise en compte des aspects environnementaux et sociaux des projets financés.

La réalisation du projet devra être conforme aux directives suivantes : (i) la directive EHS générale (BM, 2007) complétée par (ii) la Directives EHS spécifique qui concerne l'extraction de matériaux de construction du fait du besoin d'ouvrir des zones d'emprunt dans le cadre du PRODUIR (BM, 2007) et (iii) la directive relative aux ports et terminaux dans le cadre des activités de curage (BM, 2017).

Dans le cadre du projet, il s'agira de s'assurer en amont que les mesures proposées ont bien intégré la prise en compte des Directives EHS et en aval, que la mise en œuvre des PGES respectent l'application rigoureuse des Directives générales et particulières des Directives EHS aussi bien au niveau des entreprises qu'au niveau des prestataires.

1.4.3.3. SYNTHÈSE DE L'ARTICULATION DU PROJET AVEC LES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE

Sur la base de l'analyse des politiques de sauvegardes de la Banque Mondiale avec les activités prévues par le projet, il apparaît que les activités du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations déclenche au total quatre politiques :

- PO/PB 4.01 Évaluation Environnementale,
- PO/PB 4.11 Patrimoine Culturel,
- PO/PB 4.12 Réinstallation Involontaire des populations,
- PO/PB 17.50 Diffusion de l'information.

La présente EIES comprend l'ensemble des éléments permettant d'assurer la compatibilité du projet avec ces politiques : une évaluation environnementale, des mesures pour réduire l'impact sur le patrimoine culturel, des mesures sociales en lien avec le plan d'action de réinstallation (disponible dans un document autonome, disponible par ailleurs auprès de la maîtrise d'ouvrage).

1.4.4. Analyse de la compatibilité entre les exigences de la Banque Mondiale et le cadre juridique malgache

1.4.4.1. COMPARAISON DES EXIGENCES RELATIVES A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

1.4.4.1.1. Sur la catégorisation du projet

A. Selon la réglementation malgache

Le décret MECIE fixe les critères de classification des projets et la portée de l'évaluation environnementale qui y est associée. Le projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations, de par la nature de ses opérations est soumis à une étude d'impact et un plan de gestion environnemental du projet.

Tabl. 8 - Classement E&S des projets selon le décret MECIE

CRITERES DE CLASSIFICATION	PORTEE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE
• Toutes implantations ou modifications d'aménagements, ouvrages et travaux situés dans les zones sensibles (Arrêté n°4355/97 du 13 mai 1997) • Types d'investissements listés en Annexe 1 du Décret	• Etude d'Impact Environnemental complète • Plan de gestion environnementale du projet
• Types d'investissements listés en Annexe 2 du Décret MECIE	• Programme d'Engagement Environnemental
• Projets à impacts E&S faibles ou nuls	• Aucune étude spécifique requise

B. Selon la Banque Mondiale

Les opérations prévues dans le cadre de la sous-composante 1.1 de PRODUIR (drainage, assainissement et protection contre les inondations) sont classées en catégorie « A » (Rep. Madagascar, 2017). Cette catégorisation indique que les impacts environnementaux négatifs potentiels sur la population et l'environnement sont potentiellement significatifs. Ce classement requiert la réalisation d'une évaluation environnement et la préparation d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale. Pour un tel projet la Banque Mondiale précise que l'évaluation consiste à examiner les effets négatifs et positifs que pourraient avoir le projet sur l'environnement, et à recommander toutes les mesures éventuellement nécessaires pour prévenir, minimiser, atténuer ou compenser les effets négatifs et améliorer la performance environnementale (BM, 1999).

C. Dispositions retenues

En synthèse, les travaux de la composante drainage du PRODUIR sont classés « A » selon la catégorisation E&S de la Banque Mondiale exigeant la réalisation d'une évaluation environnementale et d'un PGES.

Le décret malgache MECIE dispose également en son article 4 que « *Toutes implantations ou modifications des aménagements, ouvrages et travaux susceptibles, de par leur nature technique, leur contiguïté, l'importance de leurs dimensions ou de la sensibilité du milieu d'implantation, d'avoir des conséquences dommageables sur l'environnement* » doivent faire l'objet d'une Etude d'Impact Environnementale complète telle que définie par la législation malgache.

La combinaison des deux référentiels sur la portée de l'évaluation environnementale met en évidence le besoin de réaliser une EIES, un PGES et un PAR.

Tabl. 9 - Portée de l'Evaluation environnementale et sociale pour les travaux prioritaires du PRODUIR

CATEGORIE BM	CRITERES DE LA REGLEMENTATION MALGACHE APPLICABLE AU PROJET	PORTEE RETENUE POUR L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE
A	Implantation ou modifications d'aménagements, ouvrages et travaux situés dans les zones sensibles (Arrêté n°4355/97 du 13 mai 1997) Investissements listés en Annexe 1 du Décret MECIE	Etude d'impact environnemental et sociale (EIES) Plan de Gestion Environnementale et sociale du Projet (PGES) Plan d'Action de Réinstallation (PAR) si déplacements involontaires

1.4.4.1.2. Sur la procédure d'évaluation

En termes de procédure, les exigences de la PO 4.01 ne diffèrent pas beaucoup du droit malgache quant à l'évaluation environnementale : elles rejoignent l'esprit de l'évaluation (l'environnement comprend les éléments naturels et humains) et les grandes étapes comprenant l'étude d'impacts préalable, évaluation pour l'autorisation du projet, suivi de l'exécution.

Les formalités supplémentaires exigées et retenues pour le projet sont les suivantes :

- L'évaluation environnementale s'intéresse aussi à toute nuisance générée par l'exécution des travaux²⁶.
- Un examen environnemental préalable est conduit afin de catégoriser le projet selon ses potentiels impacts E&S. L'emprunteur mène ensuite une première consultation du public (groupes affectés, organisations non-gouvernementales)²⁷.
- Le bailleur participe à l'élaboration des termes de référence de l'EIES et approuve l'EIES²⁸.
- Toute consultation du public s'accompagne d'une mise à disposition préalable des documents, dans une forme et langue qui pourra être comprise par les personnes affectées²⁹.

²⁶ PO 4.01, 2.

²⁷ PO 4.01, 8. et 15.

²⁸ La procédure malgache autorise l'ONE à associer à la procédure d'évaluation tous experts qu'il juge compétents ; la BM peut donc participer directement à l'évaluation technique (art.23 al.4, décret n°99-954 dit « MECIE »).

²⁹ PO 4.01, 16. et 17.

- L'emprunteur (Etat malgache) rend des comptes au bailleur sur le suivi et l'avancement de la procédures et des mesures de maîtrise des impacts³⁰.

1.4.4.2. COMPARAISON DES EXIGENCES RELATIVES A LA PARTICIPATION DES PERSONNES AFFECTEES PAR LE PROJET

Les PO 4.01 et 4.12 de la Banque Mondiale sont sensiblement plus précises que le droit malgache sur ce point : si elles ne prévoient pas que les personnes participent à l'élaboration des travaux³¹, elles exigent une participation des personnes affectées à l'élaboration des compensations des impacts les concernant :

- Elles doivent accéder à toute l'information possible sur les travaux et notamment sur leurs impacts sur l'environnement ;
- Elles doivent être informées de leurs droits et des différentes options d'indemnisation ;
- Elles doivent être consultées sur leur réinstallation, et plusieurs alternatives doivent leur être proposées. Leurs points de vue sont joints au plan de réinstallation ;
- Elles doivent participer à la conception et à la mise en œuvre de la réinstallation ;
- Elles doivent disposer d'intermédiaires pour communiquer à tout moment avec les autorités du projet.

La présente EIES respecte donc les exigences de la Banque Mondiale en cohérence avec les procédures malgaches en mettant en place une élaboration conjointe des opérations de réinstallation avec les populations déplacées.

1.4.4.3. COMPARAISON DES EXIGENCES CONCERNANT LA COMPENSATION DES IMPACTS SOCIAUX

De la comparaison précédente découlent les règles qui seront suivies pour les opérations de réinstallation. En cas de divergences entre ces deux référentiels, la disposition retenue sera celle jugée la plus avantageuse pour les personnes affectées par le projet.

1.4.4.3.1. Sur l'indemnisation

La PO 4.12 de la Banque mondiale est plus exigeante que la législation malgache, plus avantageuse pour les personnes déplacées.

A. Objectif de l'indemnisation : juste compensation ou aide au développement

Si la législation malgache prévoit une indemnisation, celle-ci doit correspondre au préjudice matériel, direct et certain³² causé par le projet, c'est-à-dire le préjudice qui touche des biens meubles ou immeubles, qui peut être prouvé avec certitude et qui est directement causé par le projet.

³⁰ PO 4.01, 20.

³¹ C'est le sens même de la réinstallation involontaire : « *« involontaire » signifie les actions pouvant être entreprises sans que les personnes déplacées donnent leur consentement en toute connaissance de cause ni qu'elles aient la faculté d'exercer un choix* » (PO 4.12, 3.a))

³² « *L'indemnité d'expropriation ne doit couvrir que le préjudice direct, matériel et certain causés par l'expropriation. Elle ne peut s'étendre au préjudice incertain et éventuel [...]; mais en aucun cas il ne peut y avoir enrichissement sans cause des intéressés* » (art. 28, ordonnance 62-023 du 19 septembre 1962).

La PO 4.12 de la Banque Mondiale va plus loin : elle vise au minimum à reconstituer les niveaux de vie des personnes déplacées, et fixe comme objectif de les améliorer³³. La politique de réinstallation est donc traitée comme un programme d'aide au développement humain : elle intègre dans la mesure du possible une fourniture de terres bâties, à bâtir ou agricoles pour les personnes déplacées³⁴ ; si nécessaire, elle peut intégrer 1) un soutien non monétaire (formation, création d'emplois, accès au crédit, etc.) 2) une aide versée régulièrement sur la période suivant la réinstallation, sur la période de reconstitution des moyens d'existence.

Cette approche basée sur les objectifs permet aussi de considérer des composantes du développement humain autres que la possession de biens : l'organisation sociale, l'accès à des services ou à un patrimoine culturel et culturel, etc. qu'il faut veiller à reconstituer.

B. Simple indemnisation ou responsabilité de la réinstallation

Madagascar ne dispose d'aucun texte qui traite explicitement de la réinstallation involontaire. L'ordonnance n°62-023 sur l'expropriation établit le motif d'expropriation (utilité publique) et une indemnisation compensatoire pour les préjudices causés, mais ne parle pas de réinstallation des personnes dont l'habitat principal aurait été exproprié. Les personnes affectées sont responsables de leur réinstallation ; l'expropriant est seulement responsable de leur verser une juste indemnité.

La PO 4.12 exige au contraire que l'emprunteur fournisse aux personnes déplacées des logements ou des terrains à bâtir³⁵ (ou de terrains agricoles s'ils ont été perdus³⁶). Le coût de cette fourniture peut être déduit de l'indemnité monétaire de déplacement. L'expropriant est donc responsable de la réinstallation des personnes.

C. Eligibilité à l'indemnisation

Même si la loi malgache reconnaît la légitimité des personnes sans titre occupant une terre sans statut ou du domaine privé des personnes publiques³⁷, elle reste intransigeante envers les occupants illégaux de terrains privés.

La PO 4.12 englobe davantage de personnes dans l'indemnisation, en incluant celles qui ne sont pas susceptibles d'obtenir une formalisation de leurs droits (dans la mesure où elles étaient installées avant la date limite d'éligibilité). Cela inclut donc les occupants illégaux de terrains privés. Toutefois, ces personnes peuvent recevoir une indemnisation moindre que les autres³⁸.

³³ « Les personnes déplacées devront être aidées dans leurs efforts d'amélioration, ou du moins de rétablissement, de leurs moyens d'existence et de leur niveau de vie, ceux-ci étant considérés, en termes réels, aux niveaux qui prévalaient au moment de la phase précédant le déplacement ou celle de la mise en œuvre du projet, selon la formule la plus avantageuse. » (PO 4.12, 2. c))

³⁴ Sauf si les terres disponibles sont insuffisantes (PO 4.12, 11.)

³⁵ PO 4.12, 6. b) ii)

³⁶ Ces terrains doivent être au moins équivalents en termes « de potentiel productif, d'avantages géographiques et autres facteurs » (PO 4.12, 6. b) ii)).

³⁷ Voire du domaine public, à condition que la personne publique ayant le terrain en dépendance engage le déclassement de ce terrain en domaine privé.

³⁸ PO 4.12, 16. : ces personnes reçoivent une aide à la réinstallation qui ne se traduit pas forcément sous forme de foncier, contrairement aux autres qui reçoivent toute aide prévue au 6., qui inclut des logements ou des terrains à bâtir/agricoles.

Ces personnes devront prouver qu'elles étaient installées avant la date limite d'éligibilité. La PO 4.12 n'indique pas qui a la charge de la preuve : est-ce à la personne de prouver l'antériorité de sa présence, ou est-ce à l'expropriant de prouver le contraire ? Elle n'indique pas non plus quelles preuves sont recevables : il sera considéré comme preuve le témoignage d'au moins deux voisins appartenant à des ménages différents et ayant des droits établis, afin d'éviter l'achat de témoignages avec l'argent de l'indemnisation.

Les dispositions retenues ici seront celles de la PO 4.12.

1.4.4.3.2. **Date limite pour le recensement des personnes à indemniser**

Tout en restant souple, la loi malgache précise une date butoir pour le recensement des biens affectés par un projet d'investissement, dont les porteurs de droits seront éligibles à l'indemnisation. Bien que le décret DUP (ou l'arrêté de cessibilité pris dans un délai d'un an) établisse le « *plan définitif* », la loi autorise que des personnes affectées puissent encore se manifester jusqu'à un mois après la publication de l'ordonnance d'expropriation prise par le juge³⁹. Cela s'explique ainsi :

- L'expropriant (MAHTP) a la responsabilité d'établir une première liste, grâce à l'enquête préalable, qui est officialisée par la DUP (ou l'arrêté de cessibilité). Cette liste est diffusée.
- Après cela, si des personnes n'ont pas été recensées, il est de leur responsabilité de se manifester auprès du service des domaines⁴⁰. Ces réclamations seront étudiées par la commission chargée d'évaluer les indemnités⁴¹, lorsqu'elle se rendra ensuite sur place pour entendre les personnes concernées. Même après son passage, les personnes peuvent se manifester, jusqu'à un mois après la prise de l'ordonnance d'expropriation. Après cette date, les réclamations ne sont plus recevables.

Ces règles ont le mérite de laisser des possibilités de réclamation aux personnes, mais elles instaurent aussi une incertitude et des risques de délais important dans la procédure.

Mais la PO 4.12 est plus stricte : le seul moment possible de recensement des personnes est l'enquête préalable à la DUP, elle n'admet pas de recensement de personne après une date limite. L'objectif est de décourager l'éventuelle installation de personnes inéligibles qui voudraient profiter de la manne de l'indemnisation⁴². Cela réduit les possibilités de réclamations, mais accroît aussi la responsabilité de l'expropriant, qui doit dès le début mener une enquête suffisamment minutieuse pour recenser tous les porteurs de droit. Pour espérer être complète, cette enquête doit donc associer les habitants des quartiers concernés.

Ces deux normes se sont donc articulées :

- La PO 4.12 a accru le degré d'exigence sur l'expropriant, chargé de mener une enquête préalable particulièrement minutieuse.

³⁹ Art. 20 al. 4, ordonnance 62-023.

⁴⁰ « *Il appartient aux propriétaires dont les droits ne seraient pas désignés exactement par l'arrêté de cessibilité de se faire connaître au service des domaines en apportant la justification de leurs droits* » (art. 7 al. 5, ordonnance 62-023). A noter que l'art. 20 al. 4 élargit cette possibilité à tous les porteurs de droits, « *tous les intéressés* », et pas uniquement aux propriétaires.

⁴¹ « *Les réclamations reçues par le service des domaines en vertu de l'article 7 lui sont transmises pour avis [...]. Elle doit donner son avis sur le bien-fondé du droit de propriété invoqué* » (art. 10 al. 2, ordonnance 62-023).

⁴² PO 4.12, Annexe A, 6. a) i)

- Mais il n'est pas possible de déroger à la loi malgache, qui considère recevables les réclamations ultérieures des personnes affectées.

Ces deux dispositions ne sont pas incompatibles : l'essentiel est de considérer l'état de l'occupation à la date limite. Mais les dispositions divergent sur cette date limite :

- Pour la loi malgache, c'est celle de la déclaration d'utilité publique⁴³
- Pour la Banque Mondiale, c'est normalement celle du début du recensement, voire celle de la finalisation de la zone du projet, préalable au recensement⁴⁴. La PO 4.12 admet toutefois une certaine souplesse et laisse l'emprunteur fixer cette date sous réserve qu'elle soit acceptable pour le bailleur de fonds.

Le contexte de réalisation des études de sauvegarde des interventions de drainage et de protection contre les inondations du PRODUIR, et notamment de la présente EIES et du PAR, s'est caractérisée par des délais contraints et des délimitations incertaines. Il a par conséquent été préconisé d'arrêter une date butoir au plus tôt, mais dans une emprise géographique élargie. Cette démarche permet de réduire au minimum le risque de manquer de recenser des PAPs, tout en s'assurant d'éviter l'installation opportuniste de nouveaux ménages dans l'emprise potentielle des travaux.

1.4.4.3.3. **Montant de la compensation**

La loi malgache considère que le montant de la compensation correspond à la valeur des pertes. Ces pertes sont les préjudices directs, matériels et certains. Le but est d'éviter un enrichissement sans cause des personnes. La nature de la compensation est uniquement monétaire.

La PO 4.12 considère au contraire qu'il doit correspondre au coût de remplacement du bien perdu. Ce coût peut être supérieur à la valeur des biens perdus⁴⁵.

Comme vu par ailleurs, cette définition permet aussi d'inclure dans la démarche de compensation des mesures monétaires ou non-monétaires d'aide à la réinstallation, permettant de compenser la perte d'accès à des services publics, des sources de revenus, etc. également constitutifs du niveau de vie, et parfois difficiles à quantifier.

Surtout, la PO 4.12 implique une obligation de fournir des terres aux personnes déplacées, en plus de la compensation pour les pertes subies – même s'il est possible de déroger à cette obligation au cas où les terres sont indisponibles.

⁴³ Art. 8 al. 1 de l'ordonnance : « à dater de la publication du décret déclaratif d'utilité publique et jusqu'à ce que soit intervenu l'arrêté de cessibilité ou dans un délai d'un an au maximum, aucune construction ne peut être élevée, aucune plantation ou amélioration ne peut être effectuée sur les terrains situés dans une zone fixée par ledit acte, sans l'autorisation du Ministre dont dépend le service des domaines » ; et art. 28 al. 1 1° : celles qui ont été faites sans autorisation ne sont pas considérées dans l'évaluation des indemnités.

⁴⁴ PO 4.12, 16.

⁴⁵ « Lorsque la législation nationale ne prévoit pas une compensation d'un niveau correspondant au coût intégral de remplacement, la compensation au titre de la législation nationale est complétée par les mesures additionnelles permettant de combler l'écart avec le coût de remplacement en vigueur. Cette aide additionnelle n'entre pas dans le cadre de l'aide à la réinstallation à fournir », PO 4.12, 6. a. iii).

1.4.4.3.4. Mode d'indemnisation

Sur les modes d'indemnisation possibles : la législation malgache prévoit par défaut une indemnisation monétaire, mais admet d'autres modes de compensation⁴⁶.

La PO 4.12, à l'inverse, prévoit explicitement d'autres modes d'indemnisation ; elle oblige surtout à fournir des terres aux personnes déplacées. Les modes d'indemnisation à fournir sont différenciés selon les catégories de personnes affectées.

La PO 4.12 restreint le recours à l'indemnisation monétaire en remplacement de la fourniture d'une terre ou d'un logement pour les ménages déplacés⁴⁷. Dans le cadre du PAR, une étude approfondie du marché foncier et immobilier sera entreprise afin de se positionner sur cette question.

1.4.4.3.5. Délai d'indemnisation

La législation malgache accorde à l'expropriant un délai d'un an pour verser les indemnités⁴⁸, à compter de la décision définitive (accord amiable avant l'ordonnance d'expropriation ou fixation judiciaire), sous peine de dommages et intérêts (mais à partir de six mois de délai, il doit payer des intérêts au taux civil⁴⁹).

La PO 4.12 est bien plus exigeante et demande que tous les paiements soient réalisés, tous les terrains de réinstallation fournis et toutes assistances complémentaires engagées avant que l'expropriant ne saisisse les terres et biens, qu'il n'en restreigne l'accès et ne démarre les travaux⁵⁰.

1.4.4.3.6. Sur le règlement des litiges

Dans l'ordonnance 62-023 relative à l'expropriation, aucune procédure de règlement amiable des litiges n'est prévue. Le seul recours dont disposent les personnes est le recours en justice :

- Ils peuvent faire fixer par le juge l'indemnité d'expropriation (en première instance) s'ils refusent celle proposée par l'expropriant⁵¹.
- Ils peuvent contester l'ordonnance d'expropriation prise par le juge de première instance devant la Cour suprême (en cassation)⁵².

La PO 4.12 n'apporte pas de spécifications concernant les modalités de règlement des litiges. Elle demande seulement que la procédure mise au point par l'Emprunteur (au moyen du présent CPR et

⁴⁶ Art. 44, ordonnance 62-023.

⁴⁷ La PO 4.12 (par. 12.) précise que la compensation en espèce est acceptable dans les cas suivants : 1) les marchés fonciers sont fonctionnels, et le paiement en espèce permettra au ménage de se procurer un nouveau logement ; 2) le ménage ne tire pas ses moyens d'existence de la terre, ou faiblement ; 3) le ménage tire ses ressources de la terre, mais moins de 20% de cette terre est saisie pour le projet.

⁴⁸ Art. 48, ordonnance 62-023

⁴⁹ Art. 39 al. 2, ordonnance 62-023

⁵⁰ Exigence expressément formulée au paragraphe 10 de la PO 4.12.

⁵¹ Art. 14 al. 3, ordonnance n°62-023.

⁵² Uniquement pour les motifs d'incompétence du tribunal, d'excès de pouvoir ou de vice de forme (art. 15, ordonnance 62-023).

des PAR) prévoit « des mécanismes de recours pour le traitement des doléances »⁵³. Ces mécanismes sont donc présentés au chapitre 5.1.2 du présent document.

1.4.4.3.7. Conclusion sur les dispositions retenues

Les travaux se dérouleront potentiellement en partie sur des emprises privées riveraines d'emprises du domaine public.

La présence de terres du domaine public générera des servitudes qui grèveront les propriétés riveraines⁵⁴, en particulier des servitudes de passage de 10 à 20 m pour l'entretien des canaux⁵⁵, et pour lesquelles aucune indemnité n'est due⁵⁶. Il pourra en outre être nécessaire de recourir à des expropriations. La procédure malgache d'expropriation par décret Déclaratif d'Utilité Publique (DUP)⁵⁷ aura donc potentiellement lieu de s'appliquer.

Toute destruction de biens privés se situant sur les emprises publiques, y compris de manière illégale, devra être compensée, soit par un remplacement à neuf, soit par une indemnité correspondant au coût de remplacement à neuf⁵⁸. Les éventuelles structures d'habitation (maisons, cabanes, etc.) se situant sur les emprises seront impérativement évitées pour cette phase du projet. Toute destruction accidentelle donnera lieu à une compensation par réinstallation des personnes affectées.

Les Personnes Affectées par le Projet (PAP) seront associées au suivi des travaux, sous une forme qui permettra de manière continue leur information et leur possibilité de formuler des propositions, des objections et de soulever des litiges.

1.4.5. Cadre institutionnel et parties prenantes

1.4.5.1. MAITRES D'OUVRAGES

- Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP) :

Ce Ministère a pour compétence principale l'aménagement du territoire, mais il intervient également en maîtrise d'ouvrage (déléguée ou non) des gros projets d'investissement et en particulier pour l'assainissement urbain ; c'est notamment le MAHTP qui assure la maîtrise d'ouvrage du PRODUIR pour le compte de l'Etat malgache.

- L'Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public et d'Aménagement (AGETIPA) :

Cet organisme agit généralement en tant que maître d'ouvrage délégué de projets d'investissement majeurs, et notamment en lien direct avec l'assainissement urbain : curage de canaux, construction

⁵³ PO 4.12, 14.

⁵⁴ Art.8, loi n°2005-019 fixant les principes régissant le statut des terres

⁵⁵ Art. 20, loi n°2008-013 sur le domaine public

⁵⁶ Art. 10, loi n°2008-013 sur le domaine public

⁵⁷ Ordonnance n°62-023 du 19 septembre 1962 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique

⁵⁸ En application des principes du décret MECIE et de la PO 4.12.

de canaux de drainage secondaires et tertiaires, construction de latrines collectives, de blocs sanitaires publics, de lavoirs publics, etc.

En tant qu'opérateur et maître d'ouvrage délégué de projets d'investissement majeurs, principalement en milieu urbain, l'AGETIPA dispose en interne d'une excellente capacité technique (cadres qualifiés et expérimentés).

L'ensemble des aspects génie civil sont déjà couverts en interne par l'AGETIPA. L'expertise de l'AGETIPA porte également sur les aspects d'information, d'éducation et de communication, notamment l'approche participative dans le design des ouvrages, la résolution des conflits liés à l'exécution des ouvrages, la mise en place de modèles de gestion impliquant les structures communautaires et les opérateurs privés.

1.4.5.2. PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS

La Banque Mondiale apporte son concours technique et financier à la mise en œuvre du programme PRODUIR et est donc un acteur institutionnel clé. La prise en compte des exigences de ce bailleur au stade de l'étude d'impact permet une bonne intégration sociale et environnementale du projet, le respect du patrimoine culturel et des aspects sociaux permettant la prise en compte des populations dans l'élaboration des mesures.

1.4.5.3. LES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET LOCALES

- Commune Urbaine d'Antananarivo :

D'un point de vue administratif, la CUA englobe les 6 arrondissements d'Antananarivo subdivisés en 192 Fokontany. Cette collectivité territoriale décentralisée, qui dispose d'un statut particulier est responsable, selon la Loi (2015-011), de « la gestion de la voirie, de l'assainissement et de l'hygiène » sur l'ensemble de son territoire. Ces dispositions la désignent comme le maître d'ouvrage unique de l'assainissement urbain. La CUA est une collectivité territoriale décentralisée qui dispose d'un statut particulier défini dans une loi récente (2015-011).

Statutairement la CUA est une personne morale publique indépendante de l'Etat, y compris sur le plan budgétaire. Le MAHTP exerce néanmoins une forme de tutelle technique au travers de la DGATE et notamment de la DPHLE. Celui-ci prend également en charge un certain nombre de projets d'investissement actifs sur le territoire de la CUA.

La CUA (décret 96-173) a une responsabilité centrale sur les activités et missions du SAMVA, (cf. ci-après) : le Maire de la CUA est le président du Conseil d'Administration du SAMVA, au sein duquel siègent plusieurs autres ministères. Cette autorité de la CUA sur le SAMVA reste néanmoins très théorique, notamment compte tenu du mode de financement actuel du SAMVA (redevances perçues par la JIRAMA et subventions versées par l'Etat) et du rôle clé joué par le ministère de l'économie et des finances. La CUA revendique actuellement un « rattachement » plus direct du SAMVA à la CUA.

L'article 39 du Code de l'Eau (1998) indique que « l'approvisionnement du public en eau potable et l'accès à l'assainissement collectif des eaux usées domestiques sont un service public communal », mais l'article 41 précise que « aussi longtemps que les communes ne satisferont pas aux critères de capacité définis par décret pour l'exercice de tout ou partie des responsabilités incombant aux maîtres d'ouvrage, celles-ci seront exercées par le Ministre chargé de l'Eau Potable jusqu'à leur habilitation ».

Depuis quelques années, la CUA s'est également dotée de structures communautaires en lien avec l'eau, l'assainissement et l'hygiène, dénommées RF2 (Rafitra Fikojana ny Rano sy ny Fahadiovana). Ces structures qui couvraient en mai 2016 environ un quart des Fokontany permettent une implication des riverains dans la surveillance et l'entretien (y compris manuel) des ouvrages

d'assainissement secondaires et tertiaires (eaux pluviales et eaux usées) et peuvent constituer des relais importants pour les campagnes d'IEC dans ce domaine.

La CUA exerce aujourd'hui un rôle d'opérateur de fait, pour l'entretien et la maintenance des réseaux eaux usées et drainage pluvial. Il s'agit essentiellement de travaux de curage et d'entretien préventif sur un linéaire estimé à 65 km (pour 15 000 m³ de produits de curage).

Ces travaux sont réalisés en collaboration avec le SAMVA (qui fournit un appui technique et logistique) et en lien avec les structures communautaires mises en place dans les quartiers par la CUA (RF2 qui existent dans environ un quart des Fokontany de la CUA).

- Communes rurales :

Les communes rurales sont chargées de l'administration locale de leurs territoires. Elles sont chargées du développement économique et social des collectivités administrées. Dans le cadre du PRODUIR, elles sont l'interface et facilitateur pour une acceptabilité sociale du projet par leurs administrés. Elles sont aussi bénéficiaires des ouvrages prévus.

- Organisme Public de Coopération Intercommunale (OPCI) :

L'OPCI FIFTAMA a pour mission la gestion de l'eau et de l'assainissement dans toutes les Communes membres. Créé en 2000 et élargie à 65 communes en 2015, elle joue également un rôle de porteur de projets, de facilitateur entre les bailleurs, les partenaires techniques et les municipalités membres ;

Dans le cadre du PRODUIR, l'OPCI pourra entretenir un lien de coopération, de cadre d'échange et d'action entre ces communes et le projet.

1.4.5.4. LES OPERATEURS PUBLICS

- Le Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Hydrocarbures (MEEH) :

Ce Ministère est en charge du secteur de l'assainissement, puisque parmi ses attributions, il est responsable de « concevoir et exécuter la politique nationale en matière d'assainissement », ainsi que plusieurs autres attributions liées à l'hygiène publique, l'amélioration du cadre réglementaire ou encore la coordination entre les acteurs (pour l'eau et l'assainissement). Dans le cadre du projet ce ministère est particulièrement impliqué, car il constitue le ministère de tutelle du SAMVA.

- Le Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA) :

Il a été créé par la loi n° 95 035 du 30 octobre 1995 autorisant la création des organismes urbains et fixant les redevances pour l'assainissement urbain, et le décret N°2009 – 1166 du 15 septembre 2009 portant refonte et réorganisation du Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo. D'abord sous l'autorité de la CUA, il est maintenant sous la tutelle du MEEH.

Il a un rôle d'opérateur en matière de gestion des services d'assainissement (liquide ou solide). Le SAMVA est notamment concessionnaire de la gestion des ouvrages d'eaux usées et de drainage secondaires et tertiaires de la CUA.

Sa mission ou son objectif global est l'assainissement urbain sur la commune urbaine d'Antananarivo, l'exploitation et de la maintenance des ouvrages et équipements d'assainissement de la ville d'Antananarivo, incluant notamment les trois volets : eaux usées, ordures ménagères, produits de vidange (le troisième volet est actuellement au stade de l'étude de faisabilité).

- L'Autorité pour la Protection contre les Inondations de la Plaine d'Antananarivo (APIPA) :

Cet organisme est directement sous la tutelle du MAHTP. Il cumule plusieurs fonctions en général séparées et confiées à des entités distinctes : gestion du réseau hydrographique artificiel, irrigation et gestion des eaux de drainage liées à l'agriculture, gestion du risque inondation et dans les faits,

gestion d'une grande partie du réseau d'assainissement pluvial (qui évacue aussi une partie des eaux usées).

Il joue le rôle de la police, de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages et équipements destinés à la protection contre les inondations de la plaine comprise dans le périmètre dit du Grand Tana. Ce périmètre d'intervention se compose à ce jour des 35 communes ci-après :

- La Commune Urbaine d'Antananarivo ;
- Dans le District d'Ambohidratrimo les Communes de : Ambohitrimanjaka, Antehiroka, Ivato Aéroport, Ivato Firaiana, Talatamaty, Ambohidratrimo, Iarinarivo, Ampangabe, Fiadanana, Mahitsy, Mananjary ;
- Dans le District d'Antananarivo Avaradrano comprenant les Communes de : Alasora, Ambohimambola, Ambohimangakely, Ankadikely Ilafy, Sabotsy Namehana, Masindray ;
- Et dans le District d'Antananarivo Atsimondrano comprenant les Communes de : Ampitatafika, Ambohidrapeto, Andoharanofotsy, Andranonahoatra, Ankaraobato, Bemasoandro, Itaosy, Soalandy, Tanjombato, Fenoarivo, Anosizato Andrefana, Ankadimanga, Fiombonana, Ambavahaditokana, Soavina, Alakamisy Fenoarivo, Ampanefy

Elle y administre les divers ouvrages et équipements dont la liste non exhaustive est la suivante :

- Les digues délimitant le polder de la Plaine d'Antananarivo en rives de l'Ikopa, Sisaony, Mamba, y compris les ouvrages existants ou à venir situés dans leur emprise et leurs prolongements, à l'exclusion des corps de chaussées ;
- Les canaux d'assainissement et les bassins de laminage, en exclusion des ouvrages de franchissement et de rejet des eaux et/ou pluviales ;
- Le bassin et l'ouvrage du Marais Masay ;
- La station de pompage de la route digue (Ambodimita) ;
- Le Canal Génie Rural (Canal GR) ;
- Le Canal C3 ;
- Le Canal Andriantany ;
- Les équipements du système de prévision et d'annonce des crues d'Antananarivo ;
- Et tous les ouvrages nouveaux réalisés par l'APIPA ou tout organisme et tous ceux dont la gestion lui sera transférée par l'Etat et les communes partenaires. Il est à signaler que plusieurs barrages hydrauliques, initiés et réalisés sur fonds propres du Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche ont été transférés sous la gestion de l'APIPA.

L'APIPA est aussi chargée de :

- La programmation des investissements, études et la réalisation du renforcement des installations ;
- La gestion de l'exploitation des installations ;
- La police des ouvrages ;
- La police des remblais et des zones inondables ;
- La direction et la coordination, en période de menace de danger ou de danger déclaré, de toutes les opérations de défense contre les inondations et la participation, en cas de force majeure, au plan ORSEC.

La mission principale de l'APIPA lui confère un statut d'outil public pour le développement de Madagascar, du moins pour la Région d'Analamanga en synergie avec chaque vision de l'Etat Malagasy en matière de développement, de lutte contre la pauvreté et atteinte des objectifs du millénaire pour le développement. En effet, l'Autorité pour la Protection contre les Inondations de la

Plaine d'Antananarivo (APIPA) assume son rôle en collaboration très étroite avec les élus municipaux de toutes les communes d'intervention, de la population tout entière ainsi que les organismes, promoteurs et/ou intervenants économiques intéressés.

- L'Autorité Nationale de l'Eau et de l'Assainissement (ANDEA) :

L'ANDEA exerce sa mission en étroite collaboration avec les départements ministériels concernés par les ressources en eau. En tant qu'organisme chargé d'assurer la gestion intégrée des ressources en eau et le développement rationnel du secteur de l'eau et de l'assainissement, il a pour mission principale :

- D'élaborer et de programmer le plan directeur national d'aménagement des ressources en eau ;
- D'établir les priorités d'accès à la ressource en eau ;
- De coordonner, planifier, programmer tous projets d'hydraulique et d'assainissement et en suivre l'exécution
- D'élaborer et de programmer les plans directeurs nationaux d'assainissement et de drainage ;
- De collecter les données et informations relatives aux ressources en eau ;
- De valoriser l'usage des eaux souterraines et superficielles à des fins de production de protéines animales, de transports, de loisirs et de production d'énergie ;
- De percevoir les taxes et redevances liées à l'usage des ressources en eaux ;
- D'assurer la sensibilisation, l'information et la formation dans les secteurs industriel et agricole dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale de lutte contre la pollution des eaux ;
- De suivre et évaluer l'efficacité des mesures d'assainissement et de prévention des pollutions des ressources en eau.

L'ANDEA assure ses missions avec les structures déconcentrées dont les Agences de Bassins et les Comités de Bassins.

En tant qu'organe d'exécution de la politique de gestion intégrée de la ressource en eau, l'ANDEA est chargée :

- D'assurer la coordination de la gestion intégrée des ressources en eau ;
- De développer le système d'information géographique pour le secteur de l'eau et de l'assainissement ;
- De réaliser l'inventaire des ressources en eau en collaboration avec les ministères et les organismes concernés ;
- De coordonner la mise en place des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des ressources en eau par bassin versant en collaboration avec les ministères et organismes concernés ;
- De coordonner les activités des Agences de Bassin dans le suivi de l'élaboration des Schémas Directeurs et dans l'exécution des travaux et études programmés au sein des bassins hydrographiques ;
- De mobiliser et gérer le Fonds National des Ressources en eau.

Tous rejets d'eaux usées ou travaux en lien avec les eaux de surface nécessitent l'autorisation de l'ANDEA conformément au code de l'eau.

- Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion de la Femme (MPPSPF) :

La Direction de la Réinsertion Sociale sous l'autorité du Ministère de la Population est chargée de la mise en œuvre de la Politique nationale en matière de réinsertion sociale des populations vulnérables.

Dans le cadre du projet PRODUIR, la Direction devra être impliquée dans le processus de réinstallation ou lors des problématiques d'emploi local eu égard à son expérience dans l'accompagnement social et la réinsertion des populations vulnérables. Elle a donc été sollicitée dans le cadre du plan d'action de réinstallation et sera membre du comité de pilotage du projet (voir chapitre 5.1.4).

1.4.5.5. OPERATEURS PRIVES ET ORGANISMES NON GOUVERNEMENTAUX

Aujourd'hui, l'APIPA assure l'entretien des canaux primaires de la CUA à travers des contrats de prestation avec des entreprises privées. Ces contrats engagent le partenaire privé à un entretien quotidien des canaux en débarrassant les points noirs d'accumulation des déchets en les transférant vers la décharge d'Andralanitra. Lorsque des opérations de curage profonds sont nécessaires, l'APIPA passe également des marchés de travaux par voie d'appel d'offre public. Au moins deux opérateurs privés ont pu être identifiés comme réalisant ces travaux.

Au-delà des entreprises en charge des travaux à termes, les rencontres mentionnent plusieurs ONG intervenant actuellement dans le secteur de l'assainissement urbain, notamment sur la filière de collecte des boues de vidange ou de gestion des déchets qui pourront intervenir dans le cadre du projet (il existe également un secteur privé informel, visible dans le secteur des déchets solides mais forcément aussi présent dans le secteur de l'assainissement liquide).

Enfin, il est à noter la présence forte de l'ONG ENDA-OI dans la zone concernée par les travaux sur le canal C3, à travers le projet « Un logement digne pour tous », financé par l'AFD, débuté en 2017, et mené en partenariat avec d'autres organisations locales comme « La Solidarité des Intervenants sur le Foncier », spécialiste de la sécurisation foncière. Ce projet vise notamment à ce que 80% des bénéficiaires des réhabilitations ou de reconstructions de logements soit des femmes. De par sa présence sur le terrain, de longue date et, ses relations privilégiées avec les autorités locales, cette ONG pourra constituer un partenaire clé de la mise en œuvre du projet.

1.4.5.6. PARTENAIRES SOCIAUX

De par leur proximité, les foyers environnant les sites d'interventions, dont certains mènent toujours des activités sur les abords des sites (ex. : commerces informel ou formel), sont des parties prenantes directes du programme.

D'autres parties prenantes sociales sont également susceptibles d'intervenir en plus des autorités officielles. Les chefs de fokontany ou responsables coutumiers constituent notamment les points focaux environnementaux et sociaux. Ils ont été sollicités lors de l'enquête socio-économique pour faciliter les recensements et les relations avec les riverains et seront sollicités dans le cadre du plan d'engagement des parties prenantes tout au long du projet (voir chapitre 5.1.2).

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. LOCALISATION DU PROJET ET DU PERIMETRE DES TRAVAUX

Le projet PRODUIR comprend quatre composantes et plusieurs sous-composantes qui proposent des actions complémentaires pour améliorer les conditions d'assainissement et encadrer le risque d'inondation à l'échelle de la capitale malgache :

- Composante 1 : concerne l'amélioration du cadre urbain et de la résilience dans la zone d'intervention précaire cible ;
- Composante 2 : se concentre sur l'amélioration des Capacités Institutionnelles pour une Gouvernance ;
- Composante 3 : s'intéresse à la coordination, gestion du projet et suivi-évaluation ;
- Composante 4 : concerne la Composante de Réponse d'Urgence Contingente (CERC).

Le périmètre de la présente EIES concerne uniquement la première composante et plus spécifiquement sa sous-composante 1.1 « Interventions de drainage, d'assainissement et de protection contre les inondations ».

Celle-ci comprend deux aménagements prioritaires qui consistent en :

- Des travaux de curage et réhabilitation du canal C3 et des bassins tampons associés, afin d'améliorer le drainage des eaux pluviales ;
- Des travaux de remise en état des digues sur l'Ikopa et la Sisaony, afin de réduire les risques liés aux inondations fluviales.

Ces deux aménagements interviennent dans la plaine d'Antananarivo régulièrement confrontée aux aléas inondations.

Le périmètre des travaux concerne plus particulièrement les quartiers de la plaine sud d'Antananarivo constitués des 1^{er}, 4^{ème} et 6^{ème} arrondissements de la CUA ainsi que les communes périphériques de l'ouest de la métropole : Bemasoandro, Andranonahoatra et Ampitafika.

Ce périmètre des travaux s'étend au-delà de ces zones d'intervention immédiates avec le secteur concerné par le stockage des matériaux dragués et les secteurs concernés par l'extraction des matériaux constitutifs des ouvrages à réaliser ou à réhabiliter (gites d'emprunt des matériaux).

La Fig. 4 permet de localiser les sites concernés par les travaux de réhabilitation.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Fig. 3. Vues du périmètre de travaux (Canal C3 et Digue Sisaony)

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

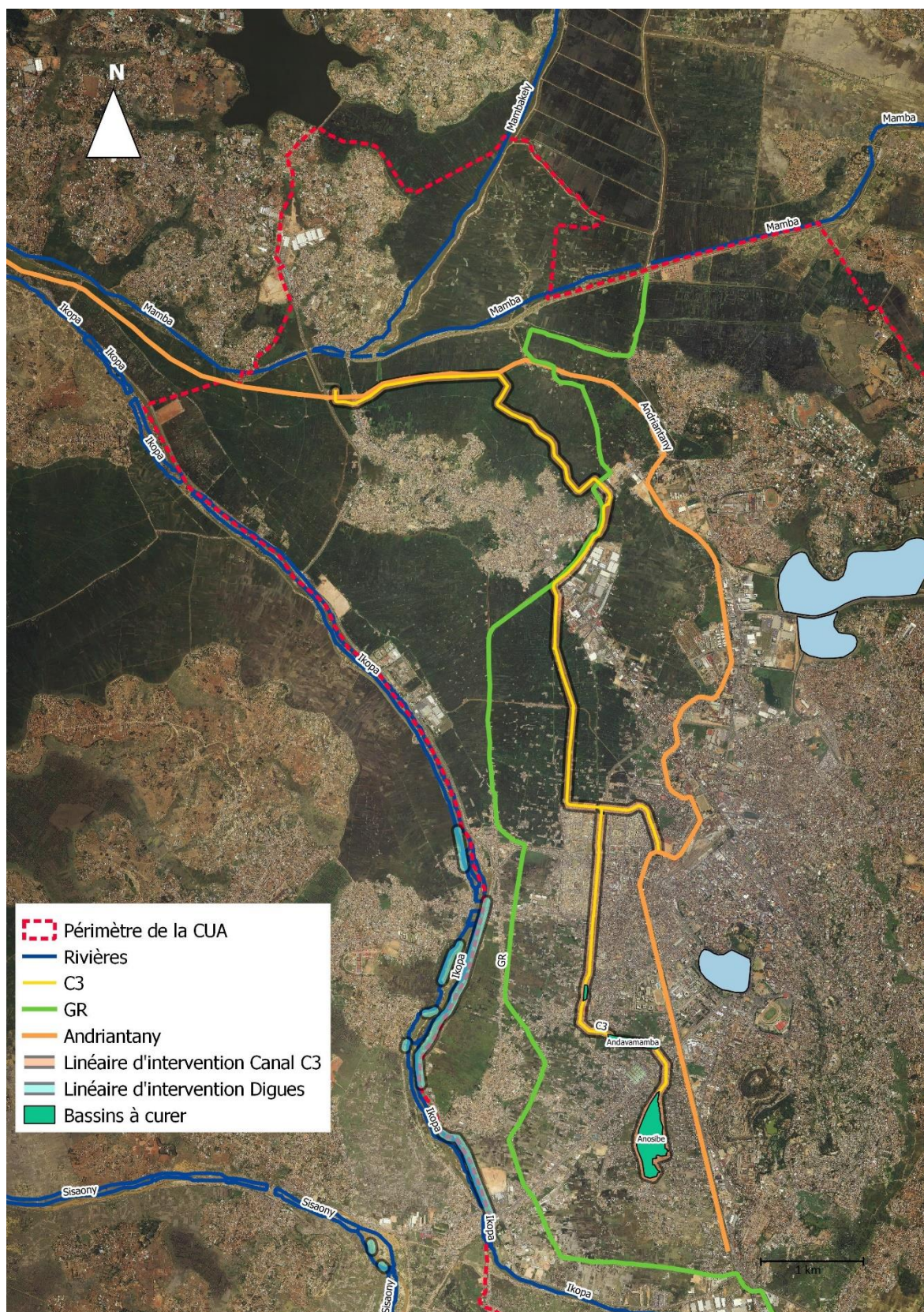


Fig. 4. Carte de localisation des zones d'aménagement

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

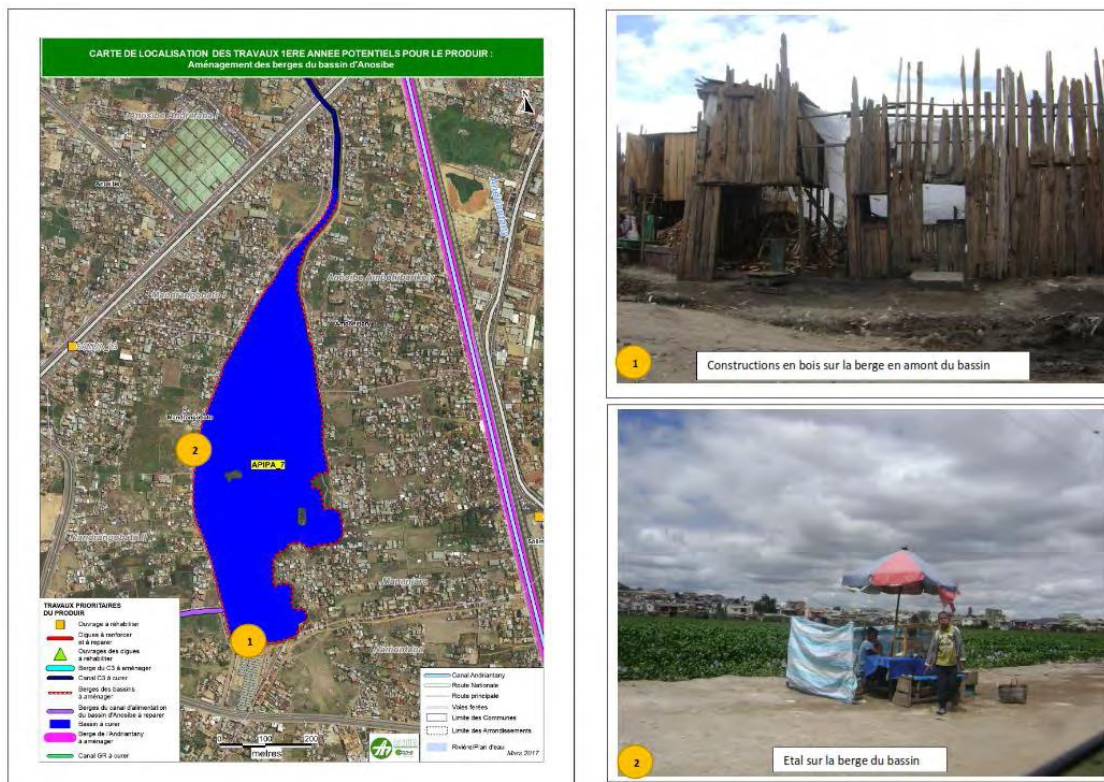


Fig. 5. Bassin d'Anosibe

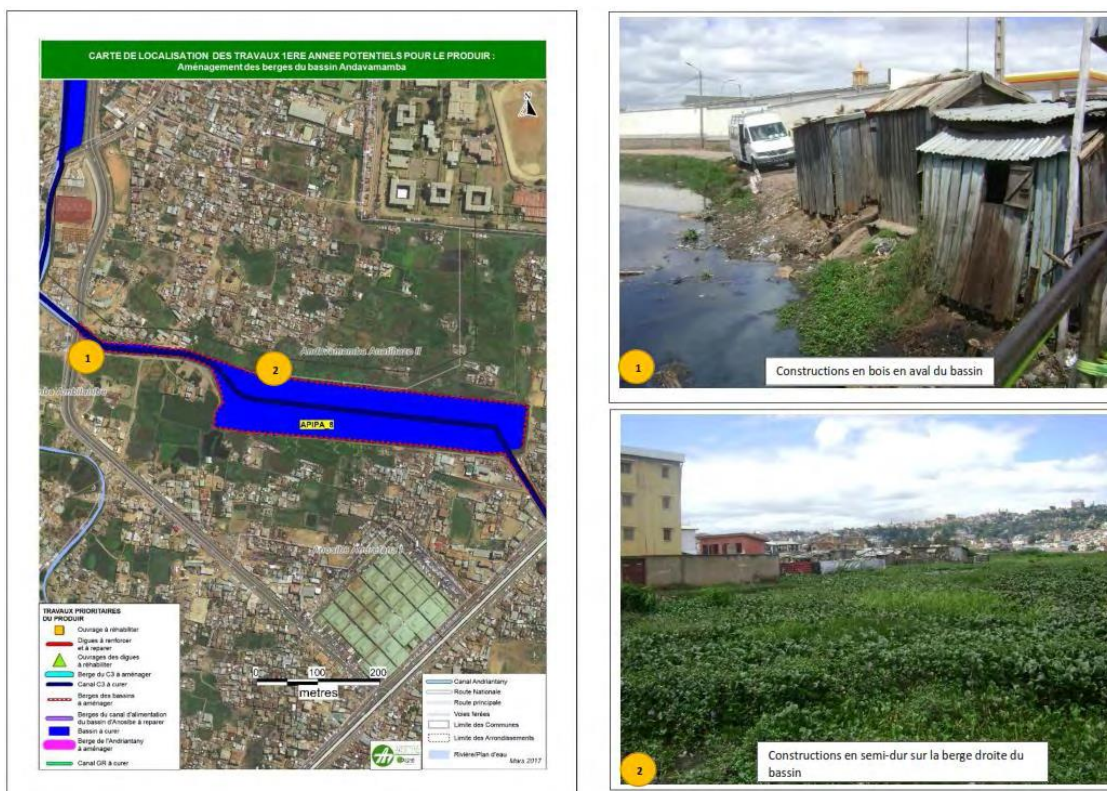
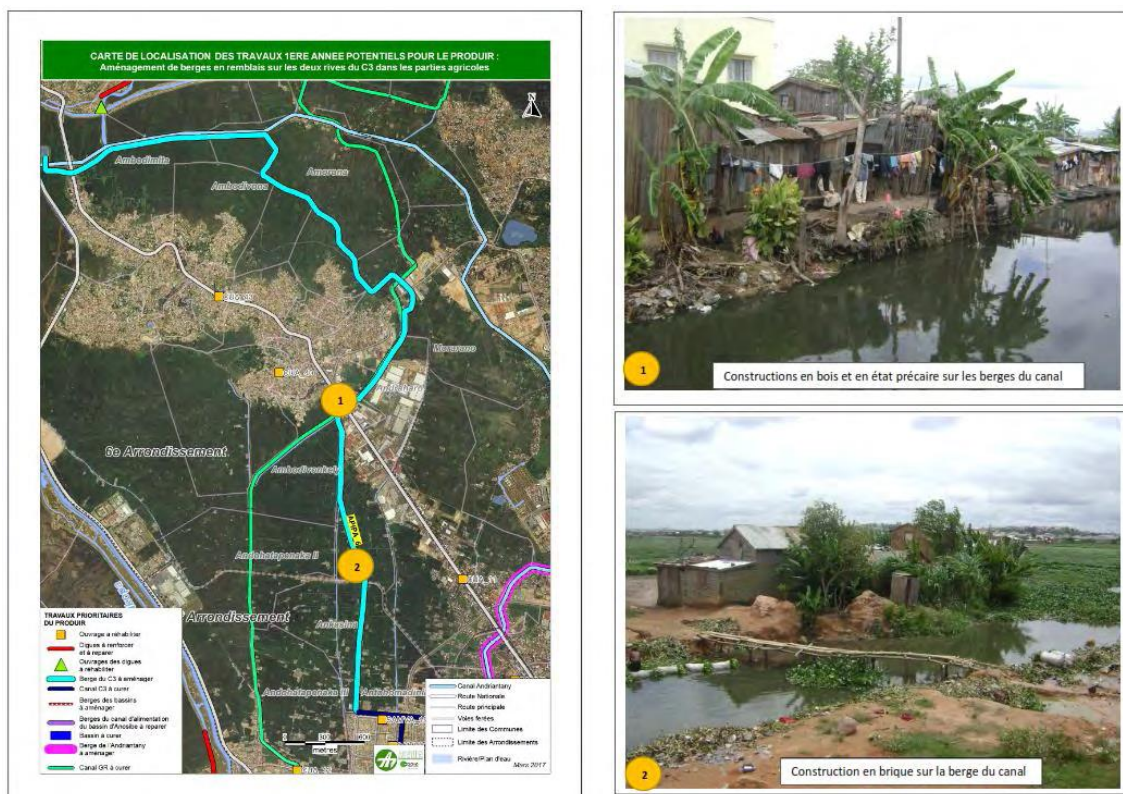
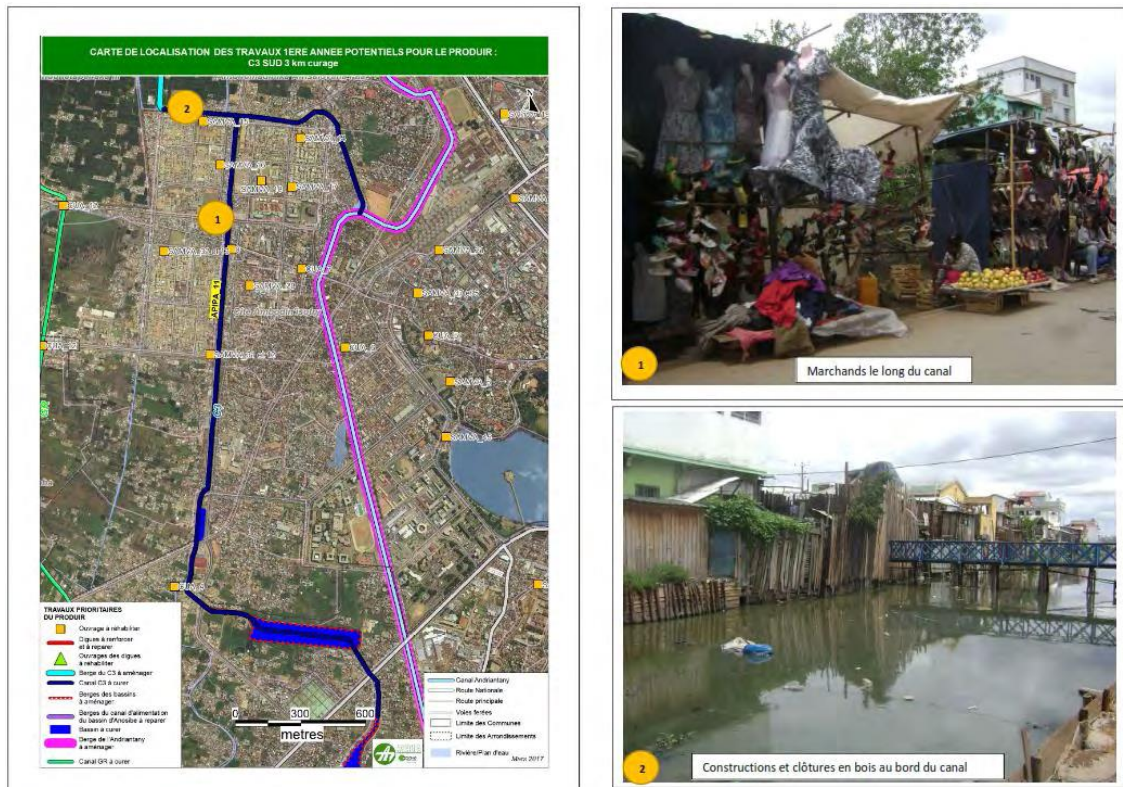


Fig. 6. Bassin d'Andavamamba

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



2.2. DESCRIPTION TECHNIQUE DES TRAVAUX

2.2.1. Organisation des différentes phases d'intervention

2.2.1.1. ASPECTS CONTRACTUELS

Concernant les aspects contractuels, les points suivants seront mis en œuvre :

- Plusieurs lots de travaux seront définis, avec un pour chaque zone géographique. Par exemple : lot 1 sur le C3 urbain afin d'avoir une continuité d'intervention sur ce secteur d'intervention, lot 2 sur les digues de l'lkopa, etc. Cela entraînera donc potentiellement l'intervention d'entreprises différentes dans le cadre du projet ;
- Une entreprise de supervision et un ingénieur résident seront également engagés pour piloter les différentes tâches en termes de qualité, coûts et délais. La conformité des pratiques sera également contrôlée conformément aux éléments présentés dans le PGES (se reporter au Chapitre 5) ;
- Les marchés de travaux seront attribués sur base d'un dossier type d'appel d'offres de la Banque Mondiale⁵⁹ ;
- L'appel d'offre sera de type appel d'offres ouvert international.

Concernant spécifiquement le site de stockage des boues de curage, son développement fera l'objet d'un marché de travaux spécifique. Son exploitation sera ensuite proposée à la responsabilité du SAMVA ou d'une autre entité si le besoin est exprimé (par ex. : souhait le moment venu d'apporter des compétences externes par exemple pour certaines techniques).

2.2.1.2. DEROULE DES ACTIVITES

Les aménagements envisagés se déroulent selon les phases successives suivantes, détaillées dans la suite du document :

- **La phase préparatoire** : elle sera similaire pour les différentes activités de la composante drainage du PRODUIR. Elle consiste à mettre en œuvre tous les éléments nécessaires au déroulement des travaux ;
- **La phase de travaux** : qui diffère selon l'intervention concernée. Le curage et la réhabilitation du canal C3 ne font pas intervenir les mêmes opérations et ouvrages que la réhabilitation des digues ;
- **La phase de clôture** : qui consiste pour tous les axes d'intervention à libérer et à remettre en état les zones de chantier avant d'engager l'exploitation des ouvrages et le suivi de la réinstallation des PAP et du recouvrement des moyens d'existence.

2.2.2. Phase préparatoire

2.2.2.1. COMMUNICATION, MEDIATION ET INTERACTION AVEC LES TRAVAUX TECHNIQUES

L'objectif de la phase de préparation est de fluidifier et de faciliter la phase de mise en œuvre des projets en développant de véritables actions d'Information Education Communication auprès des

⁵⁹ Exemple DTAO : <http://siteresources.worldbank.org/INTPROCUREMENT/Resources/DTAOGAugust2012final.pdf>

usagers et riverains, en utilisant à la fois des campagnes de masse (ex. : radio) et des actions plus ciblées auprès des usagers qui seront directement affectés par les travaux.

Le détail de ces actions et activités est décrit en section 5.1.2.2.

2.2.2.2. INSTALLATION DU CHANTIER

L'installation des chantiers au niveau du canal C3 comme des zones de renforcement des digues consistera à réaliser les actions suivantes dès la notification des Entreprises :

- **L'identification dès que possible de l'emprise travaux** afin de matérialiser auprès des riverains les secteurs qui seront concernés par la suite des travaux ;
- **La libération de terrain et la démolition de bâtiments pour l'emprise des chantiers et les aménagements.** L'aménagement d'accès pour les engins de chantier, d'aires de stockage le long des berges pour le ressuyage des boues de curage ou le curage en lui-même nécessiteront la libération d'emprises, par endroit sur plusieurs mètres. Cela entraînera le déplacement voire l'expropriation de riverains le long des secteurs concernés par les travaux. Les marchands, résidents ou s'il y a des structures légales ou illégales construites (ponts, résidences, quais) et impactées seront inclus dans le Plan d'action de Réinstallation qui permet de les dédommager.

Sur certains tronçons du canal en zone urbaine principalement il sera nécessaire de procéder à la démolition d'un certain nombre de bâtiments. Ceux-ci possèdent parfois plusieurs niveaux et les habitats sont en règle générale imbriqués les uns dans les autres. Leur démolition nécessitera des précautions particulières afin de ne pas impacter les bâtiments adjacents. Ces travaux particuliers devront faire l'objet d'un Appel d'Offres spécifique auprès d'entreprises expérimentées en la matière. Les matériaux produits de démolition seront évacués en décharge a priori. A titre indicatif et à ce stade de l'estimation des bâtiments impactés, l'ordre de grandeur des volumes de produits de démolition est d'environ 14 000 m³.

- **L'acquisition de matériels et équipements nécessaires à la réalisation des travaux.** Compte tenu des difficultés potentielles pour accéder à des engins adéquats, cette acquisition devra être anticipée ;
- **La matérialisation et la sécurisation des limites du chantier** par de la signalétique adaptée et des personnels qui devront assurer les accès autour du site d'intervention ;
- **Le recrutement de main d'œuvre**, en privilégiant la main d'œuvre locale selon une démarche volontaire de recrutement local pour le personnel de l'Entreprise attributaire durant la durée des travaux. Il sera imposé aux sous-traitants de faire de même.

L'entreprise devra également en amont du démarrage des travaux rédiger l'ensemble de ses plans d'actions tels que décrits dans la présente EIES (voir chapitre 5.1.1.4). Parmi ceux-ci, le plan HSS et le plan de recrutement local devront être établis en cohérence avec les directives EHS de la Banque Mondiale détaillées au paragraphe 1.4.3.2 et le code du travail présenté au paragraphe 1.4.1.2.6.

2.2.2.3. REINSTALLATION DES PERSONNES DEPLACÉES

L'installation du chantier nécessitera la démolition de bâtiments qui sont actuellement occupés par des ménages ou des entreprises. Les personnes impactées pourront être déplacées sur un ou plusieurs des trois sites de réinstallation identifiées par le MAHTP et localisés à : Soavimasoandro, Anosiala Ambohidratrimo et au niveau du bassin Andavamba.

Les sites choisis appartiennent au domaine de l'Etat et ont été octroyés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP). Le site d'Anosiala est géré par le SEIMAD, une société immobilière de l'Etat, il est donc du Domaine Privé de l'Etat. Le site de Soavimasoandro est un site de recasement officiel de l'Etat, il est également du Domaine Privé

de l'Etat. Enfin le site d'Andavamamba est du Domaine Public de l'Etat, il sera donc déclassé en Domaine Privé afin de pouvoir accueillir les PAPs et leur octroyer un titre foncier.

Dans la phase de mise en œuvre du PAR, les trois sites seront proposés aux PAPs. En fonction des attentes exprimées, l'ampleur de la viabilisation sera arrêtée (viabilisation de toute ou partie des sites) et les travaux engagés. Les caractéristiques de ces sites sont décrites ci-dessous.

Les profils des 3 sites de réinstallation envisagés sont présentés en Annexe 3.

2.2.2.4. EXTRACTION DE MATERIAUX SUR DES GITES D'EMPRUNT

La réhabilitation des digues et le remblaiement d'ouvrages sur le C3 mettent en œuvre d'importantes quantités de matériaux et enrochements, estimées à environ 38 500 m³ (voir Tabl. 10 -).

Tabl. 10 - Ordre de grandeur des volumes de matériaux nécessaires aux travaux

SECTEUR	SOUS-SECTEURS	VOLUMES ESTIMES (M3)
CANAL C3	Urbain	11 000
	Plaine	9 800
TOTAL MATERIAUX GRAVELEUX		21 000
IKOPA	Rive Droite	17 500
TOTAL MATERIAUX ROCHEUX		17 500

L'approvisionnement de ces derniers nécessitera l'exploitation de zones d'emprunts où seront extraits les quantités nécessaires aux différentes activités. Plusieurs gisements ont été identifiés (voir Fig. 9) :

- Gite d'emprunt d'Ambohidratrimo au Nord, comprenant 3 sites possibles ;
- Gite d'emprunt de Fenoarivo au Sud ;
- Gite d'emprunt d'Ambatomirahavavy au Sud-ouest.

Le choix du ou des sites finalement retenus sera arrêté par le concepteur lors du design technique détaillé qui sera défini courant 2018 (design APD). Il sera établi plus précisément sur la base d'une étude de caractérisation des gîtes d'emprunt meubles et rocheux réalisée en 2018 par le LNBTP et permettant de préciser la cubature disponible et les caractéristiques mécaniques des sites.

Les critères principaux de sélection seront : (i) la proximité des sites (objectif de réduction des impacts et des coûts) et l'adéquation de la qualité du gisement aux caractéristiques techniques recherchées pour les travaux.

Le profil environnemental des cinq sites, détaillé en annexe, met en évidence que ceux-ci se trouvent tous à une distance comprise entre 13 et 18 km du canal C3. Ils sont tous accessibles par des routes nationales et pistes aménagées facilitant ainsi leur exploitation et évitant des impacts sur des zones vierges (si aucun remblai n'est réalisé dans le cadre des travaux). Toutes les zones identifiées se situent au niveau de zones de carrières actuellement ou anciennement exploitées, donc fortement concernées par la pression anthropique.

La plupart des sites présentent des terrains latéritiques et des pentes modérées à fortes (site 1 notamment) rendant les zones potentiellement sensibles à l'érosion. Seul le site 4 présente des substrats rocheux et stables, qui semblent moins sujets aux érosions.

Concernant le milieu naturel, la végétation est assez similaire sur l'ensemble des sites. Ceux-ci portent en couverture une savane herbeuse plus ou moins dense à *Aristida* sp. parsemée localement de ligneux (ex. : Eucalyptus, Bananiers) ou d'arbustes (ex. sisal). En contre bas on retrouve sur tous les sites en dehors du n°5 des zones humides. Celles-ci sont particulièrement dégradées au niveau des gisements 1 et 2 (remblaiement en cours) et plus préservées sur les secteurs 3 et 4 mais

davantage éloignées des sites d'exploitation. Aucun enjeu majeur n'est donc recensé concernant le milieu naturel.

Ces zones humides accueillent selon les sites des rizières, du pâturage ou encore des cultures maraichères (site n°3). Aucune des zones exploitables ne contient de bâtiment. Néanmoins sur plusieurs sites on observe des habitations en limite de périmètre, particulièrement sur les gisements 2 et 3 (env. 100-150 m des bâtis les plus proches). Sur ces deux sites, l'emprise des zones d'emprunt est susceptible d'impacter des chemins piétons utilisés actuellement pour traverser les sites.

En terme culturel, aucun gisement ne présente un enjeu lié à la présence de sites d'intérêt. Le seul tombeau recensé se trouve à 150 m du gisement n°5 et ne sera pas concerné par les travaux.

Les enjeux des différentes zones se concentrent donc essentiellement autour des problématiques d'érosion (en dehors du site n°4) qui pourraient venir altérer localement quelques zones humides aval et des enjeux sociaux qui devront être pris en compte, notamment au droit des sites 1 à 3 situés proches de zones habitées ou de zones agricoles.



Fig. 9. Localisation des zones d'emprunt envisagées

2.2.3. Phase travaux : curage et réhabilitation du canal C3 et du canal de jonction

La phase de travaux pourra démarrer peu de temps après la phase de préparation qui aura permis l'acquisition du matériel et des équipements, et le recrutement du personnel. Les deux chantiers prévus dans le cadre du PRODUIR sont à distinguer. Le premier est le curage et la réhabilitation du canal C3 et du canal de jonction avec l'Andriantany.

2.2.3.1. OPERATION 1 : AMENAGEMENT DE LA ZONE POUR LE STOCKAGE DES BOUES

Dès le début des travaux, la zone de stockage devra être aménagée pour permettre le dépôt des produits de curage dans de bonnes conditions.

Plusieurs types d'aménagements sur cette zone peuvent être envisagés :

- **Remodelage** éventuel par du terrassement, renforcement et délimitation de la zone de dépôt ;
- Mise en œuvre du stockage à proprement parler (déblaiement, pose de géomembrane, etc.) ;
- **Aménagement d'accès dédiés** vers les zones de mise en dépôt pour les camions transportant les boues de curage ;
- **Des aménagements spécifiques** permettant la maîtrise des pollutions associées aux boues de curage (collecte et gestion des lixiviats).

Ensuite, les produits de curage seront régalez au bulldozer et compactés une fois déposés par les camions. Selon les conditions de stabilité des talus, il sera possible d'effectuer des interventions autant que de besoins pour remodelage du site afin de garantir la stabilité des dépôts, et la sécurité des personnes. Il sera assuré le maintien en bon état de fonctionnement de l'ensemble des engins nécessaires au régalez, au compactage, au talutage des boues.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique au site de confinement des boues de curage du PRODUIR a été réalisée, et fait l'objet d'un rapport spécifique.

2.2.3.2. OPERATION 2 : AMENAGEMENT DU CANAL C3 ET DES BASSINS TAMPONS

L'objectif de l'opération de curage est de restaurer le profil du canal C3 urbain et des bassins tampons associés, situés au cœur de la plaine d'Antananarivo et drainant une large partie des eaux pluviales.

Les travaux sur cette section comprennent :

- Des travaux de curage en terrassement de déblai à proprement parler ;
- Des travaux de construction de murets en maçonnerie pour délimitation et soutènement des berges. Ces murets seront associés à des créations de voiries, de pistes ou de passages piétons en berge mais également à la réalisation d'ouvrages hydrauliques de décharge dans le canal, nécessaires à la récupération des eaux de ruissellement ;
- Des reconstructions de passerelles ;
- La réalisation d'ouvrages hydrauliques de décharge dans le canal, nécessaires à la récupération des eaux de ruissellement ;
- L'agrandissement du siphon sous le canal GR.

Ces différentes opérations sont décrites dans la suite du document. Quand cela est possible techniquement les aménagements ont été conçus en intégrant les enjeux liés aux groupes

vulnérables. C'est le cas notamment des voies circulables et de certaines passerelles qui seront réhabilitées en tenant compte des contraintes d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Les principaux enjeux associés à l'opération d'aménagement du canal C3 et des bassins tampons se concentrent principalement sur la gestion des boues de curage (estimé à environ 115 000 m³ sur l'ensemble du linéaire).

2.2.3.2.1. Travaux de curage

Les travaux de curage du C3 s'effectueront tout le long du canal sur une distance de 12 km, d'Anosibe à la station d'Ambodimita. Dans la partie urbaine, le curage intéressera également les bassins tampons d'Andavamamba et d'Anosibe ainsi que le canal de jonction reliant le déversoir du canal d'Andriantany au canal C3 au niveau du quartier d'Antohomadinika.

L'objectif est de redonner aux zones concernées le gabarit suffisant pour assurer leur fonction d'assainissement tant de la zone urbaine que de la plaine agricole.

Il est prévu que le curage se fasse, selon les secteurs, depuis la berge, avec des pelles mécaniques ou depuis le canal avec des engins amphibies ou disposés sur des pontons. En effet, du fait des problématiques d'accès, des difficultés, voire de l'impossibilité de travail depuis les berges, il a été retenu qu'une partie des terrassements soit réalisée avec des pelles amphibies associées à de barges automotrices. Au droit des ponts où il n'est généralement pas possible de procéder à du terrassement mécanique, seul un déblai manuel est envisageable.

En fonction des enjeux et des contraintes de réalisations associées à chaque secteur, la technique de réalisation des travaux de curage (classique depuis la berge, ou nautique ou manuelle) pourra être soit imposée, soit laissée au choix de l'entreprise qui devra lors de son offre présenter sa méthodologie de curage. Toutes les précautions relatives à l'environnement et à l'acceptabilité sociale devront être développées et être conformes à la réglementation malgache et aux directives de la Banque Mondiale.



Fig. 10. Curage mécanique par pelle sur berge ou sur ponton

Ce curage du canal C3 et des bassins tampons en zone urbaine va générer un volume important de produits de sédiments puisque le volume des produits de curage est estimé à environ 115 000 m³ sur l'ensemble du linéaire. L'évacuation de ces volumes de boues vers le site ex-situ retenu pourra se dérouler selon plusieurs options. Celle actuellement envisagée consiste à réaliser des dépôts

temporaires sur berges durant la journée permettant un ressuyage des produits de curage avant leur évacuation, dans le but de limiter le volume et le poids des matières à transporter, les risques de pollution des axes routiers, et les contraintes liées à la mise en dépôt de matériaux fortement humides.

Des pelles mécaniques chargeront les boues ressuyées dans des camions étanches d'environ 10 à 15 m³ pour les transporter, de nuit, vers le site de stockage, afin d'assurer une circulation facilitée et éviter d'aggraver la densité du trafic routier diurne. Si cette solution est privilégiée, des dispositions devront être prises pour une reprise des matériaux sur les dépôts temporaires pour leur chargement et évacuation. Les cheminements envisagés pour les camions sont les voies publiques susceptibles de supporter des passages importants de camions.

Le nombre d'engins de transport sera adapté en fonction des trajets à effectuer, afin de ne pas couper les cadences d'extraction des ateliers de curage.

2.2.3.2.2. **Construction des murets, pistes et dalots**

Après le curage du canal C3, les berges seront réhabilitées sur l'ensemble du linéaire afin de créer des murets de soutènement et des chaussées attenantes. L'objectif de ces aménagements est :

- En zone urbaine :
 - D'assurer une pérennisation des berges par la réalisation quasi systématique de murets de soutènement en maçonnerie ;
 - De permettre la continuité de circulation sur la totalité du linéaire des deux berges. La circulation en question sera a minima piétonne et si possible routière afin de permettre un entretien mécanisé. Ces créations de passages notamment routiers permettront aussi de désenclaver certains quartiers et de faciliter la collecte des ordures ménagères ;
 - De matérialiser les berges afin d'éviter l'empiètement des constructions informelles sur les berges voire dans le lit du canal.
- **En zone agricole** : permettre l'entretien manuel par la réalisation de merlons de circulation piétonne sur les deux berges.

En milieu urbain, les profils types seront adaptés aux différents contextes rencontrés le long du linéaire, aux désordres observés et aux caractéristiques techniques des sols. Les murets seront fondés sur pieux bois avec semelle filante en béton armé et des poteaux béton armé, avec des raidisseurs tous les 5 m. Une lierne en béton armé sera coulée en crête pour relier les poteaux entre eux assurant ainsi la cohésion de la structure (voir Fig. 11).

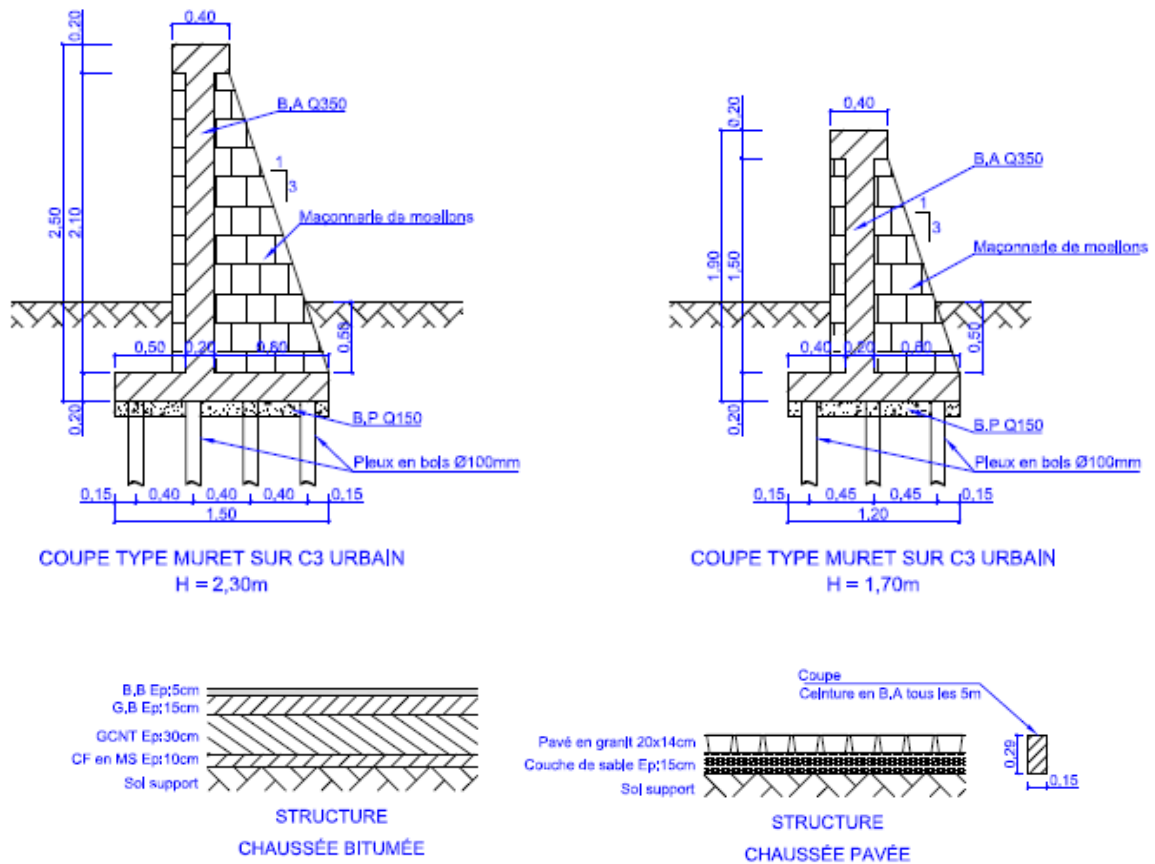


Fig. 11. Plans types des murets de soutènement et chaussées envisagés

En milieu aval, il est envisagé d'aménager :

- Une piste latérale entre Ankasina et la Route de la francophonie (voir Fig. 12) ;
- La mise en place d'une piste réservée pour la circulation piétonne (merlon de 1 m de largeur) de chaque côté du canal de manière générale plus en aval.



Fig. 12. Positionnement de la piste entre Ankasina et la Route de la francophonie

Le principe de la création d'une la piste latérale en rive droite se justifie sur le tronçon amont par sa position péri-urbaine :

- En phase d'exploitation :
 - Possibilité d'un entretien mécanique et facilitation de la maintenance et de la gestion du canal C3 ;
 - Facilitation pour l'accès et la surveillance ;
 - Facilitation du transport des produits agricoles dans la plaine ;
 - Maintien de l'emprise et matérialisation de cette dernière ;
- En phase des travaux :
 - Circulation des engins et des camions transportant les boues de curage ;
 - Zone de dépôt temporaire prévue à côté de la piste pour permettre le ressuyage des boues avant leur évacuation en décharge.

2.2.3.2.3. **Ouvrages hydrauliques**

La construction des murets sur les berges viendra de fait interférer avec les rejets existants actuellement. Deux types de rejet ont été identifiés : d'une part les rejets qualifiés de « publics » et qui concernent majoritairement le pluvial et se distinguent par des ouvrages existants (dalot, buse enterrée, descentes d'eau...) et d'autre part les rejets directs qualifiés de « privés » qui concernent des conduites et buses sortant directement en berge du canal.

La première catégorie d'ouvrage a été prise en compte et son remplacement se fera au moins à l'identique et de manière standardisée (dalot béton armé)

Pour la deuxième catégorie un inventaire des buses et rejets privés divers le long du canal a été fait. Il sera procédé sur ces rejets à des raccordements et prolongements au travers des murets de soutènement afin de maintenir leur fonction d'évacuation dans l'attente d'un aménagement plus global de gestion des effluents. Les renseignements collectés seront toutefois joints en annexe des Dossiers d'Appel d'Offres travaux.

2.2.3.2.4. **Construction de passerelles**

En plus du terrassement et des aménagements de berges, des aménagements de passerelles sont envisagés. Sur les différents tronçons du canal, il sera procédé à la démolition de passerelles existantes en bois et remplacement systématique par des structures métalliques ou en béton. Cela permettra de libérer totalement le passage hydraulique lorsque nécessaire ou d'améliorer les conditions d'accès des riverains ainsi que des institutions en charge du réseau de drainage.

Deux types de tablier de passerelles ont été envisagés dans le cadre du présent dossier d'Avant-Projet, ces deux types reposant sur des culées en béton armé et maçonnerie fondées sur pieux bois : d'une part une passerelle métallique et d'autre part une passerelle en béton armé.

2.2.3.2.5. **Réhabilitation du siphon à l'intersection du C3 et du GR**

Les résultats des études de faisabilité réalisés dans le cadre d'analyses préliminaires ont mis en évidence que le siphon à l'intersection entre les canaux C3 et GR présente des dimensions modestes qui occasionnent une perte de charge sensible et le rendent vulnérable à un embâcle, qui romprait alors toute continuité hydraulique.

Aussi, il est prévu dans le cadre des travaux de procéder à l'optimisation hydraulique de cet ouvrage. Celui-ci sera agrandi afin de permettre le transit des débits drainés par le canal C3. Les travaux comprendront le doublement du siphon actuel tout en conservant l'existant. L'actuel siphon sous le canal d'irrigation GR verra ainsi sa section passer de 4.80 m² à 12.00 m². Les travaux se dérouleront à l'abri de batardeaux avec des dispositifs de pompage assurant :

- Dans le canal C3 la continuité de l'assainissement de la plaine. Les débits pourront transiter via l'actuel siphon maintenu en place ;
- Dans le canal GR la continuité de l'irrigation. Du fait des débits concernés relativement importants pour ce canal d'irrigation, il sera privilégié d'intervenir pendant la période de chômage de ce canal.

L'aménagement final réalisé permettra de réduire les niveaux d'inondations aux 67ha en état aménagé et pour les événements les plus importants, pour peu toutefois que la condition limite aval à Ambodimita ne soit pas par ailleurs limitante.

2.2.4. **Phase travaux : confortement des digues sur l'Ikopa et la Sisaony**

Les travaux de remise en état des digues ont pour objectif, sur le périmètre d'étude, de reconstituer les digues avec le même niveau de protection qu'historiquement, sur les secteurs ayant subi des dégradations.

Il peut s'agir typiquement de tronçons de digues ayant subi des glissement ou des érosion de pied du fait de l'action érosive de la rivière (accentuée parfois par les extractions réalisées dans le lit), ou de dégradations de la crête, ou des parements, liées à l'activité humaine et aux usages (piétinements par le piétons pour le franchissement des ouvrages, circulations de charrettes en crête de digue, entreposage de matériaux ou de briques, emprunts dans le corps de digues en lien avec ces activités ...). Les photos ci-après illustrent les désordres observés. Les travaux ont pour objectif de reconstituer les digues selon leur géométrie initiale, afin d'assurer le niveau de protection historique.

Les enjeux associés à l'opération de confortement des digues sur l'Ikopa et la Sisaony se concentrent essentiellement sur l'interférence avec les usages actuels de ces lieux par les populations, ainsi que sur l'exploitation des sites d'extraction des matériaux (voir chapitre 2.2.2.4).

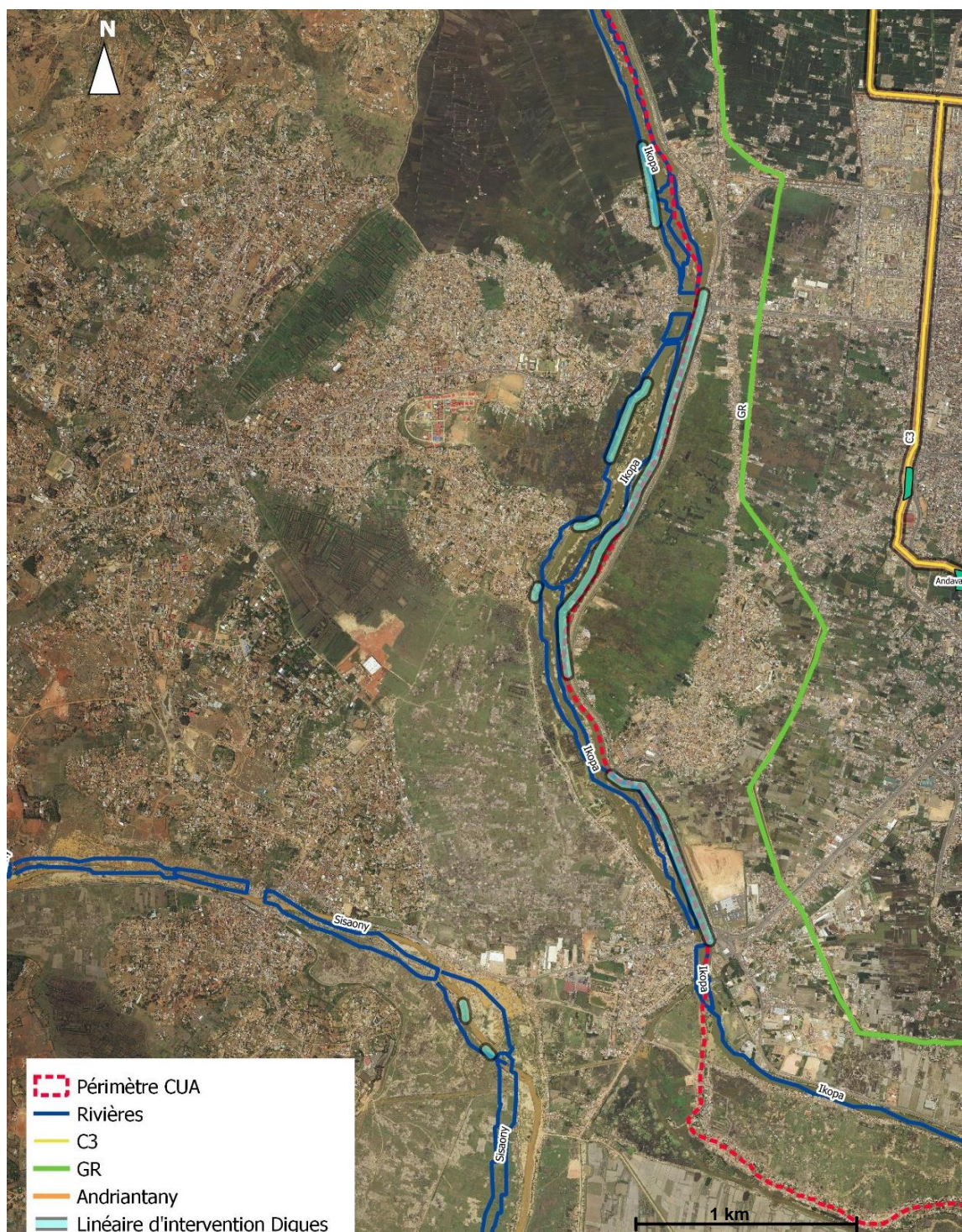


Fig. 13. Zones prioritaires de confortement des digues

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Sisaony (zone de glissement amont)



Sisaony (zone de glissement en aval)



Ikopa rive gauche - Zone amont pont



Ikopa rive droite - zone aval pont



Ikopa rive droite - gabions partiellement démantelés et forte végétation en talus



Ikopa rive droite - restes de blocs en pied

Fig. 14. Illustration des désordres sur les digues

2.2.4.1.1. Sisaony (Rive Gauche)

Par rapport aux investigations effectuées, le principe d'aménagement adoptera :

- Un traitement ponctuel au niveau des points présentant des vulnérabilités moyennes, où à la longue la présence de brèche reste à craindre ;
- Le lissage de la crête de digue pour remise à la cote tout le long du tronçon à traiter.

Le programme prévisionnel de réhabilitation de la digue envisagé se base principalement sur deux points ponctuels à traiter (linéaire d'environ 120 m), étant donné que toute intervention lourde le long de la digue sera sanctionnée par la présence très dense d'habitations sur la digue même. Le dispositif envisagé sur les zones d'intervention sera constitué par :

- Un remblai en sac de paka pour la reconstitution des talus intérieurs ;
- Couverture du talus par mise en place de terre végétale avec ensemencement ou engazonnement ;
- Une protection en pied de talus formé par double rideau de pieux en bois espacé de 20 cm, enfoncés au moins à 5 m. Ce dispositif relié à des pieux également en bois installés tous les 1,50 m, par un tirant en fil galvanisé de section minimale 3 mm ;
- En première approximation, la mise en place de pavage sur la crête de digue est envisagée.

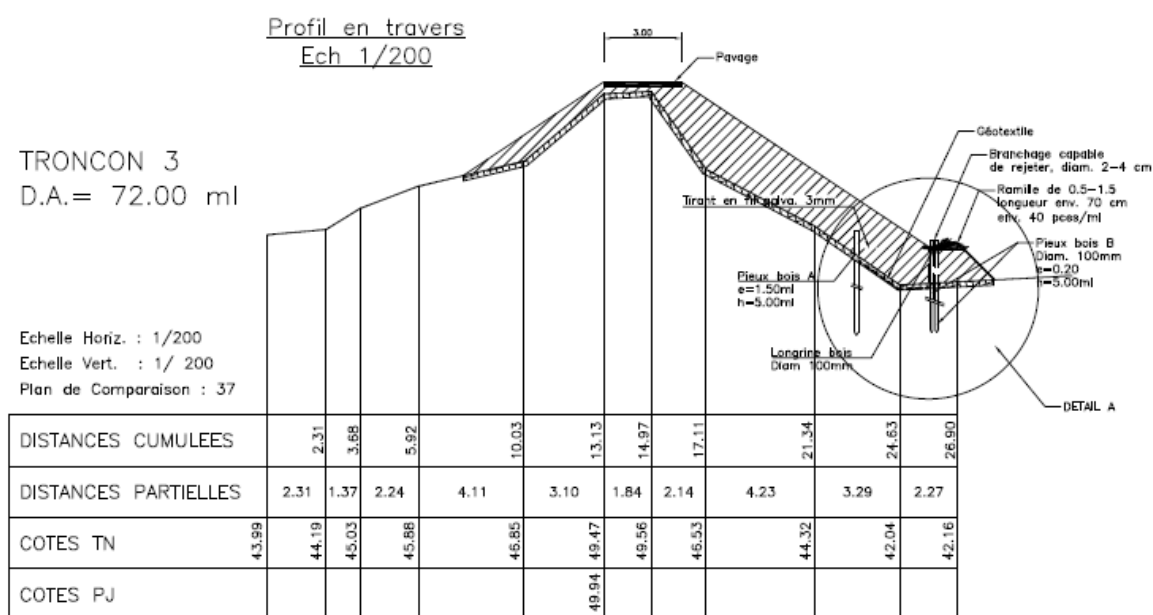


Fig. 15. Profil type d'un tronçon sur la Sisaony

2.2.4.1.2. Ikopa Rive Gauche

En talus côté rivière, ont été retenus les principes suivants :

- Un traitement spécifique au niveau des points présentant des vulnérabilités fortes ;
- Le lissage de la crête de digue pour remise en état tout le long des tronçons à traiter ;
- Le traitement des zones érodées, présentant des glissements de talus et attaques par le pied de digue.

Le dispositif envisagé sera sur environ 1 200 m :

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

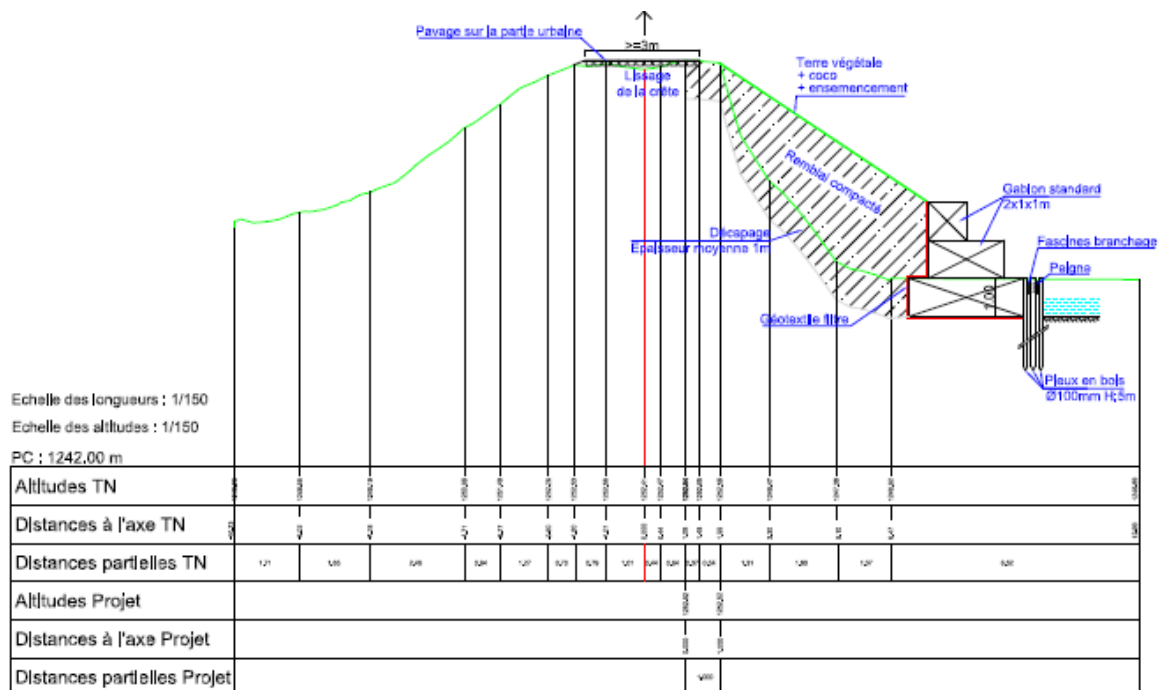
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- La reprise des talus par mise en œuvre de remblais compactés ;
- La couverture du talus par mise en place de terre végétale avec ensemencement ou engazonnement ;
- La mise en place en pied de talus de gabions de soutènement le long des tronçons à traiter. Ses gabions agiront comme un mur de soutènement assurant une assise à la base du remblai ;
- Le confortement du pied par un triple rideaux de pieux en bois battus, espacé de 20 cm, enfoncés au moins à 5 m, accompagné d'une mise en place de fascines – branchages et des peignes entre les pieux. Ce dispositif est destiné à protéger les cages gabions contre l'affouillement de leur assise tout en permettant le cas échéant un dépôt de matériaux des eaux de crue chargées par ralentissement de la vitesse d'écoulement ;
- En première approximation, la mise en place de pavage sur la crête de digue est envisagée le long des traversées urbaines.

En talus côté plaine le principe de maîtrise de l'infiltration sera :

- Terrassement en déblai au niveau des suintements ;
- Mise en place d'un géotextile filtre ;
- Mise en place d'un blocage en gros enrochements. Le dimensionnement des blocs d'enrochements n'est pas issu d'un calcul hydraulique mais d'une protection contre le vol, les blocs étant suffisamment lourds pour dissuader leur emprunt.

Enfin, sur l'Ikopa rive gauche, des ouvrages hydrauliques (Ambaniala) et de prise (Bemasoadro/Ampasika) seront également repris.



2.2.4.1.3. Ikopa Rive Droite

Les estimations travaux en rive droite ont été effectuées avec des pourcentages de matériaux disparus à remplacer, tronçon par tronçon, pourcentages estimés sur la base des observations visuelles et des risques potentiels sur la stabilité de l'ensemble.

Par rapport aux investigations effectuées, le principe d'aménagement adoptera :

- Sur un linéaire à l'amont d'environ 900 m :
 - Décapage, débroussaillage et terrassement en déblai pour mise à nu des talus et des pieds ;
 - En talus, complément en enrochements des parties manquantes (hypothèse en attente des investigations géotechniques : 50 % du total du talus) ;
 - En pied de talus, complément en enrochements des parties manquantes (hypothèse en attente des investigations géotechniques : 50 % du total du talus)
 - En crête, démantèlement des gabions encore en place et construction en lieu et place d'un muret en maçonnerie de même hauteur (1.50m). Les pierres des gabions restant seront récupérées et utilisées pour la confection des murets.
- Sur un tronçon plus en aval d'environ 2 000 m
 - Décapage et débroussaillage et terrassement en déblais pour mise à nu des pieds de talus ;
 - En talus, complément en enrochements des parties manquantes (hypothèse en attente des investigations géotechniques : 10 % du total du talus) ;
 - En pied de talus, complément en enrochements (hypothèse en attente des investigations géotechniques : 100 % du linéaire de pied de talus) ;
 - En crête, déblais sur une épaisseur de 50 cm et reconstitution de la crête par remblai compacté sur 0.30m et pavage sur 0.20m d'épaisseur.

En outre, des aménagements ponctuels sont prévus au droit des différentes traversées et zones de stockage provisoires et de vente de matériaux de construction (sable, gravillons et briques). Ces aménagements sont dictés par les sollicitations d'usage importantes tant par les lavandières que par les fabricants de briques et les extractions de sable. Les dispositifs envisagés seront constitués par :

- Des escaliers en béton pour permettre l'accès des lavandières aux principaux points de lessive et sur les principales traversées de la rivière. Un revêtement en pavés de granite sera mis en œuvre sur la crête de la digue ;
- Des aménagements de la crête au droit des zones de stockage et de chargement de matériaux. Ces aménagements seront constitués par des escaliers en béton depuis le lit de la rivière jusqu'à la crête de la digue où sera aménagée l'aire de stockage. Cette dernière sera revêtue comme la crête de pavés en granite ;
- De la réhabilitation des escaliers existants sur la digue.

De la même manière que pour le chantier de curage, ce travail de renforcement des digues nécessitera l'usage d'engins et le déploiement de zones de chantier. Leur acheminement appellera l'aménagement d'accès aux deux rivières ou la création de pistes d'accès qui nécessiteront ponctuellement des effets sur les riverains, foyers ou commerçants effectuant des activités génératrices de revenus à proximité (ex. : lessive, fabrication de briques).

La prise en compte de cette dimension sociale a bien été intégrée en consultation avec la population. Elle a permis de définir différentes mesures de réduction, par exemple l'aménagement d'accès aux rivières nécessaires pour la population effectuant des activités génératrices de revenus à proximité (lessive, fabrication de briques, agriculture, ...).

2.2.5. Phase de clôture des travaux et exploitation

2.2.5.1. FERMETURE DES TRAVAUX

La phase de fermeture consistera à effectuer :

- L'enlèvement des installations et équipements de chantier ;
- L'élimination des déchets, particulièrement les déchets solides constitués de déchets de curage, déchets ménagers des chantiers-base vie, déchets d'enrobage et de gravats de démolition éventuels ;
- La remise en état des sites (chantier-base vie, aires de séchage des produits de curage).

2.2.5.2. ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS

La mise en service et les opérations d'entretien débuteront à la réception définitive des travaux par la maîtrise d'ouvrage, qui mettra ensuite les ouvrages à la disposition des gestionnaires concernés (APIPA en l'occurrence), via un transfert explicite de responsabilité.

Comme toute infrastructure, les aménagements devront faire l'objet d'entretiens courants et d'urgence pour demeurer en bon état de fonctionnement. L'exploitation consiste à assurer l'entretien des infrastructures, le suivi et la surveillance environnementale des ouvrages réhabilités à fréquence régulière et à déterminer les actions correctives si besoin. Des curages du canal ou des opérations de génie civil sur les digues devront être entrepris régulièrement afin de maintenir des profils adaptés dans la continuité des opérations réalisées au travers de PRODUIR.

2.2.6. Calendrier prévisionnel du projet

Le planning prévisionnel théorique des travaux prévoit un échelonnement des opérations sur environ 8 mois, en dehors de la période cyclonique. Cette durée est envisageable si l'ensemble des travaux peut être réalisé en parallèle et sur une même année.

Néanmoins, en fonction des contraintes opérationnelles et de la gestion des relocalisations des populations lors de la mise en œuvre détaillée du projet, il sera peut-être nécessaire de procéder en deux années. La première année serait concentrée : (i) aux travaux sur les digues et la partie du C3 dans la plaine aval présentant moins d'enjeux sociaux, avec en parallèle (ii) les travaux de démolition et les mesures d'accompagnement des relocalisations. La deuxième année serait alors consacrée aux travaux sur le canal C3 urbain, présentant les plus forts enjeux humains.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

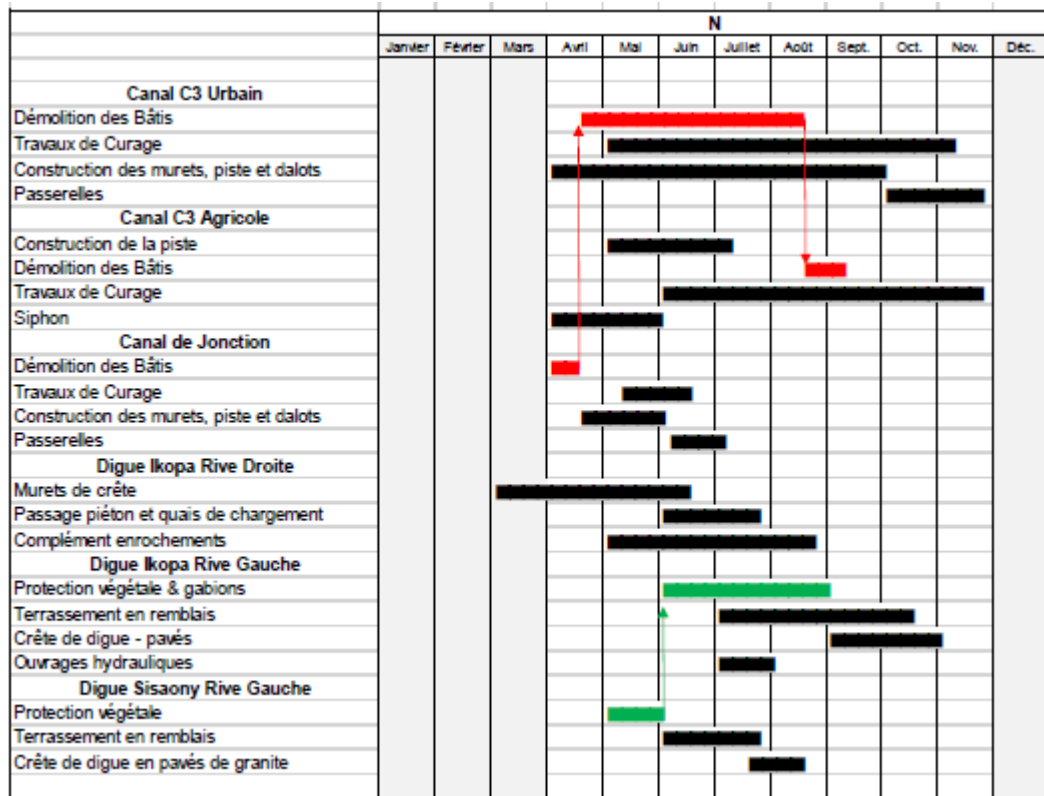


Fig. 17. Planning prévisionnel des travaux

2.3. ANALYSE DES ALTERNATIVES ENVISAGEES

2.3.1. Approche générale

Afin d'élaborer un projet cohérent pour lutter contre les inondations, le projet et les techniques de mise en œuvre ont fait l'objet d'études préliminaires. Ces dernières menées par BRLi en concertation avec les acteurs du projet ont eu pour objectif d'examiner les différentes méthodologies envisageables pour les grandes dimensions du PRODUIR.

Plusieurs alternatives ont été évaluées puis comparées, en vue de retenir la solution globalement la plus satisfaisante au regard des multiples contraintes à prendre en compte sur les sujets suivants :

- **La réalisation du projet proprement dit.** Il s'agit ici de comparer le projet de drainage avec une situation sans intervention afin de confirmer l'intérêt du projet ;
- **Les techniques de curages des boues** du Canal C3 qui ont fait l'objet de réflexions accrues en termes de méthodes disponibles ;
- **La question des aménagements de voie d'entretien le long du canal C3** ou de ses bassins associés, en fonction principalement des emprises disponibles et de l'impact social associé à une libération accrue des emprises de part et d'autre des infrastructures de drainage ;
- **Les options envisageables pour l'évacuation et la gestion des boues de curage.**

Les autres travaux ne présentant pas de réelles variantes techniques à leur mise en œuvre étant donné qu'ils constituent pour la plupart une réhabilitation d'ouvrages, lesquels présentent des défaillances notoires.

2.3.2. Critères de comparaison

Afin de choisir la solution à mettre en œuvre parmi celles étudiées, celles-ci ont été comparées sur la base de différents critères :

- **Effet environnemental** : la métropole d'Antananarivo se caractérise par un environnement relativement dégradé soumis à des risques d'inondation importants aux conséquences désastreuses sur le plan humain comme sur le plan économique. Afin de choisir une alternative peu impactante sur l'environnement, les variantes envisagées ont été comparées selon leurs effets sur le milieu biophysique, notamment leur efficacité sur la gestion du risque inondation ;
- **Effet social** : la zone d'étude accueille une population très dense dans des quartiers parfois très précaires. La prise en compte de la dimension sociétale est donc essentielle dans le choix des alternatives. Les différentes solutions envisagées ont par conséquent été étudiées en fonction de leur incidence potentielle sur la dynamique territoriale, de leur effet sur les équipements sociaux et la richesse productive en place et de leur acceptabilité sociale. Ce critère est apparu comme prépondérant dans l'analyse, car le déplacement de population soulève de profonds enjeux sociaux et est par ailleurs assujéti à des procédures réglementaires lourdes entraînant un allongement des délais d'étude et une augmentation des coûts ;
- **Contraintes technico-économiques** : les dimensions techniques comme financières sont primordiales dans la définition du projet. Il est essentiel que les solutions retenues soient en effet réalisables dans le contexte malgache (coûts acceptables, difficulté des travaux connexes maîtrisable, techniques disponibles), que les ouvrages soient disponibles au plus tôt afin de garantir rapidement la résilience de la Commune au risque inondation et leur articulation possible avec le futur schéma directeur d'assainissement.

L'évaluation de ces critères a été conduite sur la base de l'exploitation documentaire disponible, des résultats de l'enquête de voisinage, d'une analyse croisée des impacts de chaque activité et d'une définition concertée des mesures au sein de l'équipe pluridisciplinaire de projet. Elle a permis de mettre en avant les avantages et inconvénients de chacune des solutions étudiées avec pour objectif de valider leur faisabilité et viabilité au regard des critères environnementaux, sociaux et technico-économiques et de retenir les variantes les plus adaptées au contexte du projet.

2.3.3. Analyse des alternatives au projet

2.3.3.1. PRESENTATION DES ALTERNATIVES ETUDIEES

Deux alternatives ont été analysées ci-dessous :

- L'alternative « 0 » sans projet, qui consiste à ne pas engager d'opérations au niveau d'Antananarivo pour gérer le risque inondation et de maintenir l'état actuel ;
- L'alternative « A » avec intervention du PRODUIR au travers de ses différents sous-projets (curage du C3, réhabilitation de digues).

2.3.3.2. ALTERNATIVE « 0 » SANS PROJET

- Critère environnemental :

L'option « 0 » se traduit par l'absence d'action au niveau du territoire. Du point de vue purement biophysique, elle induit donc aucun impact négatif sur le milieu biologique : elle entraîne une conservation de la situation écologique des bassins tampons avec le développement des jacinthes d'eau, et ne génère aucune perturbation des habitats ou des espèces ou d'habitats d'espèces.

En revanche, en restant dans l'inaction, cette alternative n'intervient pas sur l'environnement : au niveau du C3, elle ne permet pas de dégager les sédiments ou la végétation invasive qui empêchent le fonctionnement hydraulique du polder et l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées domestiques. Elle ne génère pas de réaménagement de digues, pas de correction des régimes d'écoulement des eaux en période de crue, etc. Les effets négatifs de la situation sans projet sont aussi la renonciation à l'installation d'ouvrages hydrauliques de gestion des écoulements dans la plaine nord, qui amélioreraient le fonctionnement hydraulique et la situation sanitaire.

La situation sans projet signifierait donc une absence globale d'intervention sur les problématiques qui conduisent aujourd'hui à des inondations : pas d'amélioration du drainage, pas d'amélioration des conditions d'assainissement et de lutte contre les inondations dans le Grand Antananarivo. Ce qui signifierait un maintien voire à moyen terme une augmentation des risques d'inondation et l'accroissement des ménages sinistrés qui verront leur condition de vie se dégrader davantage.

Une telle situation de statu quo traduirait enfin un manque de volonté dans la politique nationale d'aménagement du pays, dans la lutte contre les inondations et dans la mise en œuvre de la stratégie nationale de la gestion des risques et catastrophes (2106-2020). Aussi, l'absence du Projet PRODUIR constituerait un manque d'ambition dans la mise en œuvre de la politique d'assainissement, de renforcement de la décentralisation par l'appui aux structures centrales (DGATE), et locales (CUA, SAMVA, APIPA). Elle ne permettrait pas de lever les préoccupations graves qui ont été à l'origine et ont motivé ce projet.

- Critère social :

De manière parallèle à ce qui est décrit pour le critère environnemental, la solution « 0 » n'engendre aucun impact additionnel direct sur la dynamique sociale. En absence de travaux lourds ou de réinstallation involontaire, l'alternative n'est pas susceptible de provoquer des risques de conflits sociaux particuliers.

Avec la situation actuelle sans projet le territoire n'est pas soumis à des nuisances additionnelles, à la perturbation du cadre de vie actuel des populations riveraines ni aux déplacements de populations et d'activités lors de travaux d'aménagement. L'effet positif est donc la conservation de l'écosystème socio-économique actuel et la préservation des activités génératrices de revenus pour les exploitants actuels (aucune perturbation d'échoppes, pas de perturbation des activités des lavandières qui font le linge le long de la rivière, pas de perturbation des briquetiers qui fabriquent des briques dans le lit majeur de l'Ikopa, pas de perturbation des activités agricoles au niveau de la plaine d'Antananarivo).

A l'inverse l'alternative « 0 » n'offrira pas d'amélioration notable de la planification territoriale ou des équipements sociaux pour les populations. En l'absence de projets les quartiers précaires le long du canal C3 ne seront pas restructurés et seront continuellement soumis à des problèmes d'inondation et d'assainissement qui renforceront la prévalence des maladies liées au déficit d'hygiène qui concourent à fragiliser les conditions d'existence des populations urbaines et à renforcer l'insécurité.

- Critère technico-économique :

La solution « 0 » consiste à maintenir le statu quo actuel au niveau de la métropole d'Antananarivo. En l'absence d'opérations de curage, de réhabilitation de digues ou de déplacement de population, cette alternative ne génère pas de complexité technique ni de risques économiques ou financiers particuliers. Elle induit en revanche le maintien des dégâts et pertes économiques annuels liés aux

inondations. Elle maintient en outre les conditions actuelles d'accès et d'entretien, particulièrement compliquées pour le canal C3 et ses bassins tampons, alors que le projet vise à faciliter les futures opérations d'entretien.

2.3.3.3. ALTERNATIVE « A » INTERVENTION DU PROJET PRODUIR

- Critère environnemental :

La mise en œuvre du projet PRODUIR permettra entre autres de restaurer les fonctions initiales des canaux de drainage et des bassins tampons par un curage et un redimensionnement hydraulique. Cela permettra d'améliorer les capacités de drainage et de lutter plus efficacement contre les inondations, et d'améliorer par suite la situation sanitaire au voisinage des infrastructures.

Les aménagements hydrauliques réalisés le long du canal C3 au sein de la plaine nord permettront d'optimiser le rôle tampon de la plaine, en vue de limiter les niveaux de submersion sur les zones à enjeux (zone urbaine) lors des événements pluvieux majeurs.

La réhabilitation des berges « en dur » et la matérialisation de voies de service là où cela s'avère techniquement et socialement réalisable vont permettre de matérialiser physiquement les limites du domaine public, et de « fixer » ces limites dans le temps, en évitant les implantations informelles illégales qui tendent à gagner progressivement sur l'espace public, rendant très délicats le maintien des caractéristiques fonctionnelles des ouvrages (gabarits hydrauliques) ainsi que les opérations d'entretien des ouvrages.

Les effets environnementaux et sociaux négatifs des activités du projet PRODUIR concerneront surtout les risques liés à la production importante de boues issues du curage des bassins et des canaux de drainage. En effet, le curage de 12 km de canaux et de deux bassins va générer d'importantes quantités de déchets solides (sédiments mêlés de matière organique et de déchets). Les activités de curage vont générer des nuisances olfactives qui vont temporairement incommoder le voisinage. Le stockage des boues risque de polluer les zones de ressuyage si toutes les précautions ne sont pas prises. L'accès aux canaux et bassins pour le curage et pour l'aménagement des berges va engendrer le déplacement définitif de personnes et d'activités implantées sur le long des emprises de ceux-ci.

Les travaux d'aménagement des berges, de réhabilitation de siphon et d'installation de vannes vont occasionner temporairement une perturbation du régime d'écoulement des eaux.

- Critère social :

Au niveau des populations, les impacts positifs porteront sur plusieurs points. Tout d'abord le projet permettra de réduire les risques d'inondation et donc d'abaisser la vulnérabilité des ménages face aux risques et catastrophes naturelles.

Ensuite, la composante drainage du projet PRODUIR nécessitera d'employer une main d'œuvre importante et constituera un poste d'emploi intéressant pour les populations et entreprises locales. En outre, elle permettra indirectement une amélioration des conditions sanitaires puisque sa réalisation nécessitera le curage et la réhabilitation de zones insalubres au niveau de quartiers précaires, améliorant ainsi les conditions de vie des populations locales. Ensuite, le projet nécessitera la réhabilitation ou la réalisation de voiries pour faciliter l'accessibilité au chantier permettant d'améliorer l'intégration de certains quartiers périphériques au tissu urbain régulier.

En revanche, les activités de curage du canal C3 et de remise en état de digues nécessiteront des emprises pour le chantier et pour l'atteinte des gabarits hydrauliques cibles qui déboucheront sur un déplacement de populations et d'activités économiques. Cette mobilité des populations peut engendrer en outre des conflits sociaux et une altération de la dynamique communautaire en place. Au plan social, la réalisation de la composante drainage du PRODUIR va donc entraîner des pertes d'activités pour les exploitants autour des bassins, les activités des lavandières et des briquetiers. Toutefois, certains de ces impacts peuvent être évités, atténués ou minimisés par la mise en place

de mesures appropriées et notamment des mesures de compensation. Sur cette base, la situation « avec projet » peut être privilégiée au regard des avantages qu'elle peut générer sur le plan économique et social pour les populations des Communes concernées.

- Critère technico-économique :

La réalisation de la sous composante 1.1 du projet PRODUIR nécessite de mobiliser des moyens techniques relativement importants et de réaliser des aménagements significatifs pour le contexte urbain malgache : des pelles mécaniques à long bras et des moyens nautiques adaptés (barges, engins amphibies, etc.) seront utilisés pour le curage, des camions étanches pour le transport de sédiments, etc. Elle requiert également l'expertise de plusieurs entreprises spécialisées dans le curage ou encore pour la gestion des produits qui seront excavés. Cette alternative comprend donc des contraintes techniques non négligeables.

2.3.3.4. CHOIX DE L'ALTERNATIVE

Au regard des avantages et inconvénients de chaque solution envisagée, il a été décidé de retenir l'alternative « A ». Si cette solution implique des impacts négatifs qui pourraient découler de la mise en œuvre des opérations, ceux-ci sont centrés principalement sur la phase travaux et sa réalisation permettra de réduire le risque d'inondation et d'améliorer le cadre de vie sur le territoire.

A travers ses activités et les investissements physiques envisagés, PRODUIR permet d'améliorer sensiblement les conditions de drainage des eaux pluviales à travers le curage des bassins et des canaux, de lutter efficacement contre les inondations fluviales via la réhabilitation des digues. Par ailleurs, l'amélioration d'infrastructures urbaines permettra d'améliorer les conditions d'existence des populations vivant dans les quartiers précaires. L'appui aux acteurs institutionnels notamment via la mise en place de mécanismes de renforcement de capacités pour la mise en œuvre du PGES permettront de renforcer les aptitudes des acteurs dans la prise en charge et la gestion des problématiques urbaines et environnementales.

2.3.4. Analyse des variantes méthodologiques de curage

2.3.4.1. PRESENTATION DES VARIANTES

Conformément aux recommandations proposées dans le guide technique de la Banque Mondiale sur les thématiques EHS spécifiques au dragage (BM, 2017c), différentes techniques de curage ont été étudiées et comparées, afin de sélectionner celle présentant le plus d'avantages dans le contexte du projet, aux regards de critères environnementaux, sociaux et technico-économiques.

Compte tenu des caractéristiques des produits à curer, du site de travaux (accès, géométrie) et des sites d'évacuation envisageables, deux grandes variantes ont été étudiées pour les opérations de curage :

- **Variante « C1 » - Curage mécanique** : le prélèvement des produits se fait à partir d'une pelle mécanique positionnée sur berge ou via des techniques amphibies. La pelle vient prendre le sédiment sur le fond et le dépose sur une zone accolée, pour évacuation ultérieure ;
- **Variante « C2 » - Curage par drague hydraulique** : l'extraction des produits se déroule alors avec une drague aspiratrice stationnaire. Ancrée sur le fond, celle-ci aspire un mélange de substrat et d'eau par des pompes centrifuges au travers d'un tube appelé élinde muni d'un embout. Dans le cadre de cette alternative, il est envisagé de refouler les boues par une conduite flottante menant vers des casiers ou zones de ressuyage situés directement sur berge et permettant l'égouttage et le séchage des matériaux en vue d'une reprise ultérieure.

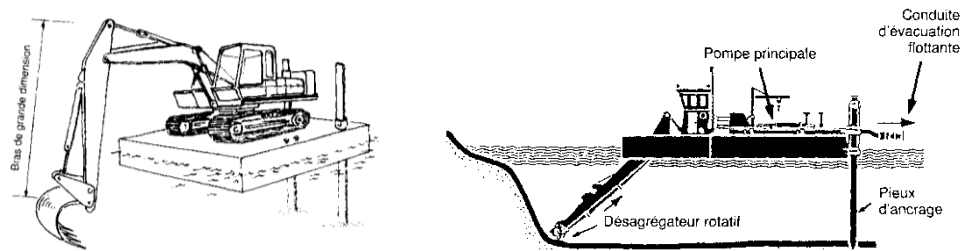


Fig. 18. Exemples d'alternatives techniques envisagées

2.3.4.2. VARIANTE « C1 » : MOYENS MECANIQUES

- Critère environnemental :

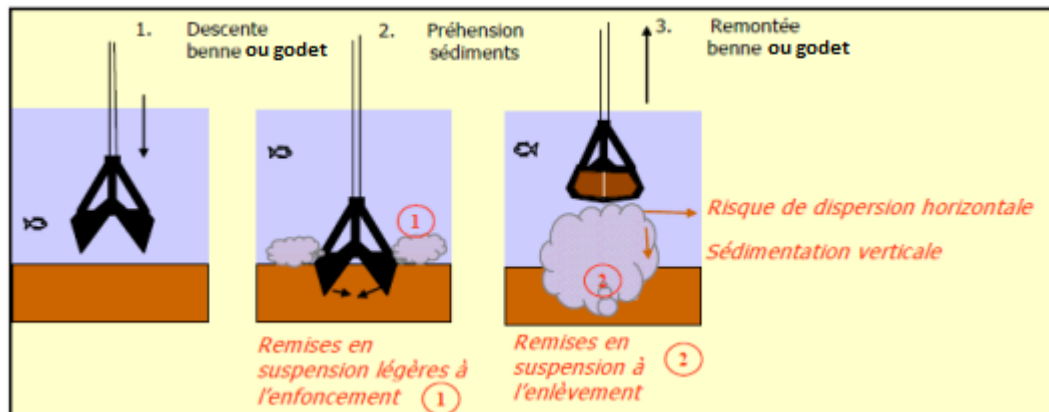
D'un point de vue environnemental, le dragage mécanique ne nécessite pas l'utilisation de matériaux spécifiques ou des mécanismes susceptibles de polluer le milieu naturel. En revanche l'usage d'une pelle mécanique génère quelques effets potentiels sur le compartiment biotique :

- Le prélèvement des fonds benthiques ;
- La remise en suspension de sédiments lors de l'usage de l'outil ;
- L'émission de bruits.

Concernant le premier effet, les curages mécaniques comme les curages hydrauliques entraînent le prélèvement immédiat de la majorité des fonds benthiques colonisant la couche superficielle du substrat visé par l'extraction. Dans le cadre du présent projet, le milieu benthique est jugé très dégradé au regard de la pollution constatée du milieu récepteur et cet effet est donc considéré comme négligeable.

Le curage est également à l'origine de la remise en suspension de sédiments durant les cycles de travail de l'outil d'extraction. Dans le cadre du dragage mécanique, le brassage des sédiments est observé lors de la pénétration de l'outil pour la préhension ou lors de la remontée du godet. Cette augmentation de la turbidité qui concerne généralement toute la colonne d'eau sera néanmoins sans conséquence compte tenu de la dégradation déjà observée des masses d'eau du canal C3.

Les opérations de dragage mécanique produisent enfin différents bruits et vibrations qui se dispersent dans le milieu aquatique, très pauvre du point de vue biologique au sein du canal C3.



Source : IDRA in VNF, 2012

Fig. 19. Processus de remise en suspension lors du curage mécanique

- Critère social :

Le curage mécanique est également susceptible de générer des impacts sur le milieu socio-économique au travers de :

- Nuisances sonores aériennes autour de la zone d'intervention ;
- Nuisances olfactives lors de la mise en dépôt temporaire, pour ressuyage, des produits de curage ;
- Perturbations du trafic.

L'ambiance acoustique aérienne se trouvera perturbée par le dragage mécanique qui émet un niveau sonore aérien d'environ 114 db(A) (Geode, 2014). Cette perturbation peut gêner les populations locales.

Lors des opérations de dragage mécanique, la circulation est également perturbée aux abords du chantier. L'engin de curage doit être amené sur site puis déplacé au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Dans ces conditions, le chantier a une emprise au niveau des voies d'accès, des berges et potentiellement du plan d'eau.

En l'absence de solution alternative, les mises en dépôt temporaires nécessitent parfois l'occupation des emprises des voies de circulation riveraines des infrastructures de drainage, générant un impact sensible sur la circulation en phase travaux.

Les activités génératrices de revenus pratiquées en bordure voire au sein des ouvrages à réhabiliter (lavandières en bordure du bassin Anosibe, piroguiers traversant les bassins Anosibe et Andavamamba, étals et échoppes établis sur les berges du canal C3 ou des bassins, personnes prélevant les jacinthes d'eau pour l'alimentation du bétail ...) sont susceptibles d'être perturbées par le projet, principalement en phase travaux, mais aussi pour certaines de façon définitive du fait de l'emprise du projet.

- Critère technico-économique :

La pelle mécanique présente différents avantages techniques dans le contexte de Madagascar :

- Il s'agit d'un matériel relativement commun dans le pays et donc facilement mobilisable pendant la phase de travaux ;
- L'équipement de terrassement est interchangeable sur la pelle permettant une adaptation en fonction de la zone à draguer : godet drille pour le ramassage des déchets surnageant, godet percé pour la séparation des sédiments et des déchets enfouis, godet à profil plat pour

le curage de précision des premiers centimètres constitués de sédiments altérés ou pour l'arrachage de végétaux enracinés avec une chaîne, etc. ;

- La pelle mécanique présente une manipulation précise permettant d'assurer une constitution du profil conforme aux plans techniques envisagés.

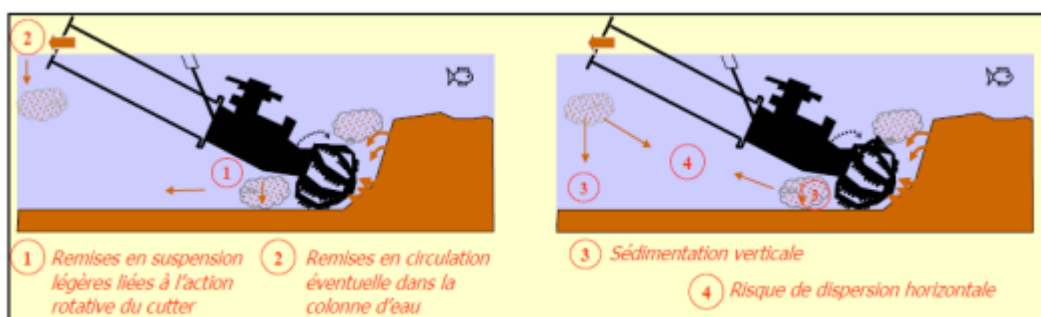
2.3.4.3. VARIANTE « C2 » : MOYENS HYDRAULIQUES

- Critère environnemental :

La solution « C2 » met en avant l'emploi d'un moyen hydraulique. D'un point de vue environnemental, cet engin génère des impacts de même nature que ceux associés à l'usage d'une drague mécanique : altération directe des fonds, mise en suspension de sédiments et nuisances sonores dans le milieu aquatique.

Le processus de mise en suspension de sédiments est différent de celui du curage mécanique. Avec le processus hydraulique celui-ci est observé généralement sur le fond de la colonne d'eau au niveau de la tête de l'élinde puis, selon les techniques, dans la colonne d'eau au niveau de refoulement. Cette augmentation de la turbidité qui concerne généralement toute la colonne d'eau sera néanmoins sans conséquence compte tenu de la dégradation déjà observée des masses d'eau.

Les données bibliographiques mettent en évidence que le bruit généré sous l'eau par l'aspiration des matériaux, par le choc de la tête d'élinde sur les fonds, ou encore par les vibrations des machines atteint généralement des niveaux de pression acoustique compris entre 168 et 186 dB_{rms} re 1 µPa pour une bande de fréquence de 30 Hz à plus de 20 kHz (Thomsen, 2009 in Geode, 2014). Ces bruits sont considérés légèrement plus importants que pour la technique mécanique (CEDA, 2011).



Source : IDRA in VNF, 2012

Fig. 20. Remise en suspension par curage hydraulique

- Critère social :

Le curage hydraulique est également susceptible de générer des impacts sur le milieu socio-économique au travers de :

- Nuisances sonores aériennes autour de sa zone d'intervention ;
- Nuisances olfactives lors de la mise en dépôt temporaire, pour ressuyage, des produits de curage ;
- Perturbations du trafic fluvial.

Les retours d'expérience indiquent que la technique hydraulique génère des bruits aériens de l'ordre de 108 à 117 db(A) selon les engins, soit du même ordre que la drague mécanique (Geode, 2014).

Lors des opérations de curage hydraulique, la circulation ou la navigation sur le plan d'eau peuvent potentiellement être perturbée de manière plus importante que pour la technique mécanique. L'engin de curage hydraulique prend une place similaire à un ponton flottant, mais il est généralement

associé à une conduite permettant un transport des sédiments vers un lieu approprié. En fonction de la largeur de la conduite de refoulement, les travaux de curage hydraulique peuvent ainsi constituer un obstacle pour les acteurs en présence (ex. : quelques piroguiers).

- Critère technico-économique :

Le contexte physique présente des disparités qui imposent des contraintes techniques. D'une part la présence de déchets nécessite une élévation importante et donc une drague imposante. D'autre part la présence des ponts et les accès limités aux berges impose une drague plutôt restreinte et modulable pour évoluer dans ce contexte urbanisé. La méthodologie par voie hydraulique présente donc plusieurs inconvénients et risques non maîtrisés :

- Rendement dégradé pour prendre en compte la présence des déchets ;
- Nécessité de mettre en place plusieurs pompes intermédiaires de refoulement pour répondre à la distance et à la puissance limitée de l'outil.

Enfin, un atelier de curage hydraulique seul, ne suffit pas dans le cadre du projet. Ce dernier nécessite la mise en œuvre également d'un atelier mécanique sur ponton pour (i) accéder aux tronçons les plus courts (ii) l'enlèvement de la végétation flottante, (iii) l'enlèvement de certains macro-déchets.

2.3.4.4. CHOIX DE LA VARIANTE

Les analyses précédentes mettent en avant comme meilleure solution l'excavation par pelle mécanique (Solution « C1 ») depuis les berges ou moyennant des outils nautiques. Si les impacts environnementaux sont globalement similaires avec la drague hydraulique, le mode de curage mécanique permet de présenter une solution offrant de faibles contraintes techniques : elle est robuste, elle permet l'enlèvement de produits hétérogènes sans craindre le blocage que pourrait connaître une excavation par drague hydraulique, sa faisabilité est vérifiée et ne présente pas de risque non maîtrisé. Il est donc retenu de privilégier la méthodologie par curage mécanique sur l'ensemble des sections du canal.

Du fait de l'emprise urbaine du canal C3, le curage de ces différents tronçons est source de contraintes. Il a donc été étudié différentes possibilités qui ont abouti à ce que la solution soit une combinaison de méthodes de curages mécaniques (classique ou par moyens nautiques). La méthodologie précise de curage pour chaque tronçon du canal sera proposée par les Entreprises en prenant en compte les contraintes définies dans le document d'appel d'offre et le choix retenu de méthodologie de curage sera étudié en fonction des impacts engendrés. Cependant, il est défini en solutions de base possibles les éléments suivants :

- Pour les zones sur lesquelles les contraintes d'accessibilité par les berges sont faibles, les moyens classiques de terrassement (pelles mécaniques classiques, pelles à long bras, etc.) seront privilégiés ; ils pourront si nécessaire être complétés par des moyens nautiques (pelles sur barges et/ou pelles amphibies voire mini drague suceuse) ;
- Pour les tronçons pour lesquels l'accessibilité aux berges du canal est incompatible avec la circulation d'engins, ainsi que pour les 3 bassins tampons, il sera mis en œuvre des moyens nautiques adaptés (pelles sur barges et/ou pelles amphibies, voire mini drague suceuse) pour la réalisation des terrassements ;
- Sur certains tronçons, il pourra s'avérer nécessaire de combiner ces deux approches (notamment sur des tronçons du canal, accessibles seulement sur une berge, et dont la largeur ne permet pas de curer toute la section depuis cette berge, même avec des pelles à bras long).

La définition des moyens restera du ressort de l'entreprise en charge des travaux, mais devra permettre de justifier, dès le stade de l'offre, du respect de cadences de curage compatibles avec le planning de l'opération, et du respect de la réglementation en terme d'environnement, de social et de travail.

2.3.5. Analyse des variantes pour l'évacuation et la gestion des boues

2.3.5.1. PRESENTATION DES VARIANTES

Le devenir des boues de curage a donné lieu à une réflexion approfondie de manière à investiguer toutes les pistes possibles. Plusieurs solutions ont ainsi été envisagées dans une suite logique d'analyse :

- Des solutions de valorisation étudiées au regard des caractéristiques physico-chimiques des boues ;
- Des solutions de confinement face à l'impossibilité de revaloriser la totalité des volumes.

Ces différentes variantes sont décrites dans la suite de ce chapitre.

2.3.5.2. SOLUTIONS DE VALORISATION AU REGARD DES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES SEDIMENTS

En premier lieu, des solutions de valorisation des sédiments ont été étudiées afin d'identifier les potentiels opportunités de réutilisation et de recyclage sur le territoire. Deux variantes ont été analysées au regard notamment des caractéristiques physico-chimiques des sédiments :

- Variante « E1 » : la valorisation matière des matériaux extraits en voirie, en remblayage de carrière ou en valorisation agricole (épandage ou compostage) ;
- Variante « E2 » : l'incinération des boues de curage.

2.3.5.2.1. Variante « E1 » Valorisation matière

Plusieurs solutions de valorisation ont été envisagées : le remblaiement routier, l'utilisation agricole en composante ou épandage. Du point de vue théorique, ces solutions présentent potentiellement un intérêt environnemental et social en proposant des moyens de recycler localement les déchets émis par le projet.

Néanmoins dans le cadre des déblais de curage de PRODUIR, ces solutions de valorisation semblent compromises au regard des analyses physico-chimiques réalisées :

- Les sédiments se caractérisent tout d'abord par des matières sableuses ou limoneuses présentant un taux de matière organique relativement élevé. Cela signifie que sous pression et sous l'effet du temps (dégradation), les matériaux vont être assez fortement compressibles et donc instables face aux contraintes mécaniques. Cette caractéristique empêche par conséquent d'envisager leur réutilisation en remblai routier.
- Les sédiments sont ensuite altérés sur le plan chimique. Les prélèvements ont mis en évidence une pollution chimique ponctuelle mais aussi une pollution physique puisque les sédiments sont recouverts régulièrement de macro-déchets ménagers de densité et taille hétérogène très souvent « mêlés » à la matrice boueuse (tissus, plastiques, etc.). Compte de tenu de la charge polluante présente au sein des sédiments, il semble par conséquent difficile de les envoyer vers une filière de compostage. La présence de matériaux anthropiques en quantité importante bloque également la possibilité de les utiliser en épandage à moins de mettre en place des outils de tri amont sur une plateforme dédiée (ex. : dégrilleurs), inexistante a priori sur Antananarivo, et délicat à mettre en place sur ce type de matériau.

Au regard de ces caractéristiques physiques et chimiques, il apparaît donc peu réaliste d'envisager une revalorisation matière des sédiments et boues de curage. La seule solution envisageable consisterait à utiliser les sédiments pour le remblaiement de certaines zones basses qui ne sont pas de nature à recevoir des aménagements urbains, tout au moins à court terme. Cela pourrait toutefois être envisagé uniquement sur des zones dégradées sur le plan environnemental. C'est-à-dire ne

présentant aucun enjeu concernant le milieu récepteur (ni fond géochimique de qualité, ni végétation ou habitats sensibles) ou le contexte socio-culturel (absence de sites patrimoniaux, absence de conflits fonciers, absence de constructions à venir).

2.3.5.2.2. Variante « E2 » Incinération

La dernière variante qui a été étudiée est l'incinération des boues. Ce procédé consisterait à transformer sous haute température les boues collectées en un produit minéral inerte. Si cette technologie est en théorie envisageable elle semble délicate à mettre en œuvre dans le cadre du projet.

Les boues qui seront curées dans le cadre du projet seront humides et à forte teneur en matière organique. Leur pouvoir calorifique serait donc insuffisant pour envisager une incinération directe. Il faudrait par conséquent :

- Envisager des traitements préalables visant à réduire suffisamment leur teneur en eau : phases d'épaississement, de déshydratation voire de séchage ou encore phases de conditionnement sont en vue d'une amélioration de la phase d'incinération.
- Envisager une co-incinération avec d'autres gisements de déchets et donc une organisation logistique, technique, économique nouvelle au droit du territoire.

Or, le territoire d'étude ne dispose pas aujourd'hui à notre connaissance des installations nécessaires pour réaliser un procédé d'incinération ou de co-incinération à la fois efficace et respectueux de l'environnement. La création d'un incinérateur disposant de technologies adaptées permettant notamment le traitement poussé des fumées serait coûteux (tableau ci-dessous). En outre, au-delà des fumées qu'il faudra traiter, l'incinération produira également des cendres qui doivent être valorisées ou évacuées vers des centres de stockage, et éventuellement y subir un traitement d'inertage, renforçant encore potentiellement davantage le coût de l'alternative.

Tabl. 11 - Coûts d'élimination des boues de station d'épuration

FILIERE D'ELIMINATION	CENTRE D'ENFOUISSEMENT	INCINERATION
Coût moyen (euros/t de matière sèche)	620	985

Source : CA Yonne in AgroParistech, 2010

La mise en œuvre d'un incinérateur nécessite enfin une maîtrise de procédés complexes afin d'assurer le fonctionnement et la maintenance rigoureuse de l'installation. Ces connaissances ne sont a priori pas rassemblées sur le territoire et la création trop à la hâte pourrait entraîner des défaillances à terme et des pollutions non maîtrisées de la qualité de l'air notamment.

Au regard de ces éléments, il apparaît donc difficile d'envisager un traitement par incinération des boues. Celui-ci est difficile à mettre en œuvre au regard de la nature des boues qui seront curées dans le cadre du projet et serait également coûteux et trop long à mettre en œuvre au regard du planning envisagé.

La prise en compte des caractéristiques physico-chimiques des sédiments met en évidence que leur réutilisation ou leur incinération ne sont pas pertinentes techniquement et/ou économiquement. Par conséquent, il a été étudié diverses solutions de confinement de ceux-ci sur le territoire, à la décharge d'Andralanitra ou sur des sites alternatifs.

2.3.5.3. SOLUTIONS DE CONFINEMENT

Différentes variantes de confinement ont été analysées

- Variante « E3 » : stockage à la décharge d'Andralanitra des sédiments de curage et des déchets divers. Ceux-ci sont alors stockés dans un lieu terrestre approprié de manière sécuritaire et définitive ;

- Variante « E4 » : stockage sur un site alternatif ;
- Variante « E5 » : stockage dans la plaine et retour des lixiviats dans le milieu originel en circuit fermé ;
- Variante « E6 » : prétraitement avant confinement.

2.3.5.3.1. Variante « E3 » Stockage des déchets au sein de la décharge d'Andralanitra

A. Impacts potentiels

- Surcharge de la décharge :

Le dépôt des boues de curage sur la décharge municipale contribuera à la surcharge de celle-ci. L'unique décharge officielle d'Antananarivo, ouverte depuis une cinquantaine d'années, est implantée à 9 km à l'est du centre-ville. Celle-ci reçoit jusqu'à 1 400 m³ de déchets quotidiennement, très majoritairement constitués des ordures ménagères issues de la collecte municipale.

Dans le cadre d'études historiques, la capacité de stockage résiduelle du site a été estimée en 2008 de l'ordre de 1 375 000 m³. Compte tenu des volumes entrants sur le site, estimés à 275 000 m³/an, une durée de vie résiduelle voisine de 5 ans a été estimée (SOGREAH, 2009). En 2016, une étude (BM, 2016) a estimé là encore une durée de vie résiduelle d'un peu moins de 5 ans, laissant le doute sur la capacité résiduelle effective du site.

La difficulté à prévoir la montée d'exploitation de la décharge tient à l'incertitude sur les quantités de déchets réellement stockés annuellement. Plusieurs doutes demeurent notamment sur :

- La quantité de déchets déposés annuellement : une fourchette de 1 000 à 1 400 m³/jour de déchets (avant compactage) nous a été indiquée par le SAMVA mais les volumes annuels sont incertains ;
- Le taux de densification des déchets sous l'effet du passage des bouteurs reste difficile à évaluer notamment au vu des pannes répétées du matériel ;
- Les flux de déchets déposés issus des activités économiques ne sont pas nécessairement systématiquement enregistrés, la collecte étant assurée par des prestataires externes ;
- La quantité de déchets extraits de la décharge par les chiffonniers chaque année nécessite d'être réévaluée ;
- Enfin, la quantité de déchets qui disparaissent annuellement de la décharge par le biais des feux couvants reste également difficile à évaluer.

Une analyse LIDAR plus récente (BRL, 2017), a mis en évidence qu'entre 2008 et 2016, le site a été comblé en moyenne de 3 m de hauteur sur une superficie de 18 ha, soit un total de 540 000 m³. Comparé au rythme de remplissage pris comme hypothèse par Sogreah (275 000 m³/an), on voit qu'en réalité le volume comblé annuellement ces 8 dernières années est plutôt de l'ordre de 70 000 m³/an, 4 à 5 fois inférieur aux prévisions. Ceci s'explique par la conjonction de trois phénomènes : valorisation matière d'une partie des déchets, pratique du brûlis et forts tassements des déchets (sous-compactés).

Si l'on se base sur le vide de fouille résiduel évalué en 2008/2009 (1 375 000 m³), il resterait donc encore environ 800 à 850 000 m³ de disponible sur la décharge. Même en considérant une augmentation importante des flux sur la période à venir, on pourrait imaginer encore pouvoir stocker des déchets ménagers à Andralanitra pendant 8 à 10 années supplémentaires.

La réalité doit toutefois être fortement nuancée. En effet, la conception de la rehausse du site, envisagée en 2009, apparaît clairement optimiste avec des talus périphériques à 2/1 (26°) proposés jusqu'à des hauteurs de 22 m au nord du site. Une telle conception peut s'imaginer pour des déchets peu humides et très bien compactés. Présentement, au vu des désordres déjà observés (loupe de glissement ayant détruit une partie de la clôture du site), il est très probable que la réalisation du

projet d'aménagement tel que proposé en 2009 ne soit pas viable. Le projet devrait être revu avec des hypothèses plus raisonnables. A titre d'exemple, si l'on réduit les pentes moyennes des talus périphériques de 2/1 à 3/1, avec succession de bermes et de risbermes pour réduire les risques érosifs et stabiliser la couverture, l'estimatif du vide de fouille résiduel s'en trouve probablement réduit de l'ordre de moitié, ce qui limiterait la vie utile du site plutôt à 4 - 5 ans.

En conclusion, les données pré-analysées tendent à montrer que le site a encore une vie utile de l'ordre de 4 à 5 ans tel qu'estimé historiquement. Le caractère d'urgence de la fermeture de la décharge d'Andralanitra est donc relativement important.

Le stockage de boues sur le site doit donc être autant que possible limité. En effet :

- Tout d'abord, il semble plus raisonnable de privilégier le stockage de déchets ménagers sur le site, compte tenu du besoin de compactage de ces déchets pour éviter leur envol (au contraire des produits de curage) ;
 - Ensuite, le fait de déposer quelques 150 000 m³ de sédiments (100 000 pour le projet PRODUIR et 50 000 pour le PIAA) sur la décharge générerait une charge équivalent à 20 % de la zone disponible ou encore à 2 ans de dépôt (sur base de l'hypothèse de 70 000m³/an) réduisant d'autant la durée de vie théorique de la décharge municipale alors qu'aucune autre décharge, n'existe ou n'a été recherchée. Cette surcharge peut en outre avoir un impact notable sur la stabilité géotechnique des talus de la décharge, d'autant plus au vu de la teneur en eau élevée des matériaux.
 - Aussi, le dépôt de matériaux humides nécessiterait de reconstituer plusieurs pistes d'accès en dur de manière à pouvoir stocker les produits de curage dans des zones éloignées de l'entrée du site pour éviter de bloquer totalement l'accès au site en saison des pluies. Et même dans ce cas, le risque de perte de portance à la surface des déchets est de nature à fragiliser les opérations de dépôt des déchets ménagers ;
 - Enfin, le dépôt des produits de curage est de nature à restreindre l'accès à une partie de la décharge pour les chiffonniers.
- Production de lixiviats et pollution du milieu récepteur :

Comme mentionné précédemment, les sédiments du canal C3 présentent des pollutions avec notamment :

- La présence d'Eléments Trace Métalliques au sein du secteur le plus urbanisé (quartier 67 ha et jonction avec le canal Andriantany) avec une accumulation en éléments trace métalliques (zinc, plomb et plus localement cuivre) ;
- Des niveaux en Hydrocarbures (HC) qui dépassent les valeurs de référence.

Leur dépôt en décharge pourrait donc générer des lixiviats de mauvaise qualité susceptibles d'altérer la qualité des sols et des eaux dans la zone de la décharge. Cependant, la pollution des sédiments est à relativiser au regard des caractéristiques des matériaux polluants. Les tests de lixiviation réalisés sur les ETM tendent à montrer que ces substances restent assez peu mobilisables. Et les hydrocarbures vont progressivement se transformer en hydrocarbures plus légers qui vont pour partie s'autodégrader.

Rappelons ensuite que des sédiments présentant des concentrations voisines en plomb et en zinc ont déjà été observés sur plusieurs lieux (ex. : en Belgique et en France sur des affluents du Lot, Etang de Berre, ...). L'origine de ces deux substances métalliques est généralement anthropique : en l'occurrence dans le cas d'Antananarivo, elles peuvent provenir d'activités et/ou sources que l'on retrouve à proximité du canal : ateliers de réparation automobile (galvanisations au zinc), marchés de recyclage (batteries, piles), stations essence, eaux usées, etc.

Par ailleurs, les ETM mesurés au sein des sédiments ont un faible potentiel de lixiviation. Le principal risque de pollution additionnel concerne par conséquent la pollution aux hydrocarbures. Les HC

concernés sont principalement des HC C10-C40, qui sont peu volatils, et le toluène (chaîne carbonée plus courte).

Enfin, au regard de la circulation des eaux, du contexte hydrogéologique sur la décharge et de l'absence de confinement étanche en périphérie du site, il est vraisemblable qu'une fois au fond de la décharge, le transfert de ces polluants (dilués dans les lixiviats accumulés dans le fond du massif de déchets) s'effectuera selon un mode d'écoulement préférentiel de subsurface. Ce mécanisme est d'ores et déjà visible en aval immédiat de la décharge : des lixiviats rejoignent les champs (rizières, parcelles de maraichage) bordant le site formant même par endroits des petites résurgences. Cela permet d'émettre l'hypothèse que les eaux souterraines sous les alluvions au niveau de la plaine et des bas-fonds seront relativement protégées contre les pollutions bactériologiques et organiques car le niveau argilo-limoneux-tourbeux est imperméable et limite les infiltrations.

Mais la qualification de l'impact reste incertaine en l'absence : (i) de données précises sur le milieu récepteur au droit de la décharge ; (ii) d'éléments sur la décharge elle-même (nature des déchets en place, polluants en présence, caractérisation qualitative et quantitative des lixiviats issus de la décharge, etc.).

La qualification précise de l'impact nécessiterait une étude globale de la décharge actuelle et de ses impacts sur le milieu environnant, afin de pouvoir qualifier plus objectivement les effets potentiels du projet. Une telle étude dépasse cependant le périmètre du projet.

B. Mesures de gestion des impacts

La séparation des flux spécifiques liés au projet PRODUIR (entre ceux issus de nos sédiments et ceux que génère le massif sur lequel on met en dépôt) apparaît très difficile.

La collecte spécifique des lixiviats nécessiterait de réaliser un **casier de stockage imperméable** dédié aux produits de curage du projet PRODUIR avec une couche d'argile et/ou une géomembrane et un bassin de collecte dédié pour les lixiviats. Cette solution reste délicate à mettre en œuvre au regard :

- De l'encombrement actuel de la décharge (absence de foncier pour envisager un casier dédié) ;
- Des pentes importantes qui rendent complexes la fixation et l'ancrage de couches imperméables sur un secteur spécifique (risque de glissements) ;
- Des risques potentiels d'embrasement des géomembranes sur le site.

Les contraintes techniques empêchent la gestion séparative des lixiviats issus des sédiments de PRODUIR. Ceux-ci vont nécessairement être mêlés aux lixiviats actuellement générés par la décharge et pour lesquels aucun élément de quantification ou de caractérisation n'est connu.

Or la gestion globale des lixiviats de la décharge d'Andralanitra dépasse très largement le cadre des mesures envisageables dans le cadre du projet PRODUIR. Aussi, dans l'immédiat et en l'absence de cette étude d'ampleur qui permettrait de définir les solutions de gestion, de confinement, de traitement global des lixiviats issus de la décharge, il n'est pas envisageable, dans le cadre de PRODUIR, de définir des mesures de gestion spécifique des lixiviats issus des sédiments de curage.

2.3.5.3.2. Variante « E4 » Stockage sur un autre site

Compte tenu des contraintes techniques liées à la décharge d'Andralanitra, une solution de stockage sur un site alternatif peut être envisagée. En effet, bien que les sédiments caractérisés ne satisfassent pas à la définition d'un déchet inerte selon l'arrêté français du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes (ISDI), des adaptations des valeurs seuils pour certains paramètres peuvent être envisagées. L'article 6 de l'arrêté en question stipule en effet que « concernant les ISDI ... après justification particulière et sur la base d'une étude visant à caractériser le comportement d'une quantité précise d'un déchet dans une installation de stockage donnée et

son impact potentiel sur l'environnement et la santé, les valeurs limites à respecter par les déchets peuvent être adaptées par arrêté préfectoral. Cette adaptation pourra notamment être utilisée pour permettre le stockage de déchets dont la composition correspond au fond géochimique local ».

Cette solution nécessite la sélection d'un lieu de stockage qui reposerait sur l'évaluation de plusieurs critères de sélection, dont prioritairement ceux repris dans le Tabl. 12 - . Le principal risque de transfert de pollution étant lié à la production de lixiviat, le critère le plus contraignant concerne l'hydrogéologie du site. Il conviendrait de limiter au maximum les transferts vers d'éventuelles nappes captées ou des réseaux de surface. Par ailleurs, compte tenu que les seuils définis dans le cadre du protocole H14 l'ont été dans un contexte européen (sur la base de teneurs moyennes en polluants représentatifs de sols de l'Europe), il conviendrait de déterminer la nature du fond géochimique local. Ainsi, des mesures réalisées sur les sites candidats permettraient d'évaluer la charge polluante au regard du contexte local.

S'agissant de sédiments peu biodégradables, les nuisances vis-à-vis des riverains seraient limitées (peu de dégagement d'odeurs et/ou de gaz), essentiellement liées au transfert des déchets (camions). Mais d'autres critères environnementaux et sociaux sont à prendre en compte, notamment les effets potentiels associés à l'ouverture des sites de dépôts de déchets :

- La destruction potentielle de végétation ou d'habitats sensibles ;
- L'empiètement sur des terres ayant une valeur socio-culturelle (ex. : tombeaux) ;
- Les conflits d'usages ou des conflits fonciers avec la population locale lorsque que le terrain se trouve sur ou à proximité de parcelles présentant une valeur économique (ex. : cultures).

L'ensemble de ces éléments peuvent dégrader la pertinence d'un choix de site et doivent être pris en compte dans la définition d'une zone de stockage. Une étude du site envisagé sera réalisée au travers :

- Des visites de sites ;
- Une expertise hydrogéologique ;
- Divers prélèvements de sols sur site et l'étude de puits ou piézomètres d'ores et déjà présents à proximité afin de caractériser le milieu récepteur ;
- Des études pilotes afin d'analyser le comportement des lixiviats et des moyens techniques envisagés pour les traiter le cas échéant.

Lors de ces études, le maître d'ouvrage devra, comme pour la solution de la décharge, évaluer les solutions de traitements des lixiviats collectés en fonction du foncier disponible et des caractéristiques des matières ressuyées. Des essais pilotes pourraient être envisagés pour caractériser les meilleures solutions.

Tabl. 12 - Critères d'analyses pour la sélection d'un site de stockage alternatif

CRITERE	CONTRAINTE	LEVIER D'ACTION
Etanchéité naturelle de la couche de fond	Couche de fond naturelle a minima semi-perméable.	Mise en place d'une étanchéité complémentaire.
Hydrogéologie	Absence de nappe d'eau valorisée sous-jacente ou à proximité de la zone de stockage	Captage des lixiviats
	Zone non inondable	Aucun (critère rédhibitoire)
	Faible sensibilité par rapport aux eaux de surface	Captage des eaux de surface
Fond géochimique local	Fond idéalement similaire aux matériaux stockés tout au moins pour les métaux (présence de Cu et Pb)	

CRITERE	CONTRAINTE	LEVIER D'ACTION
Enjeu environnemental et social	Zone relativement éloignée des riverains les plus proches ou de terres ayant une valeur socio-économique ou culturelle Zone sans enjeux environnementaux (absence de zonages environnementaux, de végétation ou d'habitats sensibles)	

2.3.5.3.3. Variante « E5 » Stockage dans la plaine et gestion des lixiviats en circuit fermé

Cette option consisterait à créer un processus de gestion des boues en circuit fermé dans la plaine. Une zone de ressuyage des boues serait créée en bordure du canal C3. Les lixiviats issues de ce ressuyage pourraient ensuite être renvoyées directement dans le canal C3 adjacent.

Cette solution permet de limiter ainsi les contraintes liées à la gestion des jus du ressuyage. En revanche elle oblige à créer une emprise dans la plaine entraînant potentiellement :

- Une perturbation du fonctionnement hydraulique de la zone aval (réduction de la surface d'évacuation des crues et donc un impact sur les écoulements et le risque inondation) ;
- Une réduction des terres agricoles (rizières) ;
- L'attrait opportuniste de riverains qui verraient dans cette zone un site d'installation potentiel ;
- Une pollution potentiellement de la zone aval par des molécules encore faiblement présentes dans le milieu. Les résultats des analyses de sédiments ont en effet mis en évidence que les concentrations en éléments chimiques sont plus importantes au niveau du secteur le plus urbanisé (quartier « 67 ha » et jonction avec le canal Andriantany).

Il pourrait être envisagé que cette zone de dépôts soit réutilisée ensuite dans le cadre d'une planification urbaine cohérente. Les matériaux pourraient en effet être ressuyés en environ 6 à 12 mois permettant ensuite d'envisager certains aménagements. Néanmoins comme évoqué précédemment, les matériaux curés étant de nature compressible, ils devraient faire l'objet d'une étude d'investigation géotechnique avant toute construction afin de déterminer le type de fondation nécessaire. De plus, ces matériaux devraient être recouverts par d'autres matériaux afin d'améliorer la portance du sol et assurer l'isolement des sédiments vis-à-vis des riverains.

De la même manière que pour la solution « E3 » analysée précédemment, cette alternative nécessiterait de :

- Trouver un site déjà fléché pour le remblaiement ;
- Réaliser une analyse d'environ 3 mois permettant de caractériser les différents critères évoqués ci-dessus afin de valider la pertinence de site et les moyens techniques de collecte/stockage/traitement adaptés.

2.3.5.3.4. Variante « E6 » Prétraitement avant confinement

Une autre variante étudiée consiste à réduire les volumes de produits à enfouir par la réalisation de pré-traitement des boues issu du curage. Le principe général de cette technique consiste au travers de différentes étapes à différencier les différents flux de déchets selon leur nature. Le procédé envisagé à ce stade des études pourrait être le suivant (voir Fig. 21) :

- 1) Après dragage, les sédiments et déchets seraient déchargés sur une plateforme intermédiaire puis placés dans un alimentateur gravitaire équipé d'un dégrilleur destiné à retenir les macro-déchets ;
- 2) Les produits seraient ensuite introduits dans un trommel à maille fine permettant de séparer la fraction grossière contenant les déchets ménagers de la fraction fine et des liquides ;

- 3) Les refus constitués de déchets et de sédiments grossiers pourraient ensuite être surtriés par tri négatif manuel au niveau d'une table de tri ;
- 4) Les déchets soustraits seraient stockés en polybenne avant transport vers un centre d'enfouissement ;
- 5) Le passant serait intégralement cycloné en phase liquide afin de séparer la charge polluante (boues/vases) des sédiments minéraux fins ;
- 6) Les boues seraient enfin envoyées en big bag pour filtration et égouttage. Les bigs bags pleins seraient ensuite stockés sur la plateforme en attente d'analyse et d'évacuation vers un site approprié ;
- 7) Les eaux d'égouttage sont collectées en bassin étanche pour recirculation par exemple dans le cyclone ou traitement ;
- 8) Les sédiments grossiers issus du trommel et les sédiments fins issus du cyclone sont chargés sur des camions pour réutilisation par exemple en mélange avec des granulats pour des remblaiements de certaines zones basses qui ne sont pas de nature à recevoir des aménagements urbains, tout au moins à court terme.

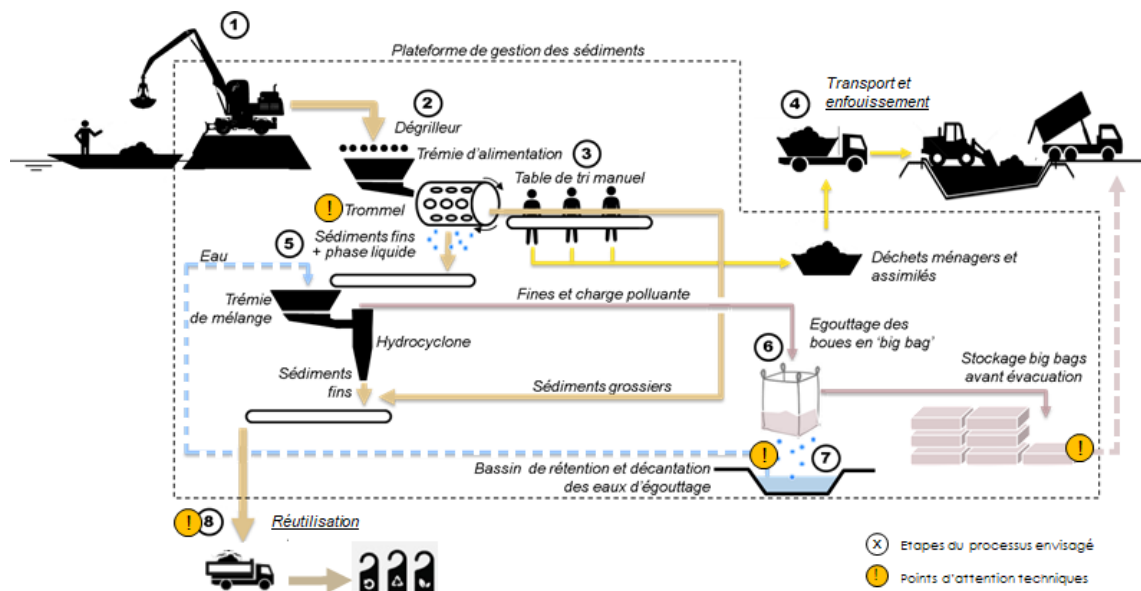
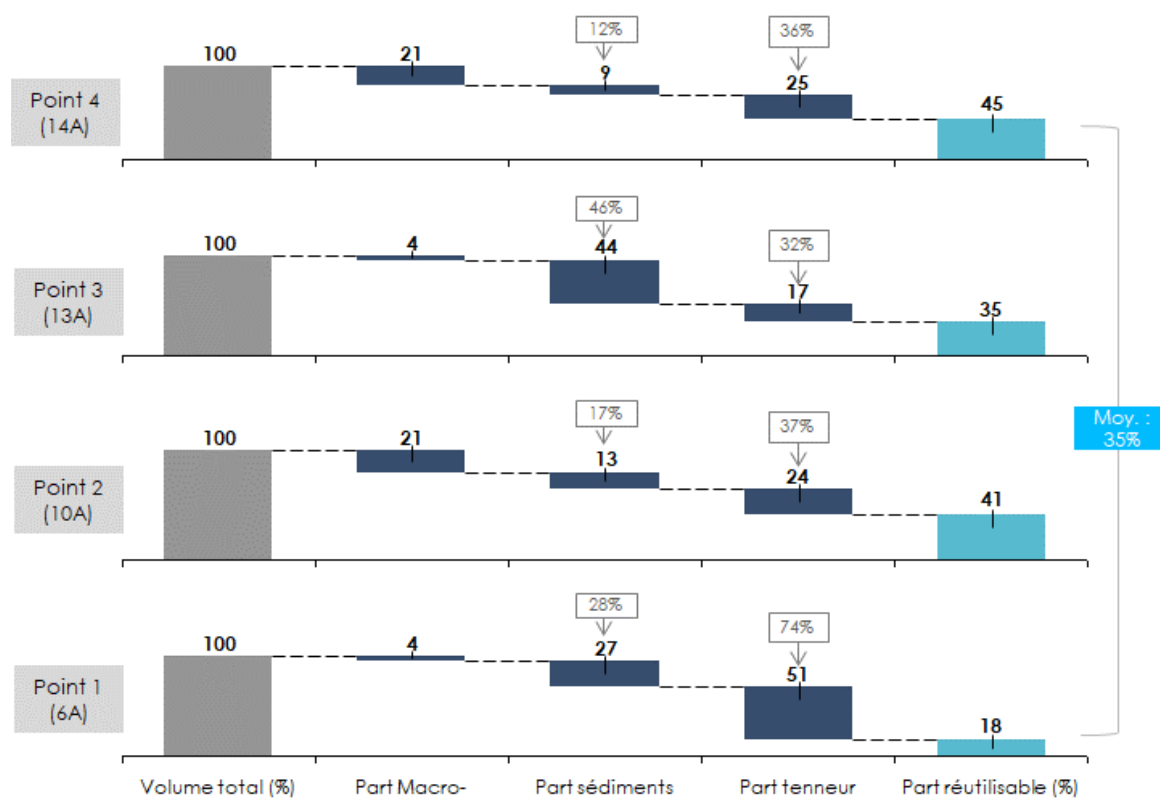


Fig. 21. Principe de fonctionnement de la plateforme de prétraitement

Cette solution permettrait de réduire les volumes à confiner, réduisant ainsi partiellement la problématique du foncier pour le stockage et favorisant ainsi la réutilisation des matières les moins chargées en polluants. D'après l'analyse des résultats des données granulométriques des échantillons de sédiments prélevés dans le canal C3, environ 35 % des volumes entrants seraient ainsi réutilisables. Le reste des flux étant constitué de macro-déchets (jusqu'à 20 %), de particules fines potentiellement polluées (en moyenne 30 %) et d'eau.



Source : Ecogeos, analyse BRLi, 2018

Fig. 22. Estimation de la part réutilisable sur chaque échantillon de sédiment du C3 par la plateforme de prétraitement

La mise en œuvre d'un tel processus présente toutefois des contraintes technico-économiques importantes. Tout d'abord elle nécessite de disposer, à une distance raisonnable du C3, d'une parcelle permettant d'accueillir les matériels de traitement nécessaire. Ceci paraît difficile au regard de la pression foncière dans la plaine d'Antananarivo.

Ensuite, plusieurs points techniques sont particulièrement difficiles à définir, notamment :

- Le dimensionnement des diamètres de criblage au niveau du trommel : cette étape nécessite généralement des tests afin d'aboutir à la sélection d'une grille adaptée aux sédiments et déchets en présence, afin notamment d'éviter les risques de colmatage mécanique ;
- La gestion des différents flux triés sur la plateforme :
 - Concernant la fraction liquide, une réutilisation de l'eau ressuyée dans le processus (en circuit fermé) est envisageable mais entrainerait potentiellement une concentration de la charge polluante et des difficultés ensuite en termes de traitement ;
 - S'agissant de la fraction minérale réutilisable elle ne peut pas être recyclée car elle ne présente pas les caractéristiques physiques pour envisager notamment des remblaiements en sous-couches routières ou urbaines (densité/portance trop faibles). Cela oblige donc à mettre en œuvre une nouvelle filière sur le territoire afin de les valoriser en mélange avec d'autres sources de matériaux (ex. réemploi en mélange avec des granulats) ;
 - Concernant enfin le flux des fines polluées, le pré-traitement ne permet pas de s'affranchir de l'identification d'une zone d'enfouissement pour cette fraction. Et

cet enfouissement sera particulièrement délicat aux regards des caractéristiques des fines. Celles-ci sont relativement instables et pourraient représenter des zones d'insécurité et de glissements de terrain sur le site de dépôt, à moins de les stocker en mélange avec d'autres matériaux moins humides et plus résistants.

- En outre, une telle plateforme permet des débits de ségrégation relativement modérés de l'ordre de 150 m³/j uniquement. Ceux-ci obligeraient donc à étendre la durée des travaux sur 2 ans environ au regard des volumes à traiter.

Enfin une telle plateforme nécessite une maîtrise dans le temps des procédés, consommateurs d'eau ainsi qu'une maintenance rigoureuse des installations. L'ensemble de ces problématiques créent donc des incertitudes pour le développement de cette variante technique. Celles-ci devront être analysées dans le cadre d'une étude dédiée.

2.3.5.4. CHOIX DE LA VARIANTE

Plusieurs solutions de gestion des boues de curage ont été étudiées dans le cadre du projet de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations, et au regard de la qualité physico-chimique des sédiments. L'analyse individuelle et comparative effectuée met en avant l'intérêt des solutions « E4 » et « E6 ». Les autres solutions sont moins adaptées au regard des éléments suivants (voir Tabl. 13 -) :

- Les paramètres physico-chimiques des boues ne permettent pas d'envisager la solution E1 « valorisation matière » comme la solution E2 visant à les incinérer. Cette dernière présente de plus des difficultés technico-économique liées à la mise en place d'un incinérateur. Ces alternatives ne sont donc pas retenues.
- Concernant l'option E3 visant le stockage des boues à Andralanitra, celle-ci est jugée difficile à mettre en œuvre :
 - L'étude du site met en évidence une surcharge de la décharge et un impact potentiellement fort du projet sur ce point. Les volumes apportés par PRODUIR réduiraient de 2 années la durée de vie de la décharge, utilisée actuellement pour l'ensemble de l'agglomération d'Antananarivo.
 - Il n'est pas possible d'envisager une gestion spécifique des lixiviats issus des sédiments du projet sur la décharge (absence de foncier, fortes pentes). Le seul moyen d'envisager la gestion des jus sur le site est d'envisager une gestion globale à l'échelle de la décharge. Une telle option nécessiterait d'engager une étude complémentaire sur près d'une année afin d'obtenir des informations sur le secteur de la décharge, sur les lixiviats qui y sont produits et d'envisager un projet de très grande envergure qui dépasse le périmètre de la composante drainage de PRODUIR. Au-delà de cette étude, le choix du traitement des lixiviats nécessiterait aussi la mise en place à terme de moyens de traitement a priori inexistants sur le Grand Tana ;
- La solution (E5) est une variante pragmatique qui présente l'avantage de réduire les contraintes techniques relatives aux lixiviats. Elle représente en revanche des impacts potentiels sur l'environnement et le contexte social. En outre, de la même façon que pour la solution précédente, le choix d'un site dans la plaine nécessitera des études préliminaires sur un trimestre environ afin de la valider la faisabilité technique du dépôt au droit du site.

La solution de site alternatif (E4) permet de partir sur un nouveau site davantage « maîtrisable ». A condition toutefois que les études techniques, environnementales et sociales confirment la pertinence d'un site. La solution avec prétraitement (E6) offre quant à elle des opportunités intéressantes en favorisant une réutilisation des fractions minérales non chargées en polluant et en réduisant les contraintes de confinement (réduction des volumes). Elle présente néanmoins des contraintes techniques et foncières qui seront à étudier pour confirmer ou non sa pertinence.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée pour le site de confinement de boues de curage retenu à l'issue d'une étude d'identification de site⁶⁰. Cette EIES fait l'objet d'un rapport spécifique.

Tabl. 13 - Synthèse de l'analyse comparative relative des alternatives

Alternative		Critère technique	Critère environnemental	Critère social
Solutions de valorisation ou d'élimination				
E1 « Valorisation matière »		Non pertinente		
E2 « Incinération »		PCI mauvais, coût élevé et faisabilité difficile		
SOLUTIONS DE CONFINEMENT				
E3 « Stockage Andralanitra »	sans traitement	Facile	Lixiviats non maîtrisés	Impact chiffonniers
	avec traitement	Etude globale nécessaire (état initial, impact mesures A définir)		
E4 « Stockage alternatif »	Site déjà pollué	Difficulté : site à identifier Moins de contraintes de mise en œuvre que les autres solutions	Pas d'impacts importants au regard des enjeux négligeables	Faibles enjeux a priori mais acceptabilité délicate vis-à-vis des parties prenantes

⁶⁰ Groupement RANDRIAMARO. Identification et pré-sélection de sites de dépôt et de confinement de boues de curage des canaux d'assainissement de la ville d'Antananarivo. PRODUIR, AGETIPA. Janvier 2019.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Alternative		Critère technique	Critère environnemental	Critère social
	Site autre	<p>Difficulté : site à identifier</p> <p>Etude de 3 mois</p>	<p>Lixiviats maîtrisés</p> <p>Faisabilité du traitement des lixiviats sera à démontrer</p> <p>Faible si prise en compte des enjeux environnementaux lors du choix du site</p>	<p>Faible si prise en compte des enjeux sociaux dès l'amont des réflexions</p>
E5 « Site de plaine avec gestion lixiviats en circuit fermé »		<p>Difficulté : site à identifier</p> <p>Etude de 3 mois</p>	<p>Pas de difficultés sur les lixiviats</p> <p>Perturbation du fonctionnement hydraulique (sauf si secteur déjà fléché pour remblaiement)</p> <p>Pollution potentielle du milieu récepteur aval (habitats humides et apport de polluants potentiellement)</p>	<p>Emprise terres agricoles</p>
E6 « Pré-traitement avant confinement »		<p>Difficultés : processus technique à définir en détail, gestion des flux potentiellement complexe (gestion fraction liquide, modalités enfouissement fines polluées « instables », site/filière réutilisation des fractions non polluées à développer)</p>	<p>Faible sur le site, si prise en compte des enjeux environnementaux lors du choix du site</p> <p>Réutilisation d'une part des produits curés et réduction des déchets finaux à enfouir</p>	<p>Faible si prise en compte des enjeux sociaux dès l'amont des réflexions</p>

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'état initial de l'environnement permet de comprendre le fonctionnement global du territoire, d'en relever les atouts et richesses environnementales mais aussi les faiblesses, éléments dégradés, pressions anthropiques et toutes autres menaces existantes et potentielles. Ce faisant, l'état initial de l'environnement met en évidence les enjeux, qui s'observent sur le territoire.

3.1. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

3.1.1. Zone d'étude immédiate

Cette zone d'étude immédiate correspond aux emprises sur lesquelles sont situés les travaux du programme PRODUIR. Elle correspond :

- Aux zones d'emprunts identifiées pour l'extraction des matériaux ;
- Au linéaire du canal C3 qui sera concerné par les opérations de réhabilitation, incluant les bassins tampons d'Andavamamba et d'Anosibe et leurs abords immédiats ;
- Aux zones de remise en état des digues sur l'Ikopa et la Sisaony ainsi que leurs abords immédiats (rives du canal C3 et des rivières) ;
- À la zone envisagée comme lieu de stockage et de gestion des boues de curage.

3.1.2. Zone d'étude rapprochée

La zone d'étude rapprochée inclut, outre la zone immédiate, le périmètre du polder influencé d'un point de vue hydraulique par les travaux envisagés ainsi que la zone générale d'intervention du projet PRODUIR.

Cette zone intègre les populations potentiellement impliquées au sein des trois arrondissements de la CUA. Il s'agit de zones essentiellement urbaines, avec une densité de population forte.

3.1.3. Zone d'étude éloignée

La zone d'étude éloignée correspond à l'ensemble du territoire concerné par le projet PRODUIR. Elle contient le réseau hydrographique principal jusqu'à la confluence dans l'Ikopa, les Communes rurales périphériques aux travaux.

3.2. MILIEU PHYSIQUE

Ce chapitre a pour objectif de présenter les généralités de l'environnement physique de la Commune Urbaine d'Antananarivo, pour les composantes pertinentes de ce milieu par rapport à la nature du projet.

3.2.1. Climat

3.2.1.1. TEMPERATURE

La zone d'étude se trouve dans la région des Hautes Terres centrales de Madagascar. Le climat y est de type tropical humide avec deux saisons distinctes :

- Une saison sèche de Mai à Septembre comprenant de basses températures pouvant atteindre au minimum 10°C environ et de faibles précipitations ;
- Une saison des pluies d'Octobre à Avril dont la période coïncide avec la saison cyclonique associées à des températures plus élevées qui peuvent atteindre 28 °C.

A l'échelle annuelle, la température moyenne s'élève ainsi à 18,4°C à Antananarivo. La température maximale atteint 26,3°C (moyenne maximale du mois de novembre) pour une température minimale de 9,7°C (moyenne minimale des mois de juin et de juillet - Climate data, 2017).

3.2.1.2. PRECIPITATIONS

Les précipitations annuelles sont assez importantes avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 1 300 mm. Ces pluies s'observent principalement durant la saison humide avec un maximum de précipitations en Janvier durant lequel les précipitations atteignent 300 mm environ (Climate data, 2017).

Pendant la saison humide, les précipitations peuvent prendre la forme de deux types de phénomènes :

- Des pluies d'orage de durée très courte, mais avec une forte intensité (ex. : intensité exceptionnelle de 180 mm/h sur 5 minutes en 1964) ;
- Des pluies cycloniques régulières et de longue durée, mais de moindre intensité par rapport aux pluies d'orage (intensité maximum de 36 mm/h sur quelques minutes).

Les données statistiques indiquent que les pluviométries sur 5 minutes à Antananarivo peuvent ainsi atteindre près de 200 mm/h pour des périodes de retour de 2 ou 5 ans.

Sur une heure, l'intensité est estimée autour de 60 mm pour des événements de période de retour de 2 ou 5 ans (voir Tabl. 14 -). Ces précipitations importantes peuvent générer des pluies journalières exceptionnelles de l'ordre de 130 mm sur une journée à Antananarivo (Chaperon et al., 1993).

Tabl. 14 - Intensité statistique des pluies à Antananarivo (mm/h)

PERIODE DE RETOUR (ANNEE)	DUREE DE L'AVERSE (MINUTE)					
	5	15	30	60	90	180
1	156	99	69	43	32	19
2	180	114	94	61	46	27
5	206	132	94	61	46	27
10	221	144	101	67	51	31

Source : BCEOM 1967 in Chaperon et al., 1993

3.2.1.3. RISQUE CYCLONIQUE

Phénomène associant le vent et l'eau, le cyclone représente une des premières causes de catastrophe naturelle à Madagascar. Les cyclones tropicaux sont fréquents dans la région sud-ouest de l'océan indien et Madagascar est ainsi souvent touchée, particulièrement lors de la saison

cyclonique qui s'étend du 1er novembre au 30 avril, la période la plus active étant située entre mi-décembre et mi-mars (UNDP, 2003).

Les tempêtes causent à Antananarivo entre 7,5 et 15 millions de dollars de pertes annuelles. Ces cyclones provoquent des vents violents mais aussi des inondations et des marées de tempête (BM, 2016).

3.2.2. Géomorphologie

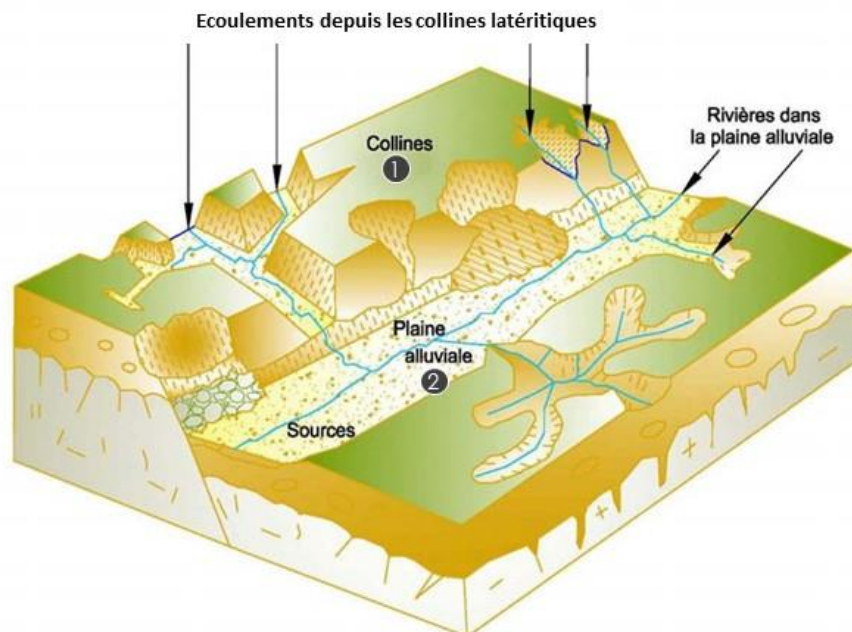
3.2.2.1. TOPOGRAPHIE

La zone d'étude éloignée est située dans la région des Hauts-plateaux de Madagascar. Elle est limitée par l'Ikopa à l'Ouest et au Sud, par la Mamba au Nord et par la grande colline d'Ambohibellafy à l'Est.

Au sein de ce périmètre, la topographie se partage entre deux milieux distincts que sont les collines latéritiques relativement escarpées et la plaine alluviale qui entoure le site urbain sur trois côtés : sud, ouest et nord (voir Fig. 24 et Fig. 25).



Fig. 23. Illustration de la dualité de la topographie



Source : SOMEAH, 2012

Fig. 24. Géomorphologie de la zone d'étude

A. Milieu de collines

La zone d'étude éloignée est composée de plusieurs secteurs de relief.

Le premier est constitué de collines qui occupent la partie ouest, notamment celles d'Ambohimananarina et d'Antsahavolakely. Les altitudes sur ces collines s'étalent entre 1260 m et 1340 m avec des pentes moyennes de l'ordre de 5° à 15°, ponctuellement 20° au maximum.

Les seconds reliefs marqués se situent dans la zone d'étude éloignée. Quatre collines y sont sensiblement parallèles et présentent une orientation générale Nord-Ouest/Sud-Est.

La plus à l'est, la colline Ambohibe-Ilafy juste en dehors de la zone d'étude, constitue la limite du site urbain d'Antananarivo et culmine à près de 1450 m d'altitude.

La colline la plus à l'ouest, la colline de Manjakamiadana sur laquelle est installé le « Palais de la Reine » (Rova) est à l'origine de l'implantation urbaine et domine plus directement la plaine à une altitude d'environ 1430 m. Ces collines se caractérisent par des formes plus découpées et des altitudes dans l'ensemble plus hautes qu'à l'ouest. Elles sont constituées d'échines reliées entre elles par des cols et vallées qui délimitent des bassins versants dissymétriques, c'est-à-dire beaucoup plus étendus vers le Nord que vers le Sud.

Les pentes moyennes sont faibles en fond de vallées et inférieure à 10°. Elles s'étalent ensuite entre 10° et 20° en moyenne sur les versants puis ces zones de pentes fortes se retrouvent au niveau de la butte rocheuse du Palais de la Reine où elles peuvent atteindre 40° (CR de la Réunion, 2015).

B. Milieu de plaine

Le milieu de plaine couvre la portion centrale de la zone d'étude éloignée et de la zone d'étude immédiate.

Les plaines s'étalent du nord au sud sur une distance d'une cinquantaine de kilomètres et accueillent aujourd'hui le développement de l'agglomération de la ville d'Antananarivo. Elles sont alluviales, marécageuses et comblées de sédiments récents. Dans ces plaines s'écoulent les rivières dont l'Ikopa et ses affluents.

Représentant environ 50 % de la zone d'étude, elles s'échelonnent sur des altitudes variant entre 1250 m et 1260 m. La zone est donc peu escarpée voir plane avec des pentes inférieures à 5°. Localement des petites collines s'imbriquent en désordre dans la plaine en s'émiettant vers l'Ouest sous forme de « tertres » émergeant des rizières.

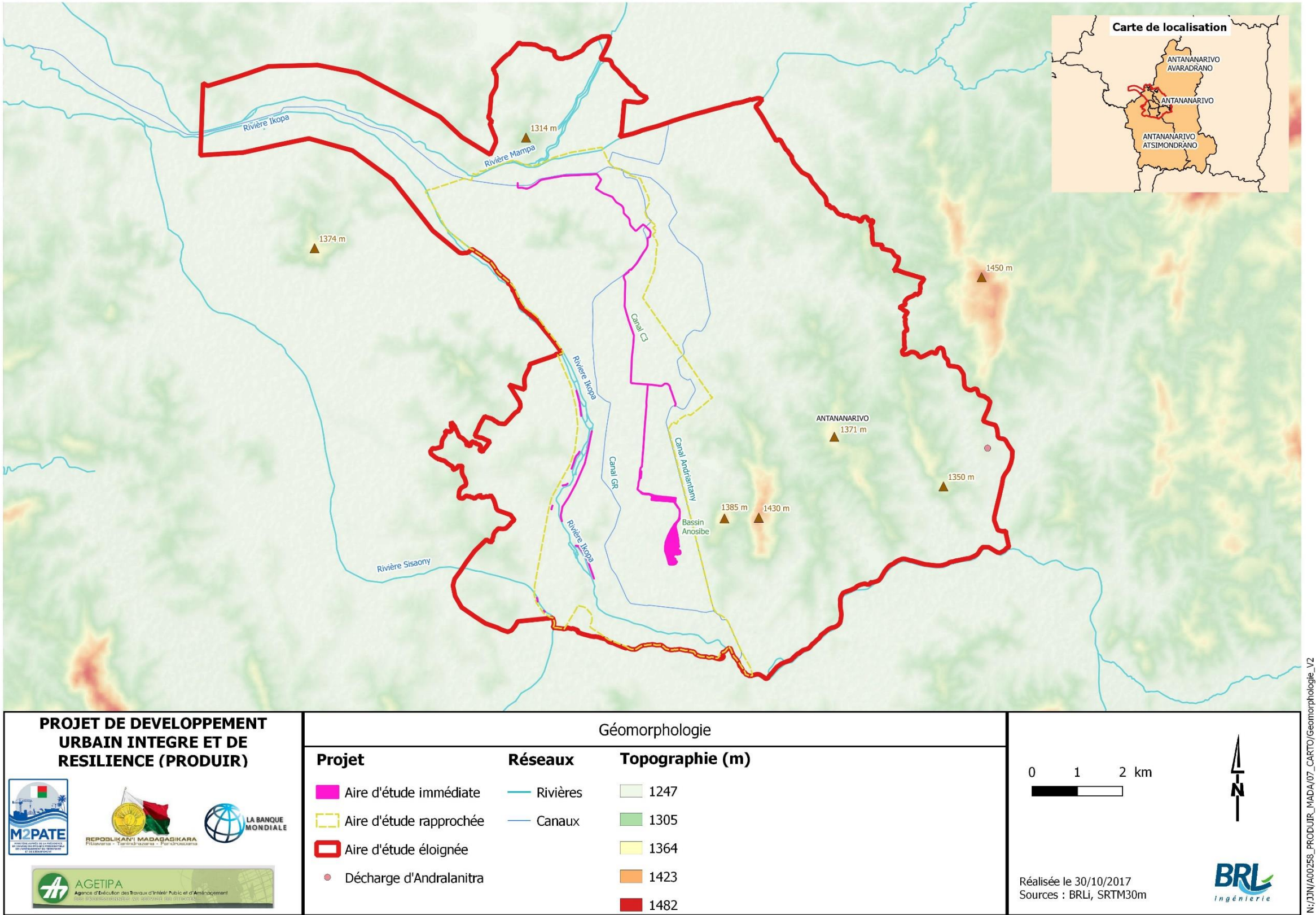


Fig. 25. Carte de la géomorphologie de la zone d'étude

3.2.2.2. GEOLOGIE

La description du contexte géologique et hydrogéologique est issue d'une expertise réalisée en 2017 dans le cadre du projet (Herivelo R., 2017), complétée de données bibliographiques existantes.

Ces données mettent en évidence que les deux grands types de milieux distingués précédemment sont liés à des histoires géologiques différentes.

A. Milieu de collines

Au niveau des milieux vallonnés, qui dominent la partie sud-est de la zone d'étude éloignée, sont observées des roches du socle ancien, constituées selon les secteurs de granites migmatitiques, migmatites granitoïdes, charnockites, migmatites, micaschistes et gneiss plus ou moins altérées (Delubac G. et al, 1983 in CR Réunion, 2015).

Ce substratum cristallin est recouvert en général de formations latéritiques qui peuvent atteindre jusqu'à 20 m d'épaisseur, notamment sur les zones de versant ou de moyenne altitude, mais peut se présenter à l'affleurement en plusieurs endroits de la ville.

Les formations latéritiques sont issues de l'altération et de la décomposition très poussée des roches primaires. Les sols sont argileux, argilo-sableux ou sablo-argileux avec des formations meubles assez peu perméables (perméabilité de 10^{-6} à 10^{-7} - ME, 2014). Ces formations sont hétérogènes et dépendent directement de la position morphologique sur la colline (sommet, milieu ou bas de pente). Comme évoqué, sur ces terrains les pentes peuvent être importantes sur ces secteurs escarpés et peuvent atteindre plus de 20 % par endroits.

B. Milieu de plaine

La zone de la plaine qui constitue une large partie des zones d'études marque l'emplacement d'un point faible dans la tectonique ancienne malgache. Des dislocations ont provoqué des cassures délimitant des fosses au sein desquelles des dépôts sédimentaires se sont déposés (Isnard H., 1955).

Sur la zone de la plaine, le remplissage alluvial montre une succession de terrains plus récents composés de formations argilo-sableuses recouvrant un substratum rocheux ancien essentiellement gneissique d'âge précambrien. D'après les forages réalisés dans la plaine, on retrouve ainsi une succession des horizons suivants : terres argileuses, argiles tourbeuses, sable, argile, sable et socle ancien (Herivelo R., 2017).

Ces formations alluviales peuvent atteindre une vingtaine de mètres d'épaisseur. La perméabilité de ces couches est faible et inférieure à 10^{-7} m/s (ME, 2014).

Les nappes phréatiques peu profondes et la présence d'argiles inconsistantes, de vases et de tourbes gorgées d'eau, font que les sols sont hydromorphes instables et très déformables, davantage favorables aux rizières.

3.2.2.3. RISQUES NATURELS ASSOCIES A LA GEOMORPHOLOGIE

A. Risque sismique

La zone d'étude immédiate et la région toute entière sont exposées à des risques sismiques. Madagascar connaît en effet une activité sismique locale due à la lente séparation du continent africain et subit régulièrement des séismes de moyennes magnitudes sans pour autant que le risque sismique ne soit considéré comme un risque majeur (UNDP, 2003).

La région exposée au plus grand risque absolu de perte due aux séismes est Antananarivo avec une perte annuelle estimée à 870 000 dollars. Ces pertes concernent essentiellement le secteur résidentiel devant les équipements de commerce et les équipements publics (BM, 2016).

B. Risques de glissements de terrain

Plusieurs secteurs de la zone d'étude sont également exposés à des risques de glissement de terrains.

Ce sont majoritairement les quartiers présentant des pentes fortement accidentées, sujet à une pression d'urbanisation grandissante, qui subissent une détérioration accélérée sous l'effet de plusieurs facteurs, dont la déforestation et l'urbanisation anarchique.

Généralement urbanisés, ces sites d'érosion critique posent de nombreux risques aux établissements humains, dont particulièrement les sites établis à proximité des ravines.

3.2.3. Ressources en eau

3.2.3.1. EAUX SOUTERRAINES

La géomorphologie et la géologie de la zone d'étude influencent les directions des écoulements. On observe de manière simultanée des pentes fortes sur les flancs des collines et des pentes très faibles dans la plaine. Les écoulements s'effectuent des collines vers les plaines où l'eau est drainée par les rivières et canaux.

A. Milieu de collines

Plusieurs nappes souterraines sont identifiées au droit des collines latéritiques (voir Fig. 26) :

- Des nappes libres au niveau des zones d'altération sablo-kaoliques (NM) ;
- Des nappes semi-captives des arènes grenues ou arènes micacées (NA).

Ces nappes d'altérations sont dans des aquifères à tendance argileuse. Les porosités sont élevées (autour de 40 %) alors que les transmissivités sont faibles (5.10^{-5} m²/s à 10^{-4} m²/s). Ces formations absorbent donc un volume important d'eaux et les libèrent avec un débit extrêmement faible.

La zone d'étude se situe en outre au niveau d'une grande virgation, faisant passer le linéament d'orientation N-S en partie Sud de la ville, à une orientation Est-Ouest au Nord de la ville. Une tectonique cassante affecte le substratum, avec 3 directions majeures : N 20° - N 120° et N 160°. Ces fractures peuvent favoriser l'extension des phénomènes d'altération. Du fait de leur extension en profondeur, limitée à 10 à 30 m, les fractures peuvent constituer des drains susceptibles de véhiculer les eaux souterraines, avec des débits de quelques centaines de litres à quelques mètres cubes à l'heure.

B. Milieu de plaine

Au niveau de la plaine, il existe plusieurs types de nappes permanentes :

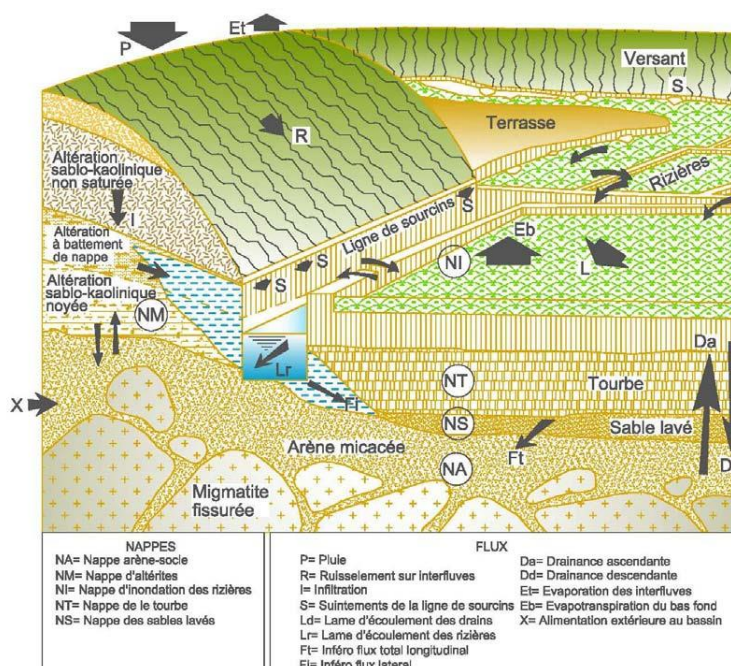
- Une nappe d'arène-socle (NA), c'est à dire localisée dans la roche désagrégée et argilifiée (NA) ;
- Une nappe localisée dans la série de matériaux supérieurs tels que les sables lavés (NS) ou la couche organique tourbeuse (NT).

Ces nappes alluviales sont captives et l'eau est en charge. Le niveau de ces nappes subit des fluctuations saisonnières mais reste toujours voisin du sol naturel. Elles sont alimentées, soit depuis

la surface, en particulier par percolation de l'irrigation des rizières, soit par les tréfonds grâce à des infiltrations provenant du lit des rivières (en période de crue essentiellement).

Les niveaux piézométriques de ces nappes sont donc en équilibre avec les niveaux des eaux dans le réseau hydrographique.

Si en zone de sommet de collines, l'eau peut être à 10-12 m de profondeur, en bas de colline et bordure de bas fond, elle se retrouve à 1-2 m de profondeur. Il arrive même, surtout en saison des pluies, que la nappe affleure créant ces marécages et flaques d'eau plus ou moins permanentes. Les ruisseaux et talwegs drainent alors cette nappe.



Source : Someah, 2012

Fig. 26. Contexte hydrogéologique de la zone d'étude éloignée

3.2.3.2. EAUX DE SURFACE ET ZONES HUMIDES

Alimentées et soutenues par les eaux souterraines, les eaux de surfaces sont composées de plusieurs rivières associées à un réseau de drainage constitué de réservoirs et canaux qui confluent vers des zones de marais qui reposent sur les sols argileux imperméables. Chacun de ces ensembles joue un rôle dans le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude rapprochée, illustré au niveau de la carte ci-après.

3.2.3.2.1. Réseau hydrographique

A. Description

Trois rivières interceptent la zone d'étude éloignée : la Sisaony au sud-ouest, l'Ikopa au sud et à l'ouest et la Mamba au nord.

A l'entrée de la plaine, ces rivières décrivent de nombreux méandres ralentissant la vitesse d'écoulement des eaux puis s'écoulent vers un seuil rocheux situé plus au nord, aux chutes de Farahantsana où leur lit s'accompagne de rétrécissement. Ce seuil aval contrôle et fixe le niveau de base de la plaine d'Antananarivo.

Parmi les trois rivières identifiées, la plus importante est l'Ikopa, principale collectrice d'un bassin versant de près de 1500 km² comprenant la grande plaine alluviale d'Antananarivo. Elle résulte de la confluence de la Varahina Nord et la Varahina Sud et est alimentée dans la plaine par ses principaux affluents : Mamba en rive droite, Sisaony et Andromba en rive gauche. Dans cette zone, elle serpente sur des pentes très faibles évaluées à 15 cm/km (Razafimanjato L., 1992).

La Sisaony est située à l'ouest de la zone d'étude éloignée et collecte un bassin deux fois plus faible que l'Ikopa. Cette rivière prend sa source au Sud-Est de la zone d'étude éloignée à une altitude voisine de 1 570 m. Elle constitue l'un des deux principaux affluents de l'Ikopa dans laquelle elle se jette au nord à proximité d'Antananarivo, et rejoint ainsi le Canal du Mozambique via le fleuve Betsiboka. La rivière se caractérise par des débits globalement un tiers plus faible que ceux de l'Ikopa (voir Tabl. 15 -). La zone de confluence avec l'Ikopa crée un obstacle hydraulique qui ralentit la vitesse d'écoulement et élève le niveau de la ligne d'eau en amont (Razafimanjato L., 1992).

La rivière Mamba se situe au nord de la zone d'étude éloignée. Elle est également un exutoire pour les canaux de drainage au niveau de la station de pompage d'Ambodimita et pour l'Andriantany au niveau des ouvrages vannés de Tanjondroa et Vahilava si les vannes sont ouvertes. La Mamba conflue plus en aval de Vahilava avec l'Ikopa. Elle présente des débits nettement plus faibles que les autres cours d'eau de la zone d'étude éloignée.

Pour éviter que les eaux de ces rivières ne s'étalent, risquant l'inondation de la ville-basse, et pour récupérer des terres, le lit de ces cours d'eau a été endigué sur la partie bordant le contour sud et ouest de la ville d'Antananarivo, particulièrement sur l'Ikopa sur le linéaire qui longe la limite ouest de la CUA. Le problème persiste cependant du fait d'une forte surélévation du lit dû à un alluvionnement constant qui a modifié les profils en travers et de la dégradation de certains linéaires de digues suite notamment à des phénomènes d'érosion. Ces derniers peuvent entraîner localement des effondrements de berges. Ces phénomènes ne permettent pas une lutte optimale contre les inondations fluviales lors d'épisodes de crues.

Habituellement pérennes en dehors de la saison des pluies, ces rivières ont connu des niveaux anormalement bas ces dernières années, particulièrement en 2017 (Entretien DREF, 2017). Ces épisodes de tarissement sont observés suite à des déficits de précipitations diminuant l'alimentation des nappes phréatiques ainsi qu'aux déforestations grandissantes sur le bassin versant qui réduisent l'infiltration des eaux.

Tabl. 15 - Débit en m³/s des cours d'eau avec différentes périodes de retour

RIVIERE	STATION	BASSIN (KM ²)	PERIODE DE RETOUR (M3/S)				
			5	10	20	50	100
Ikopa	Ambohimanambola	1407	380	430	680	1000	1250
Sisaony	PK22	630	244	285	435	635	780
Mamba	Pont Sabotsy	104	80	104	132	167	194

B. Fonctions hydrauliques

Le réseau hydrographique de la zone d'étude éloignée participe à plusieurs rôles essentiels pour la plaine d'Antananarivo (Zeimes, 2000) :

- L'Ikopa joue plusieurs rôles d'importance pour la capitale malgache. Elle récupère les eaux usées depuis la station de pompage des 67 Ha, elle représente la source d'eau potable principale de la ville, constitue un exutoire pour les canaux de drainage et une des ressources pour les besoins agricoles de la plaine comme pour les rizières en rive gauche. Elle est également utilisée pour la baignade et le lavage du linge. ;
- La Mamba représente un exutoire pour l'Andriantany et le C3. Elle est également utilisée comme collecteur d'eaux usées, de déchets solides mais également comme source d'irrigation ou d'eau potable pour pallier au manque de branchements privés.

Ces deux rivières représentent donc des exutoires des égouts ainsi que des collecteurs des eaux de drainage et de ruissellement de la ville. Elles constituent en ce sens des conditions limites aval du système hydraulique de la plaine.

3.2.3.2.2. Réseau de drainage

A. Description

Le drainage des eaux pluviales est assuré dans la plaine par plusieurs stations de pompage et d'ouvrages de régulation mais aussi de nombreux canaux primaires et secondaires (voir Fig. 28).

Les principaux canaux sont l'Andriantany, le GR et le C3 qui s'écoulent parallèlement du sud vers le nord dans certains des secteurs les plus densément urbanisés d'Antananarivo. Ces canaux s'écoulent à partir de la rivière de l'Ikopa pour alimenter les cultures agricoles au nord de la plaine et drainer les eaux de ruissellement après avoir traversé les quartiers urbanisés tels que Anatihazo, Ambodin Isotry ou les 67 ha :

- L'Andriantany et le C3 sont les deux principaux canaux servant pour l'assainissement d'Antananarivo. Ils récupèrent les eaux usées et les eaux pluviales de la ville. L'Andriantany récupère les eaux provenant des parties collinaires et de la plaine à l'Est, tandis que le C3 draine les zones urbaines se situant dans les parties basses de la ville de la plaine à l'Ouest. Ils recèlent quelques interconnexions avec le réseau d'assainissement.

Le Canal C3 est une infrastructure majeure du système de drainage de la plaine d'Antananarivo. Il peut être subdivisé en deux tronçons. Le premier situé en amont d'Ankasina draine les zones urbanisées de la plaine Sud. Ce tronçon a une longueur totale de 2,7 km et une pente moyenne de 0,5 ‰ pour une capacité de transit qui varie entre 3 et 15.5 m³/s. Le tronçon aval s'étend sur environ 7 km, il prend naissance à l'extrémité aval du canal de décharge de l'Andriantany, et est simplement creusé dans la plaine, avec une profondeur de 90 cm.

- Le canal GR est l'autre irrigateur de cette plaine agricole. Ce canal n'a pas vocation à faire transiter les eaux usées et les eaux de pluie. Il a été mis en service en 2000, afin que l'Andriantany ne serve plus, à la fois pour l'assainissement et pour l'irrigation de la plaine agricole. Il est alimenté par l'Ikopa lorsque la plaine est cultivée. En saison des pluies, la prise d'eau sur l'Ikopa au Sud de la ville est fermée. Cependant, il participe à l'évacuation des eaux durant la saison des pluies, pour les bassins versants se situant au Sud de la ville.

Le réseau est également caractérisé par la présence de nombreuses stations de pompage permettant d'améliorer le drainage des parties basses de la ville ayant des pentes trop faibles pour un drainage gravitaire rapide. Elles permettent de limiter l'impact de l'inondation dans les parties urbanisées.

Il comprend enfin des lacs qui jouent le rôle de bassins de rétention : le bassin d'Anosibe, d'Andavamamba et des 67 ha sur le C3, le Marais Masay, le lac Anosy et le Lac Behoririka.

B. Fonctions hydrauliques

L'ensemble de ce réseau de drainage constitue un élément essentiel à la gestion des eaux dans la plaine. Les canaux C3 et Andriantany sont utilisés comme drains des eaux pluviales mais également collecteurs d'eaux usées, de déchets solides ou comme source d'eau potable pour pallier parfois au manque de branchements privés (Ziemes, 2000).

Néanmoins ce réseau ne peut pas aujourd'hui remplir pleinement son rôle. Les lacs et canaux sont confrontés à plusieurs pressions naturelles et anthropiques qui ont dégradé leurs profils initiaux et qui empêchent aujourd'hui un fonctionnement hydraulique optimal.

Tout d'abord, la plupart des emprises des canaux et des bassins font l'objet d'occupation anarchique par des constructions ou des activités commerciales. Ensuite, l'absence de réseaux

d'assainissement ou de collecte de déchets a entraîné une très forte pollution et l'accumulation d'ordures qui jonchent les canaux et bloquent l'écoulement. Ce dernier est également limité par les sédiments accumulés dans le temps.

Ces différents éléments obstruent le réseau et lui fait perdre sa fonction principale de drainage et de protection des populations contre les inondations. En outre, l'urbanisation anarchique entraîne des difficultés d'accès à certains endroits et les engins ne peuvent pas y accéder pour réaliser les curages nécessaires dans le cadre de la maintenance de ces ouvrages.

De manière globale, le réseau actuel ne permet donc pas un drainage efficace et empêche l'évacuation des crues. Cette problématique est en outre renforcée par la nature même de la zone caractérisée par une texture du sol de type hydromorphe sur une assise quasi-imperméable et un relief très plat sur la plaine où il serpente.

3.2.3.2.3. **Marais**

A. Description

Les marais et zones marécageuses sont généralement alimentés par les cours d'eau, les eaux de ruissellement ou nappes souterraines affleurantes. Ils se situent notamment dans la partie aval de la zone d'étude rapprochée et sont utilisés essentiellement pour la riziculture. Ces zones humides sont de plus en plus réduites dans leur intégrité du fait de remblaiements de très nombreux périmètres visant à soutenir l'urbanisation galopante des bas quartiers en réponse à l'exode rural (voir Fig. 27).

B. Fonctions hydrauliques

Les marais et plaines humides des bas-fonds sont des éponges naturelles, qui jouent un rôle écologique important.

Sur le plan hydrologique, ils contribuent à la régulation du régime des eaux en retenant momentanément l'excès d'eau de pluie pour le restituer progressivement au milieu naturel (fleuves et rivières situés en aval ou nappes souterraines).

Ce mécanisme permet de réduire l'intensité des crues et de soutenir le débit des cours d'eau ou nappes phréatiques en période d'étiage ou de basses eaux.

Les marais et plaines humides influent également sur la qualité des ressources en eau en jouant le rôle de filtre physique et biologique permettant d'avoir un pouvoir épurateur.

Leur mitage actuel par les différentes pressions anthropiques renforce donc les risques d'inondation.

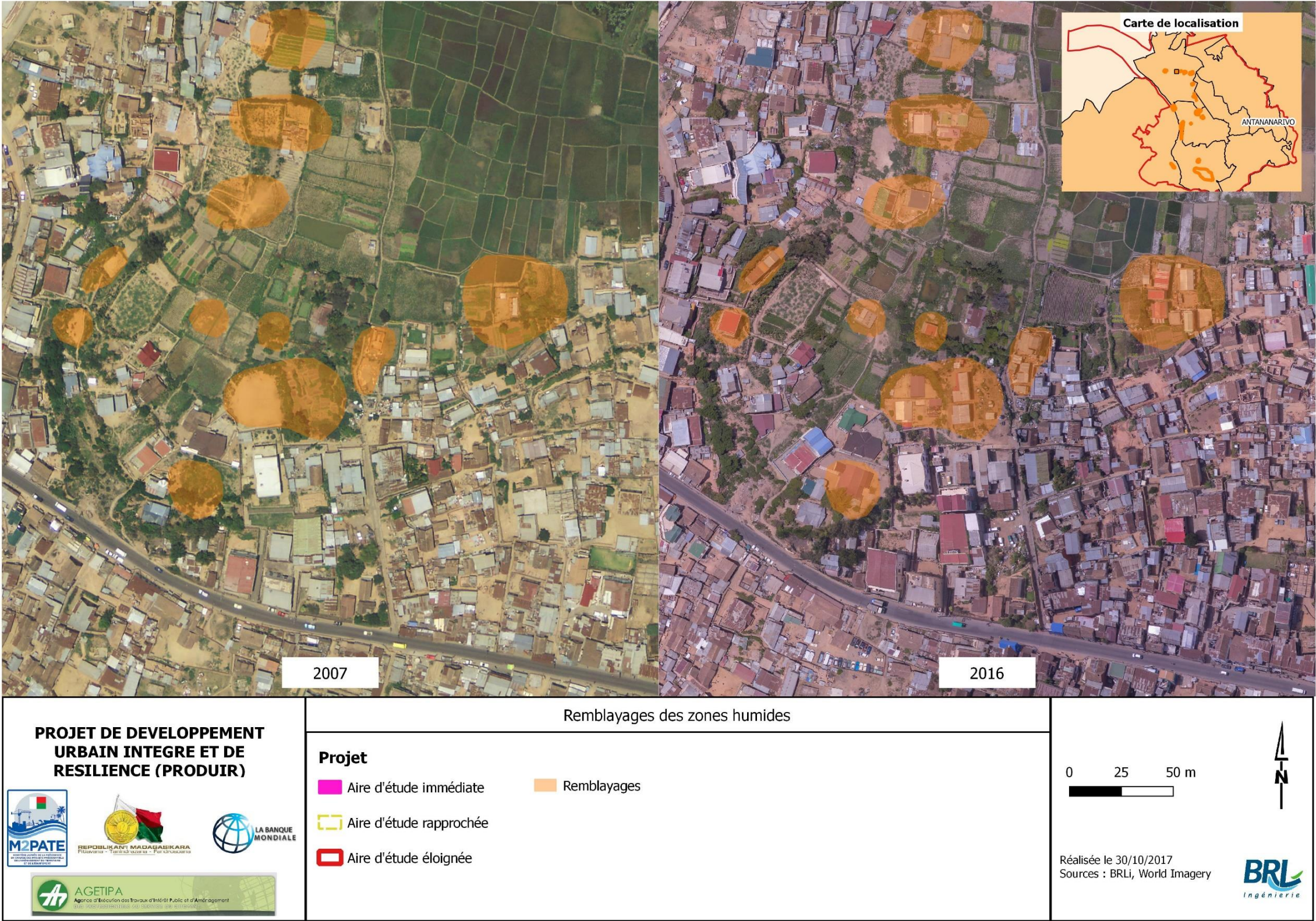


Fig. 27. Carte d'illustration des remblayages des zones humides

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

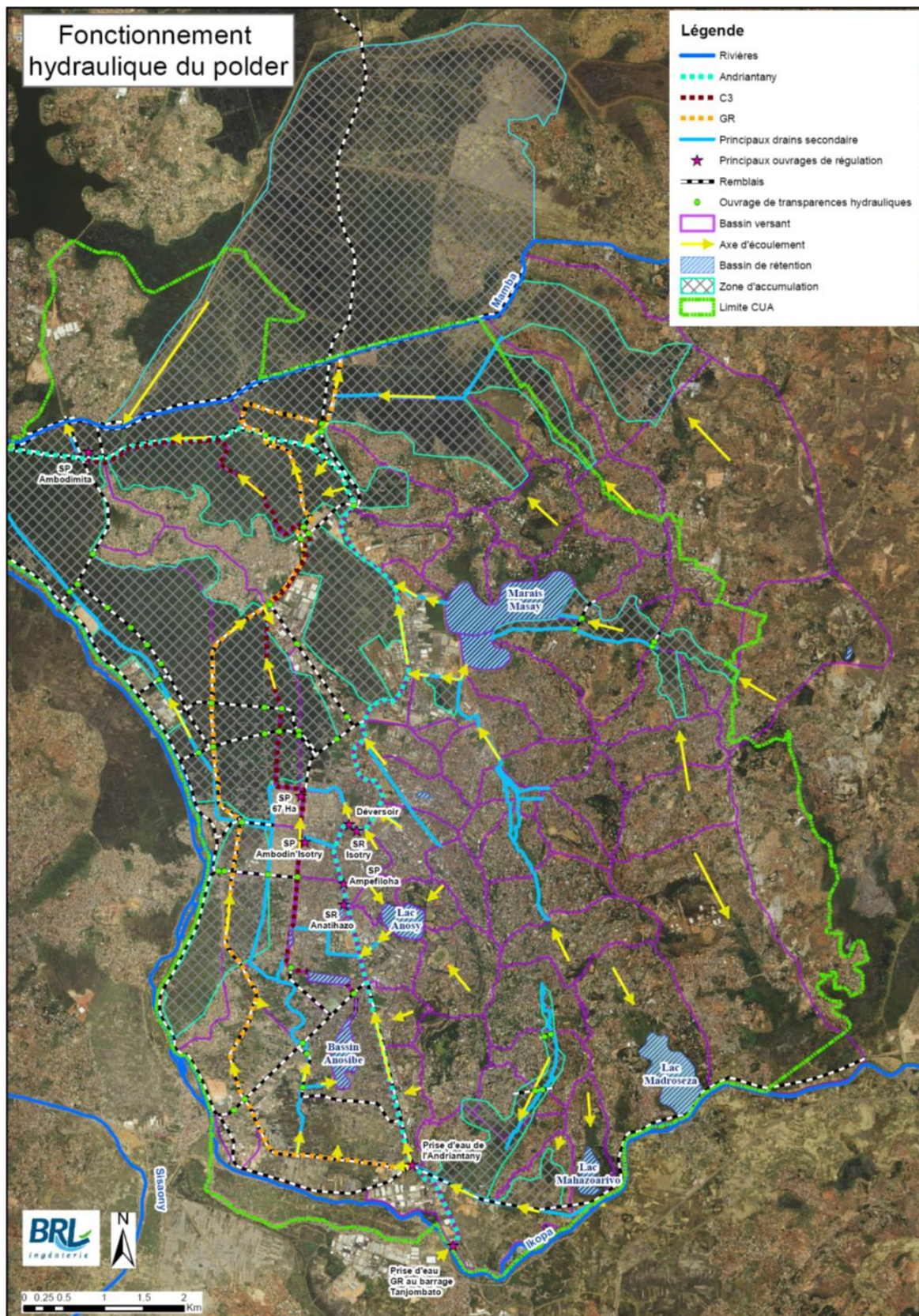


Fig. 28. Fonctionnement hydraulique du polder

3.2.3.2.4. **Risque inondation**

Malgré les aménagements hydrauliques mentionnés ci-dessus et entamés depuis le XVII^{ème} siècle sous les règnes des rois Andrianjaka et Andrianampoinimerina par endiguement de la plaine ou par la mise en place des canaux d'irrigation et des drains, le drainage est toujours délicat dans la plaine conduisant parfois à des inondations majeures. A Antananarivo, le montant des pertes annuelles liées au risque d'inondation s'élève à 1,6 millions de dollars (BM, 2016).

Comme mentionné précédemment, la zone d'étude éloignée fait souvent face à de fortes pluies, accompagnant ou non les cyclones et tempêtes tropicales. Lors de tels événements, les inondations affectent les zones basses, comme les cuvettes et les bas quartiers. Durant la saison de pluies, la mousson et les cyclones prennent naissance dans l'Océan Indien et arrosent abondamment Antananarivo. Les eaux pluviales provenant des collines, traversent des canaux avant d'être laminées dans les bassins tampons (marais Masay, lac Anosy, casiers d'Anosibe et d'Andavamamba, ...). Ensuite, ces eaux pluviales sont drainées par les canaux principaux (Andriantany, C3) avant d'être pompées à la station de pompage (débit 9 m³/s), qui déverse les eaux pluviales dans la rivière Mamba, puis dans la rivière Ikopa.

Ces inondations pluviales se manifestent de différentes manières : de par sa configuration en polder et son caractère extrêmement plat, la plaine est soumise à des inondations lentes, mais relativement longues (plusieurs semaines), provoquées par une difficulté, voire une impossibilité à drainer et évacuer les eaux pluviales. Plusieurs raisons expliquent ce constat :

- Le contexte géomorphologique peu propice à l'évacuation des eaux. La plaine présente une pente trop faible, limitant le drainage gravitaire ;
- La présence d'un barrage en aval qui conditionne les conditions hydrauliques sur toute la plaine ;
- La pression urbaine forte. La ville s'étend de plus en plus sur la plaine inondable avec des remblaiements nombreux qui diminuent les capacités de stockage de la plaine. De plus, certains de ces remblais sont des routes qui accentuent également le phénomène de poldérisation de certaines parties de la plaine, laissant peu d'exutoires ;
- La transformation des canaux d'irrigation des rizières en canaux d'évacuation des eaux pluviales et usées, et l'utilisation de ces derniers comme dépotoirs d'ordures et d'immondices accentuant les risques d'inondation durant la saison de pluie. Le C3 notamment est aujourd'hui particulièrement encombré par les macro-déchets et sédiments accumulés depuis plusieurs années. Son lit est d'ailleurs situé au-dessus des canaux secondaires empêchant une évacuation de l'eau ;
- Des pertes de charges relativement marquées sur quelques points ponctuels du réseau, notamment au droit du siphon à la croisée du C3 et du GR ou du goulot d'étranglement au niveau du bassin d'Andavamamba ;
- Le débit de pompage à Ambodimita de 9 m³/s est négligeable par rapport au débit total qui doit être évacué. Ainsi, l'eau pluviale s'accumule dans les plaines qui sont remblayées.

La ville d'Antananarivo est donc encore particulièrement sensible aux risques d'inondation, qu'elles soient fluviales ou pluviales. Si les inondations fluviales liées aux rivières Ikopa et Mamba ont été relativement maîtrisées par la mise en place de digues de protection, les inondations pluviales restent un problème majeur pour Antananarivo.

Sur les collines, les précipitations orageuses intenses peuvent générer un ruissellement important, que les infrastructures hydrauliques ne sont pas en mesure d'absorber, conduisant à des débordements localisés et temporaires, mais aux conséquences parfois désastreuses.

Des secteurs sont particulièrement vulnérables au risque inondation pluviale et connaissent des dysfonctionnements quasi annuels (voir Fig. 29). Elles se situent principalement sur la rive est du

canal Andriantany, dans la vallée de l'est, sur la rue Ampanjaka Toera ou dans la plaine sud, notamment au niveau des 67 ha.

Les secteurs sont impactés pendant ou après des évènements qui se caractérisent par une cinétique rapide. La cause principale de l'inondation est la difficulté d'évacuer les volumes écoulés soit à cause d'un sous-dimensionnement des réseaux soit à cause d'une saturation des exutoires.

Des inondations plus généralisées apparaissent pour des saisons des pluies de période de retour 5 à 10 ans. Dans ce cas, le drainage du polder ne permet pas d'évacuer les volumes de pluie tombés et la contrainte aval imposée par le stockage dans la plaine nord impacte l'ensemble de la plaine sud urbanisée. Il s'agit alors d'inondations de moyenne ou longue durée, qui ont lieu principalement en fin de saison des pluies, potentiellement sur plusieurs dizaines de jours en cas d'évènements exceptionnels (voir Tabl. 16 -).

Tabl. 16 - Dépassement du niveau critique aux 67 ha

PERIODE DE RETOUR DE LA SAISON DES PLUIES	T = 2 ANS	T = 5 ANS	T = 10 ANS	T = 50 ANS
Nombre de jour supérieur à 1248.4 à 67 ha (j)	26	38	44	63

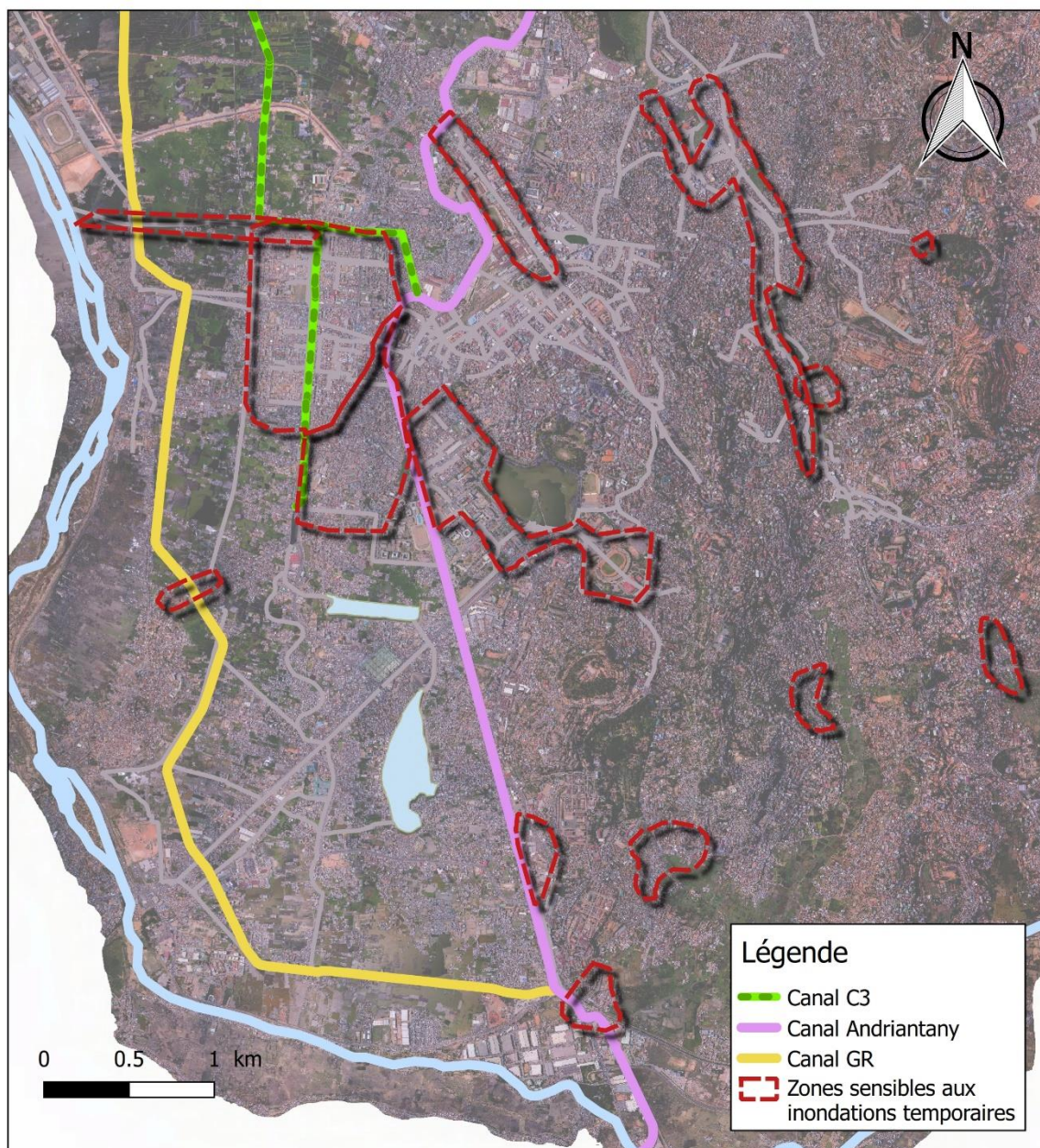


Fig. 29. Zones sensibles aux inondations temporaires selon les enquêtes de terrain

3.2.4. Dynamique sédimentaire

3.2.4.1. TRANSPORT SEDIMENTAIRE

Au droit de la zone d'étude, la dynamique sédimentaire repose sur plusieurs processus : les apports latéraux, les apports issus des berges et les émissions d'eaux usées ou déchets directement dans le milieu. L'ensemble de ces différents apports solides sont charriés dans la plaine par le réseau hydrographique constitué de rivières et canaux et décrits précédemment (se reporter au chapitre 3.2.3.2).

Les apports latéraux sont associés au contexte géomorphologique. Le haut du relief de la zone d'étude éloignée est constitué par des collines relativement nues avec des altérations latéritiques récentes. La latérite dénudée absorbe les pluies fines, mais laisse ruisseler les averses orageuses. Celles-ci exercent alors une violente action érosive sur les pentes pour porter en permanence vers la plaine des matières solides qui s'accumulent dans le canal Andriantany et les rivières (Isnard H., 1955).

Le débit solide transité est ainsi très important et la sédimentation est considérable au niveau de la plaine (Razafimanjato L., 1992) où les rivières charrient en permanence des matières en suspension. Ces dernières ont tendance à se déposer lors de la traversée de la plaine du fait de la faible pente des lits du réseau hydrographique et des méandres au sud de l'agglomération qui diminuent les vitesses d'écoulements. Le volume annuel de matières transportées est donc faible mais le lit mineur est en revanche très mobile (Razafimanjato L., 1992). Des prélèvements effectués au Pont de Mahitsy à l'aval de la zone d'étude ont mis en évidence que le taux de matières en suspension au niveau de la rivière peut atteindre 60 mg/L pour un débit de 128 m³/s et 20 mg/L à 30 m³/s (EDF, 1950). Concernant le canal C3, la sédimentation semble davantage trouver son origine dans la pression anthropique qui érode les berges et qui entraîne les matériaux dans le milieu. Les apports latéraux sont moins importants au niveau de ce canal car ceux-ci sont collectés en amont par les drains secondaires ou l'Andriantany.

Mais il faut aussi ajouter à ces apports solides associés aux berges d'autres paramètres particulièrement déterminants qui correspondent aux rejets d'eaux usées et déchets qui encombrant le réseau de drainage. Les riverains déversent en effet quotidiennement leurs boues de curage et leurs ordures qui entraînent aujourd'hui un blocage important des ouvrages déjà comblés par les sables et les boues et qui limitent le drainage de la plaine.

3.2.4.2. GESTION SEDIMENTAIRE

Plusieurs modalités existent actuellement sur la zone d'étude rapprochée pour la gestion de la problématique sédimentaire. S'agissant des canaux secondaires, la SAMVA organise au quotidien un nettoyage manuel des canaux en lien avec les acteurs et associations locales et ponctuellement des curages plus conséquents afin de maintenir une certaine salubrité publique et continuité hydraulique. Dans ce contexte, ce sont 1900 à 2100 m³ de boues et déchets qui sont collectés chaque jour par le SAMVA. Les équipes de collecte des déchets travaillent 24h d'affilée puis disposent de 48 h de repos. Ce fonctionnement leur permet de réaliser 4 voyages par 24 h à la décharge.

Concernant les canaux primaires, c'est l'APIPA qui gère l'exploitation des linéaires. Si le canal GR et les bassins tampons ne font pas l'objet d'entretiens particuliers, les linéaires du C3 et de l'Andriantany sont concernés par deux types d'opérations de maintenance :

- Une maintenance préventive consistant à nettoyer de manière quotidienne certains linéaires de ces canaux afin de retirer les macro-déchets mélangés aux sédiments. Ces nettoyages sont particulièrement importants sur les zones urbaines denses, notamment le quartier des 67 ha au niveau du C3 qui reçoit des quantités de déchets importants et des sédiments issus de l'érosion des berges ;
- Une maintenance curative réalisée régulièrement lorsque des financements sont disponibles auprès de bailleurs internationaux. Les derniers curages d'importance ont eu lieu en 2011, 2014 et 2016.

3.3. MILIEU BIOLOGIQUE

3.3.1. Espaces remarquables et protégés

Les espaces remarquables et protégés de Madagascar sont constitués de trois catégories principales de zonages :

- Des aires protégées constituées des catégories suivantes : les parcs nationaux, les réserves naturelles intégrales, les réserves spéciales mais également d'autres types de sites protégés comme les monuments naturels, les paysages terrestres/marins protégés et les aires protégées avec utilisation durable des ressources naturelles ;
- Des sites d'intérêt biologique comprenant notamment des forêts classées, des réserves forestières ainsi que des parcs marins ;
- Des zonages de protection mis en œuvre au titre d'engagements internationaux tel que RAMSAR.

La zone d'étude éloignée est concernée par 1 zone RAMSAR qui correspond à une zone humide d'importance internationale et 1 site potentiel d'aire protégée (REBIOMA et entretien SAPM 2017).

Ces deux zonages correspondent au parc de Tsarasaotra au nord du centre urbain.

Situé très proche du centre-ville de la capitale de Madagascar et à environ 700 m de la zone d'étude immédiate (voir Fig. 31), ce parc est un des sites Ramsar les plus petits au monde.

Le lac est une zone écologique d'intérêt au cœur de l'environnement urbanisé d'Antananarivo, servant à la reproduction et au refuge des oiseaux d'eau, en particulier des hérons et des canards.

Situé au milieu des camphriers et des Eucalyptus centenaires, avec une bordure de Graminées et des *Cyperus et Juncus spp*, le lac abrite notamment 14 espèces et sous-espèces endémiques.

Trois de ces espèces sont globalement menacées, parmi elles figurent le Canard de Meller (*Anas melleri*) qui est en danger et le Grèbe malgache (vulnérable).

Ce lac est le seul endroit connu qui concentre une population de Hérons crabiers de Madagascar *Ardeola idae* (en danger) sur les hauts plateaux malgaches (Ramsar, 2005).

Tabl. 17 - Liste des zonages environnementaux recensés au sein de la zone d'étude éloignée

TYPE DE ZONAGE	NOM	SURFACE (HA)	DISTANCE ZONE D'ETUDE IMMEDIATE (KM)
RAMSAR	Parc de Tsarasaotra	10,4	0,7
Site potentiel aire protégée	Lac de Tsarasaotra	40	0,7

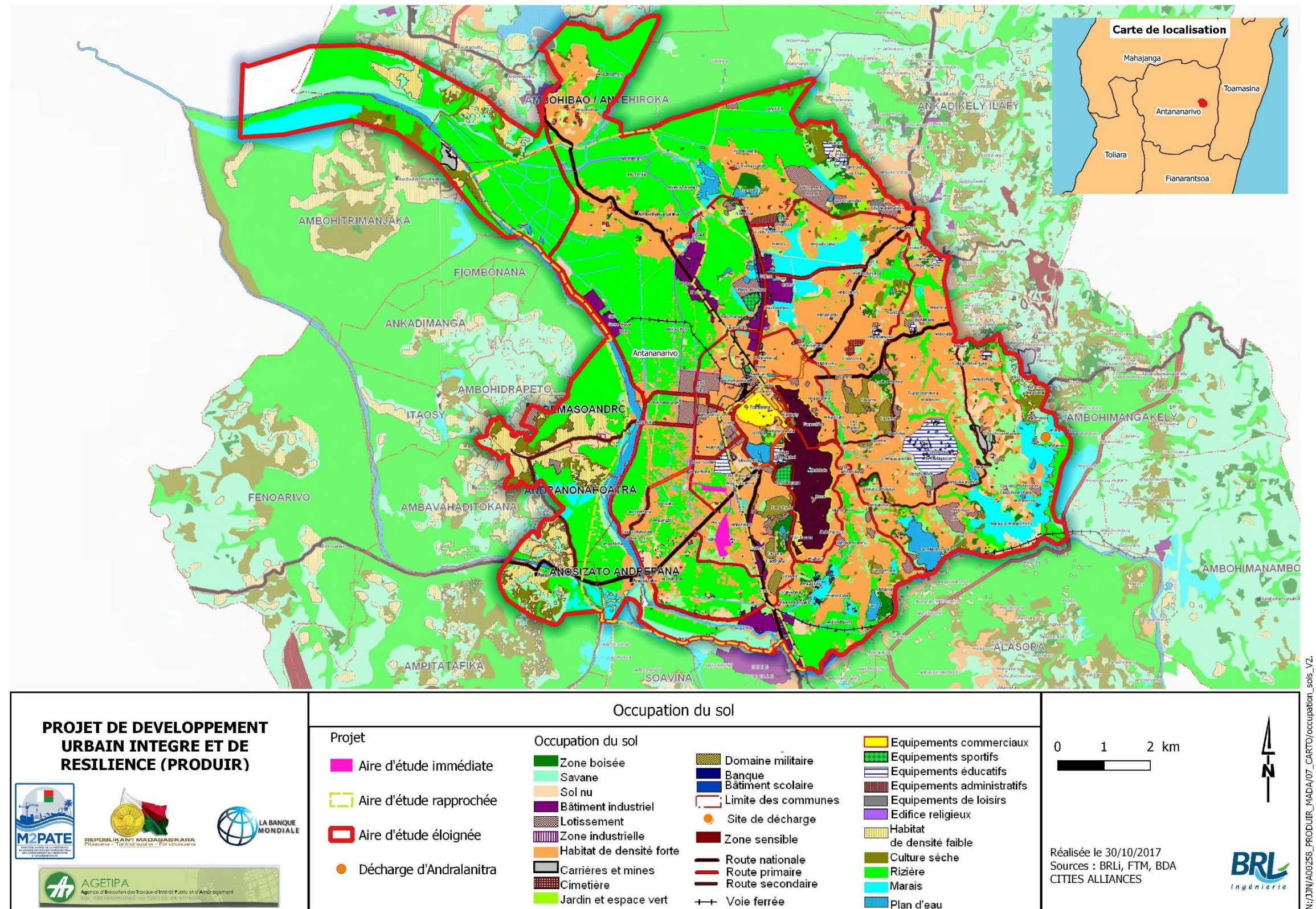


Fig. 30. Carte d'occupation du sol

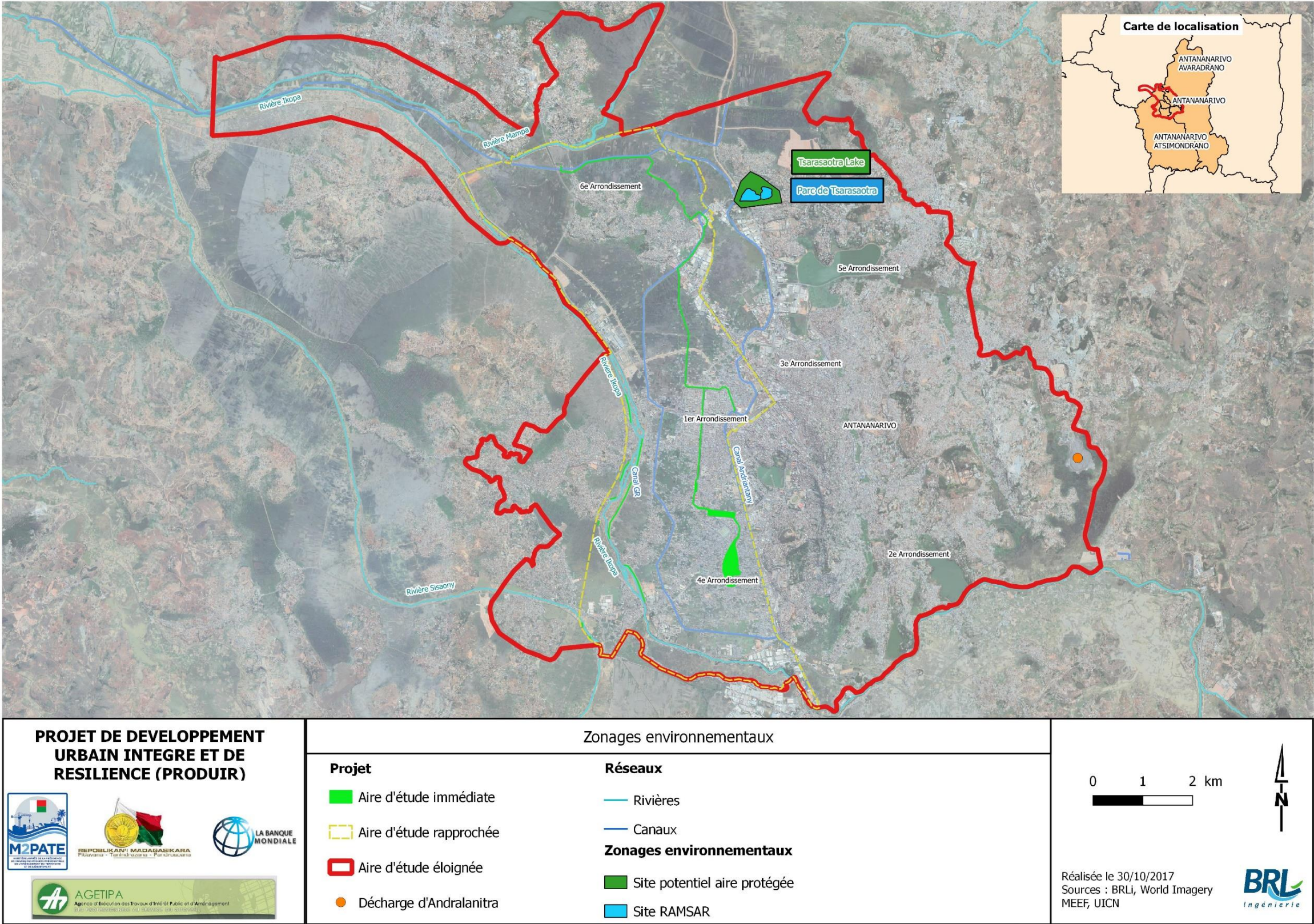


Fig. 31. Carte des zonages environnementaux

3.3.2. Habitats

La zone d'étude rapprochée présente à la fois des zones à caractère rural très marqué caractérisé par un habitat dispersé au milieu de terrains agricoles et des zones densément urbanisées (voir Fig. 30).

Les territoires artificialisés composent aujourd'hui la majorité de la partie Est de la zone d'étude éloignée. Il s'agit de tous les quartiers d'habitations de la plaine et des collines, densément peuplés, des zones périurbaines ainsi que de quelques zones ou bâtiments industriels et administratifs identifiés ponctuellement au centre et à l'ouest.

Les zones agricoles occupent la majorité de la zone d'étude rapprochée, située à l'ouest de la métropole d'Antananarivo. Les cultures maraîchères, constituées majoritairement de cressonnières, se pratiquent le long des rivières et canaux, essentiellement à l'Est de la ville (Fournet-Guérin C., 2014).

Les rizières et les marais à zozoro (sorte de jonc résistant) sont assez fréquents sur les sols tourbeux et hydromorphes au nord et à l'ouest de la zone d'étude. L'espace occupé pour la culture du riz est important dans l'ouest. Il s'agit de propriétaires privés qui respectent plus ou moins l'organisation mise en place sur la politique de l'eau ou des périmètres aménagés, lesquels se trouvent souvent submergés du fait du système de drainage non entretenu (Razafimanjato L., 1992).

Le développement de l'urbanisme a néanmoins provoqué une perturbation des surfaces agricoles. Les rizières sont grignotées pour l'implantation des zones industrielles et des zones d'habitation. Une diminution du terrain agricole de 12 % a été observée au profit des zones bâties qui ont subi un accroissement de 7 % au cours du début du siècle (FAO, 2006). Les rizières situées dans la partie ouest/sud-ouest de la zone d'étude éloignée sont ainsi très dégradées, car menacées par la pollution et les remblais, voire abandonnées pour certaines (Fournet-Guérin C., 2014).

Les milieux naturels ou semi-naturels encore relativement peu anthropisés, au sens « non cultivées » ou « non urbanisées » (ex. : forêts, savane, etc.) sont quasi inexistantes ou identifiées très ponctuellement. Ils sont principalement composés de quelques habitats aquatiques au niveau de marécages relictuels non exploités situés au nord. Ils ne représentent que quelques pourcentages de la zone d'étude rapprochée et sont inexistantes au droit de la zone d'étude immédiate dégradée par les déchets et les constructions anarchiques.

Ainsi, le paysage lacustre de la zone d'étude est marqué par la présence de zones humides (lacs et marais) et de bassins tampons. Les plus remarquables sont le Parc de Tsarasaotra, le Marais Masay et le lac Anosy. Le Parc de Tsarasaotra est un marais alimenté par une source d'eau naturelle, creusé pour être un lac permanent. Il fait partie des zones humides d'importance internationale (site RAMSAR) depuis 2005. Le Marais Masay est autrefois un marais complètement colonisé par de la jacinthe d'eau. Il a vu le jour après de grands travaux d'endiguement, de creusement et d'enlèvement des plantes aquatiques. Le lac Anosy, comme le Marais Masay, est un lac artificiel symbolisant la ville d'Antananarivo. Par ailleurs, des marais non négligeables se trouvent aussi éparpillés dans les bas quartiers de la vallée. On peut notamment citer les marais d'Anosibe Mandrangobato, d'Andavamamba et aux environs d'Ankorondrano Est.



Plaine d'Amodihady (ARTELIA, 2017)



Paysage lacustre d'Andavamamba (ARTELIA, 2018)

Fig. 32. Marais et paysage lacustre dans la zone d'étude

3.3.3. Flore

A l'image des écosystèmes observés, la végétation de la zone d'étude présente des caractéristiques propres à des milieux anthropisés, typiques des zones urbaines. Au niveau des zones urbanisées en plaine et le long des canaux, la végétation est constituée essentiellement de graminées communes qui forment de petites pelouses rivulaires le long des canaux et cours d'eau. Des plantes ornementales occupent les rares espaces verts publics et les jardins privés présents dans la zone. Les espèces les plus rencontrées dans ces espaces verts et jardins sont *Jacaranda mimosaeifolia*, *Eucalyptus robusta* visible surtout à Antaninarenina. Dans le jardin d'Ambohijatovo, les espèces suivantes s'ajoutent à celles vues à Antaninarenina : *Callistemon*, *Melaleuca quinquinerva*, *Grevillea*.

A part les espaces verts et les jardins publics, des pieds d'arbres d'ornementation du genre *Fraxinus*, sont aussi présents le long des grands axes routiers (p.ex. à Ankorondrano) et également le long des canaux de drainage (comme par exemple le long du C3 au droit du quartier des 67 ha). Les berges de ces canaux sont colonisées par des espèces herbacées comme *Cynodon dactylon*.



Pieds de *Jacaranda mimosaeifolia* dans le jardin d'Antaninarenina



Pieds de *Fraxinus* sp le long du canal C3

Fig. 33. Végétation dans la zone d'étude

Au niveau des zones de plaines humides, les secteurs ont été très largement cultivés en rizières et en parcelles de culture de cresson. Certaines parties des berges sont également cultivées (cultures maraîchères ou maïs (*Zea mays*)). Dans certaines parties de la plaine de Betsimitatatra, les marais encore existants et dominées par *Elaecharis* sp, *Nymphaea stellata*, *Azolla* sp, *Cyperus latifolius* et

quelques *Echornia crassipes*. Ces marais sont entourés par des cultures maraichères et des espèces comme *Kyllingia sp*, *Ageratum conyzoides*.

La présence d'*Echornia crassipes* dans les plans d'eau et canaux indique une pollution notable de l'eau, due à la forte concentration humaine dans des quartiers non structurés et la présence des industries qui déversent leurs eaux usées directement dans les rivières et canaux.

Sur les espaces non aménagés pour l'agriculture, les espèces végétales rencontrées sont adaptées aux sols hydromorphes et à un certain degré de dégradation du milieu. On observe ainsi de nombreuses espèces indicatrices d'eutrophisation et de dégradation du milieu. Les marécages ou zones agricoles abandonnées conservent une eau stagnante pendant la plus grande partie de l'année et sont souvent envahis par une végétation dominée par les zozoro (*Cyperus madagascariensis*), les roseaux (Madatours, 2017) ou encore *Azolla sp.* et la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*).

On observe particulièrement la prédominance de jacinthes d'eau ou *tsikafokafona* dans les zones polluées au droit des canaux ou bassins de rétention. Il s'agit d'une espèce aquatique flottante libre envahissante, à feuilles épaisses, cireuses, de forme ovale à circulaire, de 10-20 centimètres de diamètre, avec un pétiole aérifère et des tiges spongieux qui forment des tapis flottants denses empêchant la pénétration de la lumière et des rayons ultraviolets (UV) et qui désinfectent naturellement l'eau. Sa présence dans les plans d'eau et canaux indique une forte pollution de l'eau de surface due à la forte concentration humaine dans des quartiers non structurés et la présence des industries qui déversent leurs eaux usées directement dans les rivières et canaux.

Elle a été introduite à Madagascar vers 1900 et est devenue une menace non négligeable pour les zones humides de Madagascar (Ranarijaona H. et al., 2013). Dans certaines conditions, le volume de la plante peut doubler en cinq jours et elle envahie alors d'importantes surfaces de zones humides affectant ainsi leurs fonctionnalités, comme c'est le cas dans la zone d'étude.

La colonisation de cette plante entrave tout d'abord la circulation de l'eau dans les canaux (C3 et Andriantany) et les bassins tampons (Mandrangobato, Anosibe, Andavamamba Anjezika). Ensuite sa prolifération étouffe certaines espèces ou crée de denses tapis monospécifiques peu diversifiés du point de vue floristique et qui bloquent la lumière aux strates inférieures.

Sa décomposition entraîne aussi la libération d'une quantité importante de nutriments qui provoque l'eutrophisation du milieu et donc la modification du biotope (Patel S., 2012). Elle entraîne donc globalement un recouvrement des zones humides et une fermeture du milieu, ce qui provoque également la transformation d'habitats d'espèces, fréquentés notamment par des oiseaux inféodés aux milieux humides (Gunaratne A. et al., 2009).

Cette plante apporte toutefois des retombées positives pour les populations riveraines. Elle est collectée et utilisée comme nourriture pour le bétail et est utilisée également comme amendement agricole par certains agriculteurs.



Fig. 34. Rizières et jacinthes d'eau

3.3.4. Faune

L'environnement urbain ou relativement dégradé au sein des zones d'étude n'est pas propice à une très grande richesse faunistique. Les espèces y sont généralement communes ou suffisamment rustiques pour s'adapter à des conditions de milieux dégradés.

Néanmoins, deux parcs situés dans la Commune Urbaine d'Antananarivo abritent des variétés de faune : le parc de Tsarasaotra (site RAMSAR) et le parc de Tsimbazaza. Le parc de Tsarasaotra compte 27 espèces d'oiseaux d'eaux dont 14 sont endémiques de Madagascar (ARTELIA, 2010). Les espèces phares du parc sont *Ardeola idae* (héron crabier blanc de Madagascar), *Anas melleri* (canard de Meller) et *Tachybaptus pelzelinii* (Grèbe malgache). Quant au parc de Tsimbazaza, il abrite une diversité faunistique remarquable tant endémique de Madagascar qu'introduite. Les lémuriniens y sont présents, tels que *Daubentonia madagascariensis*, *Lemur catta*, *Indri indri*. Les reptiles et amphibiens menacés d'extinction y sont aussi conservés. Le plus grand d'entre eux est *Crocodilius niloticus*. Pour la faune ornithologique, le parc abrite non seulement des espèces endémiques et menacées comme *Haliaeetus vociferoides* ou Pygargue de Madagascar, mais aussi des espèces exotiques telles que *Lophotibis cristata*.

Au niveau des collines et des plaines densément peuplées, les écosystèmes ne sont pas propices à la présence des faunes, sauf certains oiseaux vulgaires comme *Acridotheres tristis*, et le reptile du genre *Furcifer*. Celles qui sont susceptibles de fréquenter ces zones sont adaptées aux secteurs anthropisés présentant peu de couverture végétale, notamment certains reptiles ou encore des rats d'égout (*Rattus rattus*) qui prolifèrent et qui sont des vecteurs de la peste.

Au niveau des rizières et des zones humides, des études conduites dans la plaine de Betsimitatatra au Nord de Soavimasandro (ARTELIA, 2014) ont révélé la présence de diversité faunistique, propre à ces milieux. Les espèces d'oiseaux recensées dans la plaine sont *Bubulcus ibis*, *Egretta dimorpha*, *Butorides striatus*, *Ardeola ralloides*, *Casmerodius alba*, *Nycticorax nycticorax*, *Anas erythroryncha* et *Alceio vintsioides*. Des reptiles et amphibiens ont aussi été trouvés dans les marais et leurs abords immédiats, tels que *Bibilava lateralis* et *Madagascarophis colubrinus*, *Heterixalus betsileo*, *Ptychadena mascariensis*. La faune ichthyologique rencontrée a été composée par des espèces de poissons comme *Carassius auratus*, *Tilapia rendalli*, *Gambusia holbrooki* et *Ophiocephalus striatus*. Cette dernière a été aussi trouvée dans le marais situé près du bassin d'Andavamamba (ARTELIA, 2018).



Ophiocephalus striatus dans un marais à Andavamamba (ARTELIA, 2018)



Casmerodius alba dans un marais à Soavimasandro (ARTELIA, 2014)

Fig. 35. Faune dans les zones humides de la zone d'étude

Les ressources ichthyologiques sont relativement communes et sont particulièrement menacées par deux espèces invasives. La première est une espèce d'écrevisse (*Procambarus sp.*) introduite à Madagascar, il y a une dizaine d'années (échange DREF, 2017). Il s'agit d'une prédatrice de têtards d'amphibiens et de larves, voire de poissons de petite taille. Elle a envahi les milieux humides de la

zone d'étude au détriment des autres espèces à cause de sa maturité précoce, son taux de croissance rapide, son cycle de développement relativement court ainsi que sa capacité à s'adapter dans différents types d'habitats et à des conditions environnementales extrêmes. Une enquête menée auprès des populations dans les périphéries de la ville d'Antananarivo a montré que cette espèce introduite consommerait les racines des plants de riz dans leurs rizières. Les mêmes personnes ont également noté une diminution des Cyprins dans leurs terroirs depuis le développement de cette espèce (Volana R., 2017).

L'autre espèce invasive est un poisson vorace, le fibata (*Ophicephalus sp.*). Il a été également disséminé dans les eaux continentales et contribue à la régression générale de la production piscicole, en particulier des carpes et de certaines espèces de tilapias (FAO, 1992).

Des amphibiens peuvent également occuper les milieux ouverts humides de types marécages ou rizières. Ils sont représentés uniquement par des grenouilles dont les formes larvaires, les têtards, sont strictement aquatiques ou liées au milieu aquatique (Madatours, 2017).

Les plans d'eau entraînent également la prolifération des moustiques du genre anophèle (*Anopheles funestus*), qui sont des vecteurs du paludisme.

S'agissant enfin des invertébrés, le constat réalisé au droit du linéaire de l'Ikopa situé dans la CUA est celui habituellement fait lorsque l'on se trouve en présence d'une pollution organique à savoir que les modifications physico-chimiques de la qualité des eaux entraînent des modifications biologiques telles que développement de bactéries et de champignons, d'algues filamenteuses ainsi que la prolifération d'invertébrés très polluo-résistants (Andriamasimanana in IRD, 2001).

On peut noter cependant dans certaines zones également des crabes, écrevisses et en saison des pluies des crevettes qui sont pêchées par les riverains (Echange IMV, 2017).

3.3.5. Qualité des eaux et des sédiments

Le milieu récepteur des zones d'étude est constitué par le réseau de drainage qui traverse les zones bâties, puis des zones humides, la plaine agricole, puis les rivières Ikopa et Sisaony. Dans ce contexte très anthropisé, les effluents urbains sont généralement exploités pour des usages domestiques (lessive) et irriguent plus ou moins directement cressonnières et rizières.

La qualité des eaux et des sédiments y est de manière générale dégradée.

3.3.5.1. QUALITE DES EAUX

3.3.5.1.1. Stations de mesures sur rivières et canaux

Plusieurs mesures sont relevées au niveau de la capitale malgache dans le cadre l'étude complémentaire relative à l'assainissement eaux usées de la plaine d'Antananarivo (BPPA, 2000) :

- En entrée de la station de pompage des 67 Ha (eaux usées) :
 - Les concentrations en DBO₅ et en MES sont élevées en entrée de station. Les teneurs sont moins élevées en sortie du collecteur RN4 (réseau unitaire) en raison de la dilution par les eaux pluviales. L'examen des valeurs montre également qu'en saison sèche, la teneur en DBO₅ et en MES augmente en raison de l'absence d'eaux pluviales parasites dans le réseau, et ce également en entrée de la station de pompage ;
 - Les mesures de phosphore et azote sont en excès (calcul du rapport DBO₅/N/P) et indiquent la présence de rejets d'origine industrielle ;

- Le rapport DCO/DBO₅ (valeur de 1,2) en entrée de la station des 67 Ha indique que la proportion des eaux usées d'origine domestique reste cependant supérieure aux rejets industriels ;
- Teneur en huile importante : le rapport précise qu'une « opération de déshuilage avant rejet dans l'Ikopa est [...] justifiée ».
- Dans le Canal Andriantany :
 - Les concentrations en DBO₅ et DCO sont élevées. Le rapport DCO/DBO₅ en aval du rejet du marais Masay est élevé et reflète bien l'importance des rejets industriels par rapport aux effluents domestiques ;
 - Les concentrations en MES augmentent lors de la traversée du canal dans la ville. Ce phénomène est principalement dû à l'accumulation des déchets solides dans le canal ;
 - De façon similaire, le nombre de coliformes fécaux augmente également.
- Dans l'Ikopa, la qualité de l'eau est généralement marquée par des concentrations élevées en aval direct du rejet de 67 Ha et des concentrations plus faibles à l'aval plus lointain :
 - Les concentrations en DBO₅ restent stables tandis que les concentrations en MES sont variables et fortement impactées par les épisodes pluvieux. Néanmoins, ces dernières restent généralement faibles (inférieures à 30 mg/l), sauf en cas de crue ;
 - Les valeurs relativement élevées de DBO₅ montrent l'influence des rejets d'eaux usées dans l'Ikopa. Néanmoins, les valeurs en aval du rejet dans le cours d'eau redeviennent similaires aux valeurs trouvées en amont du rejet (bonne capacité auto-épuratoire de l'Ikopa) ;
 - Les concentrations en MES ne dépassent pas 35 mg/l, à l'exception de l'aval direct du rejet de 67 Ha (concentration d'environ 100 mg/l) ;
 - Le taux d'oxygène dissous est proche de la valeur de saturation ;
 - Le nombre de coliformes totaux est variable. On peut observer des valeurs très élevées en aval du rejet de 67 Ha (près de 130 000).

L'étude conclut que les effluents influencent relativement peu la qualité de la rivière Ikopa, qui est surtout liée à son débit (dilution hors saison sèche suffisante) et garde une capacité auto-épuratoire suffisante pour retrouver une qualité satisfaisante en aval de Tananarive.

En revanche, la qualité de l'eau du canal Andriantany est directement impactée par les rejets domestiques et industriels : concentrations élevées en DBO₅ et DCO.

3.3.5.1.2. **Analyses de la qualité des eaux du lac Masay**

Le lac Masay est un bassin tampon de 98 ha situé au cœur de la capitale malgache et d'une profondeur qui oscille entre 0,5 et 1 mètre. Il recueille les eaux pluviales, ainsi que les eaux usées domestiques et industrielles, des bassins versants de la vallée du Masay et de la vallée de l'Est. Les eaux de lac Masay transitent ensuite dans le canal Andriantany, avant de rejoindre l'Ikopa.

Dans le cadre du plan Vert d'Antananarivo, le lac Masay a été choisi pour expérimenter des techniques de dépollution adaptées au contexte socio-économique et environnemental des bas quartiers d'Antananarivo. Dans ce cadre, une analyse préliminaire de la qualité des eaux a été conduite sur la période d'Octobre 2007 à septembre 2008 (EAST et CNRE, 2009). Elle met en évidence les caractéristiques suivantes :

- Le pH est majoritairement neutre à tendance basique (valeurs comprises entre 6 et 9,3), excepté le bassin Nord du lac où le pH est très basique (pH voisins de 11) témoignant d'un déséquilibre du milieu ;

- La conductivité est comprise entre 250 et 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indiquant la présence de nombreuses substances sous formes ioniques instables ;
- Les taux d'oxygène dissous sont faibles (environ 2 mg/l), ce qui indique une sous-oxygénation du milieu entraînant des phénomènes de dégradation anaérobie. Il est suspecté que ces taux faibles sont dus à la forte présence d'huiles et de graisses qui créent en surface un film empêchant la diffusion de l'oxygène atmosphérique ;
- La turbidité fluctue fortement, mais est généralement forte, avec des maxima mesurés supérieurs à 25 NTU ;
- Les concentrations en matières en suspensions (MES) sont quant à elles plutôt faibles, autour de 20 à 80 mg/l, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que les eaux usées se présenteraient davantage sous forme de boues agglomérées en surface ou au fond des eaux ;
- Les DCO et DBO5 sont inférieures aux normes de rejet, mais supérieures aux seuils recommandés pour les eaux de surface. Les rapports entre DCO et DBO5 sont compris entre 3 et 8, ce qui attesterait de mécanismes d'auto-épuration efficaces au niveau des caniveaux entrant dans le Masay ;
- Les concentrations en paramètres azotés et phosphorés sont relativement faibles, environ 1 mg/l pour les nitrates et inférieures à 2,6 mg/l pour les phosphates ;
- Les huiles et graisses sont présentes en concentrations parfois très supérieures aux normes de rejet fixées à 10mg/l, avec un maximum mesuré de 78,26 mg/l dans le canal de la Vallée de l'Est ;
- Les teneurs en germes bactériens (coliformes et staphylocoques) sont très élevées, jusqu'à 6000 colonies / ml dans le bassin Nord ;
- Les concentrations en métaux lourds (fer, manganèse, zinc, plomb) restent inférieures aux seuils de toxicité. Néanmoins, l'analyse des boues a révélé des concentrations relativement élevées dans les sédiments. Cela confirme ainsi les résultats effectués sur les boues du C3 qui ont mis en évidence des concentrations dépassant les seuils de référence dans les sédiments pour le plomb et le zinc.

L'étude conclut ainsi que « au regard de la réglementation malgache, les eaux du Masay sont d'une qualité médiocre et, du fait de leurs fortes teneurs en germes pathogènes, impropres à tout usage, donc « Hors Classe ».

3.3.5.1.3. **Qualité de l'eau du bassin hydrographique d'Antananarivo**

Une autre analyse de la qualité de l'eau au niveau du bassin hydrographique de la capitale malgache a permis de caractériser les qualités des eaux au niveaux de certaines zones industrielles en lien avec les zones d'étude (Zeimes P., 2000).

Les résultats obtenus mettent en évidence les points suivants :

- Concernant la région d'Anjeva (à l'est des zones d'étude) : une tannerie émet des rejets journaliers estimés à 181 m³ dans l'Ivovoka, affluent de l'Ikopa. Une unité de traitement a été mise en place en novembre 2003, mais la filière est sous-dimensionnée pour la capacité maximale de l'usine ;
- Au niveau de la région d'Ambohimambola, l'industrie principale est une papeterie, la PAPMAD située à quelques mètres de l'Ikopa, dont les effluents passent dans un champ non exploité faisant office de lagunage avant d'être rejetés dans l'Ikopa. Il est précisé que ce lagunage ne permettait pas, à l'époque, de traiter les eaux du fait du manque d'entretien de la parcelle ayant conduit à l'asphyxie des plantes épuratrices.
- La région de Tanjombato compte également de nombreuses industries (notamment textiles), qui rejettent leurs effluents soit directement soit après un traitement sommaire ;

- La région d'Ivato compte enfin plusieurs usines textiles, dont :
 - Magdabest : cette usine de textile a mis en place un traitement en 2001. L'unité de traitement est néanmoins sous-dimensionnée pour la capacité de production.
 - Usine de fabrication de batteries : les effluents passent par une étape de décantation avant rejet dans le lac d'Ambohibao.

L'analyse des résultats de la campagne de mesures indique que les rejets industriels n'ont pas un impact significatif sur la qualité de l'eau. Bien que les rejets influencent les concentrations en conductivité et en sulfates, nitrates, nitrites, les débits importants des cours permettent une dilution des polluants et un classement des cours d'eau en classes A ou B. De plus, les concentrations en azote ammoniacal par exemple ne sont pas avérées être dues aux industries, mais peuvent être dues aux usages de lessive ou à la présence d'animaux.

3.3.5.1.4. Mesures sur l'Ikopa

Deux séries d'analyses d'échantillons d'eaux de l'Ikopa ont été réalisées ces dernières années sur 7 points de prélèvements. Une première fois en 2008 (SOGREAH-SOMEAH, 2008 in Ministère de l'Eau (ME) et UN Habitat, 2014), une deuxième fois en 2013 (Ministère de l'Eau (ME) et UN Habitat, 2014).

Les résultats de ces études ont fait apparaître les points suivants :

- En 2008, la rivière était jugée de bonne qualité (classe A - bonne qualité, usages multiples possibles) au niveau de la prise d'eau de Mandroseza et en aval du dernier rejet principal, et de qualité moyenne (classe B - qualité moyenne, loisirs possibles, baignade pouvant être interdite) lors du passage de la ville du fait des charges déversées (effluents industriels et domestiques). Les auteurs de l'étude relevaient à l'époque la tendance autoépuration de l'Ikopa et sa capacité à absorber les charges qui lui étaient déversées ;
- En 2013, plus aucun point de prélèvement n'est classé A (bonne qualité) et l'Ikopa est jugée de qualité médiocre (classe C - qualité médiocre, baignade interdite) pour la plupart des sites de prélèvement. Malgré une tendance auto-épuration conservée, la qualité de la rivière s'est donc nettement dégradée entre 2008 et 2013. Les auteurs expliquent cette dégradation par l'accroissement démographique dans la capitale et les communes périphériques et les apports de pollutions afférents, hypothèse attestée par la baisse des concentrations en oxygène dissous du cours d'eau sur la période.

3.3.5.1.5. Synthèse

En synthèse, l'analyse bibliographique met en avant que les données sur la qualité de l'eau dans la plaine d'Antananarivo sont peu nombreuses, non exhaustives et souvent anciennes. Elles permettent toutefois de considérer que les canaux, rivières, lacs et marais du périmètre de la zone d'étude éloignée sont directement impactés par le rejet des effluents sans traitement préalable.

Si les concentrations en MES restent faibles, les teneurs en DCO, DBO5, en azote et phosphore, ainsi que la conductivité montrent que les rejets domestiques et industriels et la pratique de la lessive dans les canaux dégradent la qualité de l'eau. La présence importante de germes pathogènes (coliformes, entérocoques...) est également avérée.

Ces problématiques entraînent la catégorisation de la qualité d'eau en « Hors Classe » pour certaines masses d'eau superficielles (ex. : Lac Masay) au regard de la réglementation malgache.

Les résultats mettent en avant également une dégradation de la qualité de l'Ikopa dont les eaux sont considérées de qualité moyenne à médiocre car polluées par différentes industries ainsi que ménages. Ces pollutions ont lieu en majorité soit en amont de la ville, dans la périphérie d'Ambohimambola et Anjeva, soit en aval, dans la zone industrielle située vers Ambohidratrimo.

Outre les pollutions organiques humaines, l'essentiel de la pollution est composé des effluents chimiques (IRD, 2001). Considérant les usages des eaux par les Tananariviens (irrigation, alimentation en eau, lessive, baignade), la pollution de l'eau est problématique sur le plan sanitaire. En aval, les débits de l'Ikopa permettent une dilution des rejets pollués. La qualité d'eau est moins dégradée qu'en amont, à l'exception de l'aval direct du rejet du secteur des 67 ha.

3.3.5.2. QUALITE DES SEDIMENTS

Afin de caractériser qualitativement les sédiments présents sur la zone d'étude immédiate, des prélèvements ont été réalisés au sein du canal C3. Les seize échantillons collectés ont ensuite été analysés en laboratoire afin de caractériser leurs propriétés physiques et chimiques (Ecogeos, 2017).

Les résultats laboratoires sont détaillés et disponibles en Annexe 6.

3.3.5.2.1. Propriétés physiques

Les prélèvements et analyses des sédiments sur le canal C3 mettent en évidence une qualité dégradée des caractéristiques physiques du milieu sédimentaire. Celle-ci est associée à la présence de macro déchets solides plastiques ou textiles parfois en grande quantité et sur plusieurs centimètres. Ces déchets sont directement liés aux lacunes de collecte et de gestion des ordures au sein de la ville d'Antananarivo (voir chapitre 3.4.3).



Fig. 36. Dépôts de déchets solides

S'agissant de la nature physique des échantillons prélevés, ceux-ci présentent des granulométries et compositions de matières différentes, sans que cela soit lié à leur répartition géographique. Trois familles de prélèvement ont pu être identifiées à partir des observations terrains et des résultats d'analyse de MO (matière organique) et MS (matière sèche) :

- Aspect 1 : Des échantillons d'aspect limono-sableux, qui présentent une faible teneur en eau (36 % en moyenne) et une faible teneur en matières organiques (30 % en moyenne) : 2, 3, 4, 10, 12, 13 et 14 ;
- Aspect 2 : Des échantillons correspondant à une matrice plus cohésive, avec une teneur en MO plus élevée (41 % en moyenne), mais une teneur en eau moyenne (proche de 50 %) : 1, 6, 7, 8, 11 et 15 ;
- Aspect 3 : Des échantillons avec une matrice principalement organique (>50 % en moyenne) et une teneur en eau élevée (> 60 %) : 5, 9 et 16.

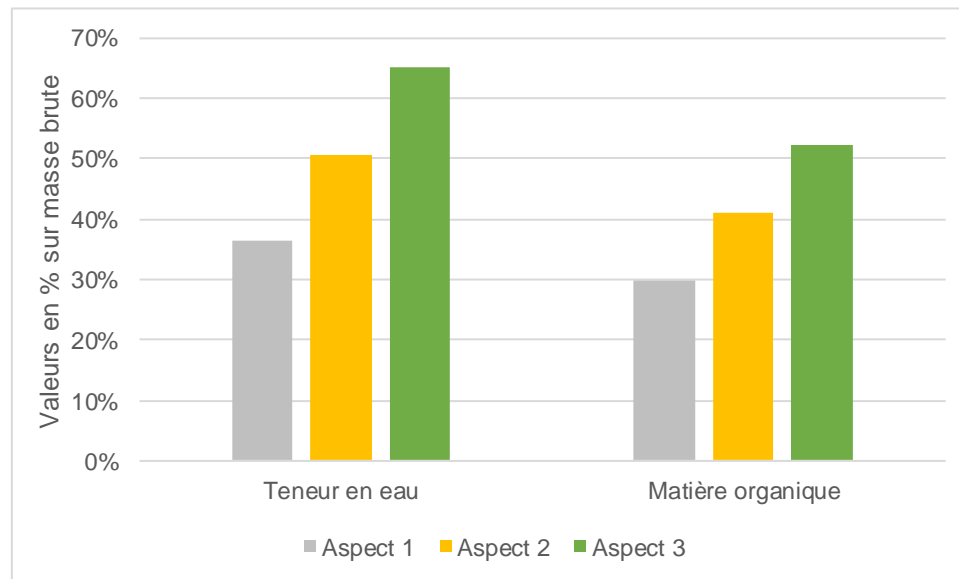


Fig. 37. Teneur en eau et taux de MO moyenne par famille de prélèvement

En moyenne, le panel d'échantillons présente :

- Une teneur en eau de 52,8 % [min : 31,8, max : 76,7]
- Une teneur en matière organique (MO) de 38,3% [min : 23,6 ; max : 58,3]

De manière générale, la concentration en matières organiques apparaît élevée voire très élevée, au-delà de ce qui aurait pu être supposé sur la base des observations visuelles faites en 2016 dans le cadre du PIAA (pour rappel, sur remblai de sédiments issus du canal Andriantany, après plusieurs mois de dépôt à l'air libre). Bien qu'une distribution géographique précise de la teneur en eau et en MO des sédiments le long du canal C3 n'est pas possible, on observe néanmoins 3 zones distinctes présentant des séquences continues (Fig. 38) :

- Au niveau des points de prélèvement 2, 3 et 4 : les sédiments présentent une teneur en matière organique (MO) assez homogène, de l'ordre de 30 % ;
- Du point 6 au point 11, le taux de MO est plus élevé ;
- Enfin, des points 12 à 14, le taux de MO redevient à nouveau plus faible.

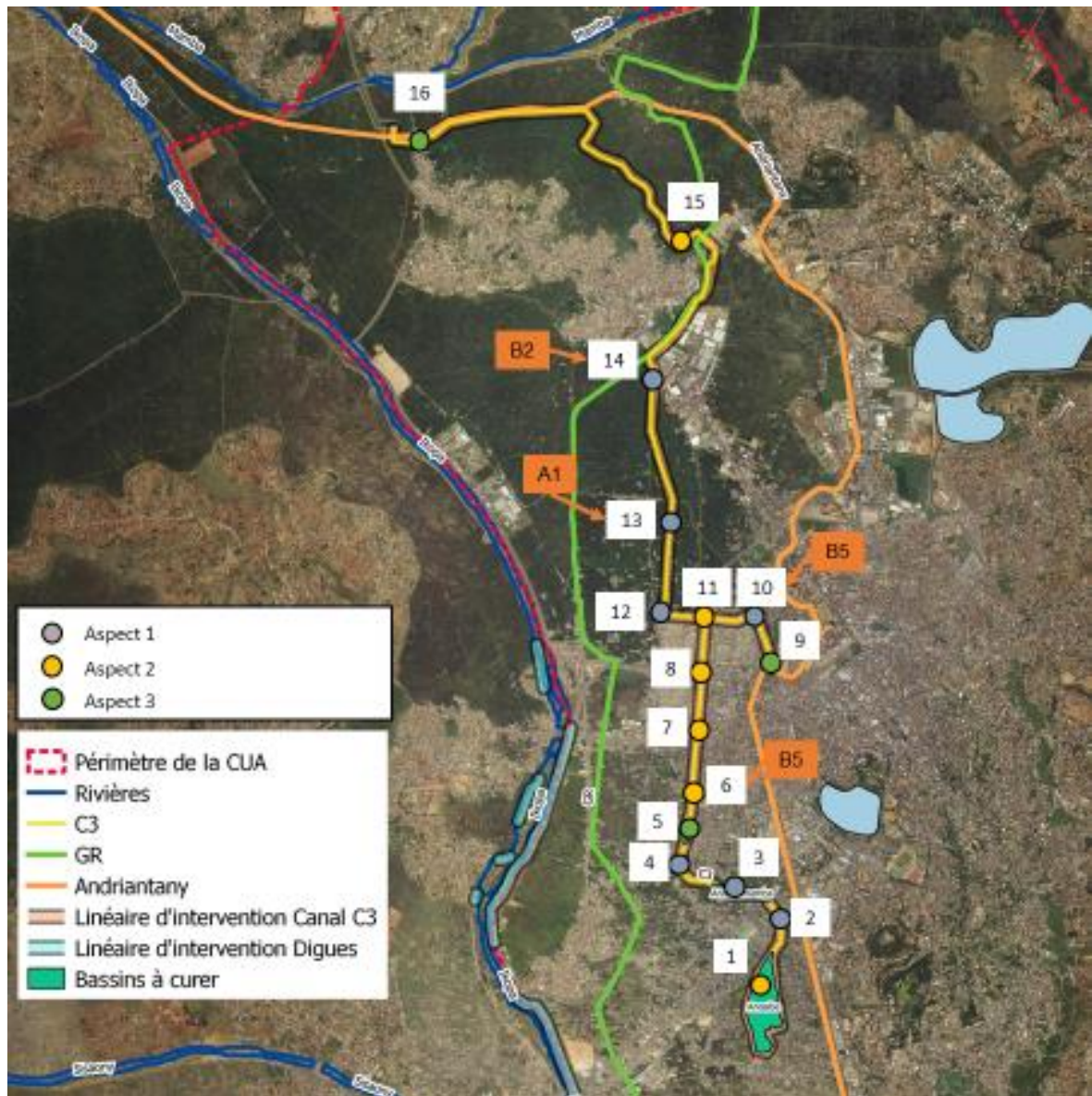


Fig. 38. Distribution spatiale des échantillons suivant leur teneur en eau et en MO

Quatre échantillons ont fait l'objet d'analyses géotechniques, dont les résultats permettent de classer les sédiments par type de sol suivant la norme NFP 11-300 :

- Les sédiments issus des échantillons 6 et 10 s'apparentent à des sables et/ou graves très silteux ;
- Les sédiments de l'échantillon 13 s'apparentent à des sols fins, de type limons peu plastiques et sables fins mêlés ;
- Les sédiments de l'échantillon 14 s'apparentent à des sables argileux.

Par ailleurs, les analyses de type VBS (Valeur au Bleu de Méthylène) donnent des résultats compris entre 0,2 et 0,8, représentatifs de sols sablo-limoneux sensibles à l'eau (d'autant plus sensibles que la valeur de VBS est élevée). Notons toutefois que la valeur VBS de l'échantillon 14 (0,23) est assez proche du seuil de non-sensibilité à l'eau (0,1) : par conséquent, on pourra considérer dans ce cas qu'on est en présence d'un matériau en définitive peu sensible à l'eau, ce qui, nonobstant les autres critères étudiés, pourrait ouvrir la voie à une valorisation en remblai.

3.3.5.2.2. Propriétés chimiques

La concentration de différents éléments au sein des sédiments a également été comparée à différentes valeurs seuils de référence, afin de caractériser le niveau de pollution.

A. Evaluation des éléments traces métalliques (ETM) dans les sédiments

Parmi les ETM présentant une valeur seuil pour le protocole H14⁶¹ en termes de contenu global dans un sédiment, le Zinc et le Plomb dépassent la valeur seuil sur un quart des échantillons. Ce résultat conforte les observations de l'étude préliminaire réalisée sur le PIAA. Les échantillons ainsi pollués sont principalement présents au niveau de la zone urbaine. Ces métaux pourraient résulter d'activités anthropiques (piles et batteries, entretien automobile, stations de carburant, ...).

Hormis le point de jonction avec l'Andriantany, on retrouve :

- La présence du Zinc au niveau des prélèvements 8, 11 et 12 (facteur de dépassement compris entre 1,0 et 1,2 vis-à-vis des seuils S1 du protocole H14).
- La présence du plomb, au niveau des prélèvements 6 et 7 et en amont au niveau du point 2 (facteurs de dépassements compris entre 1,4 et 3,5 là encore vis-à-vis des seuils du protocole H14).

Pour le cuivre, seul l'échantillon 9, prélevé à l'embranchement avec le canal de l'Andriantany, et par ailleurs concerné par une accumulation des deux précédents métaux, présente une teneur supérieure à la valeur seuil H14. Ce pic d'accumulation semble très localisé, car on ne le retrouve pas spécifiquement dans les prélèvements situés en aval.

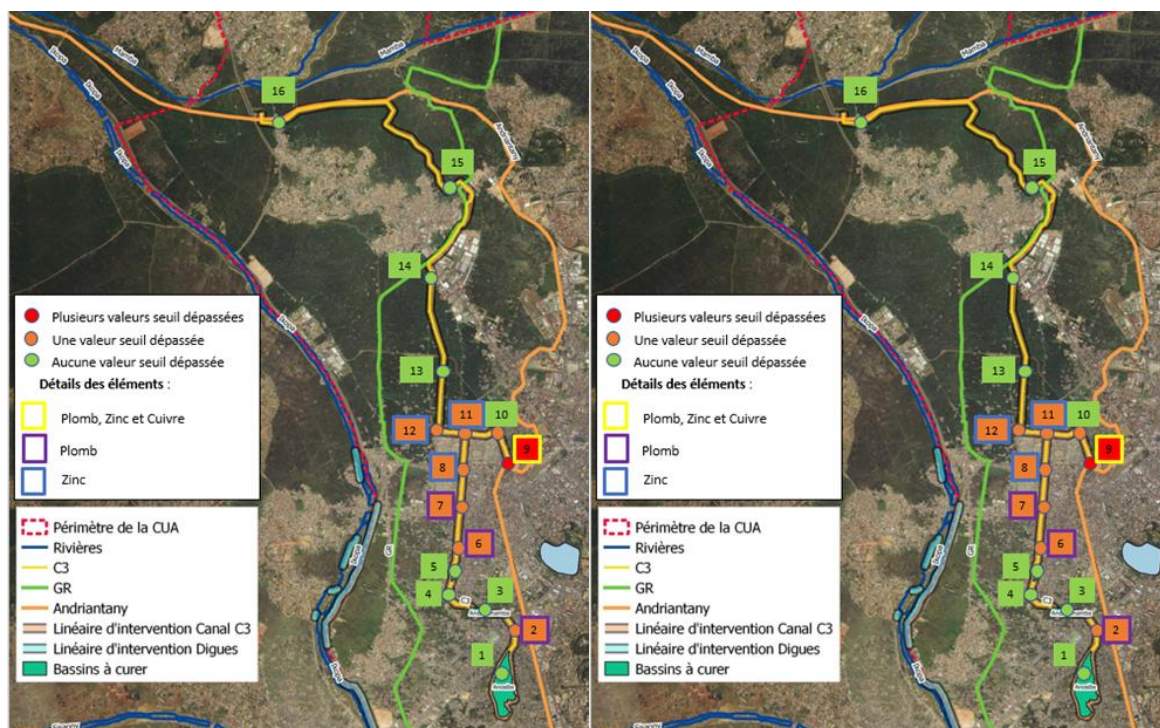
Le facteur de dépassement est de 2,4 pour le Zinc, 1,6 pour le plomb et de 1,2 pour le cuivre.

Concernant le potentiel de lixiviation de ces ETM, seul l'antimoine présente des valeurs dépassant les seuils autorisés pour une classification en déchet inerte, pour 5 échantillons sur les 16 prélevés (n°6, 7, 9, 10 et 11) : là encore, les dépassements sont concentrés en zone urbaine.

Cet ETM est en dessous des limites de détection au sein de la matrice, donc présent en quantités limitées, mais son potentiel de lixiviation apparaît proportionnellement élevé, puisqu'il dépasse les valeurs seuils des tests de lixiviation. Cet élément étant utilisé comme un élément durcissant dans les alliages, comme ceux à base de plomb et de cuivre, sa présence peut être liée à celles des deux autres métaux retrouvés dans les sédiments.

Les autres ETM présentent des valeurs inférieures aux valeurs seuil dans la fraction solubilisée. Ceci signifie que les éléments tels que le Plomb, le Zinc ou encore le Cuivre, pourtant présents en quantités assez élevées dans certains échantillons, sont peu mobilisables.

⁶¹ Les valeurs seuils relatives au protocole H14 ont été considérées : il s'agit d'un protocole d'écotoxicologie pour l'évaluation du caractère éventuellement dangereux de sédiments destinés à une gestion à terre. (voir annexe).



A gauche, dans échantillon brut / A droite, dans fraction solubilisée (Sb)

Fig. 39. Cartographie des analyses des ETM

B. Evaluation de la présence d'hydrocarbures

L'analyse des hydrocarbures a été réalisée sur 8 échantillons (n° 1, 5, 8, 9, 10, 12, 15 et 16).

La valeur seuil de l'indice hydrocarbure C10-C40 est dépassée pour la majorité des échantillons testés (échantillons 5, 8, 9, 12, 15 et 16).

De plus, cet indice est proche de la valeur seuil pour l'échantillon 1.

Pour l'ensemble des échantillons, les hydrocarbures les plus présents sont les hydrocarbure C16-C40 dits hydrocarbures « lourds ». Cela correspondrait donc à des Gasoils lourds ou des Goudrons (Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes, BRGM, 2001).

Les faibles valeurs des hydrocarbures plus légers peuvent être dues à leur caractère plus volatil. Mis à part l'échantillon 1, seul l'échantillon 10 présente une valeur inférieure à la valeur seuil ; cet échantillon est pourtant relativement proche du n°9, qui présente un taux élevé d'hydrocarbures.

De manière générale, ce polluant est présent dans la quasi-totalité des échantillons prélevés, pourtant répartis sur une large zone géographique (à la fois en ville et dans les zones plus rurales), mais sa présence pourrait être liée à la teneur en argile des sédiments. En effet, les échantillons présentant les plus fortes concentrations en hydrocarbures sont justement ceux présentant un aspect pâteux.

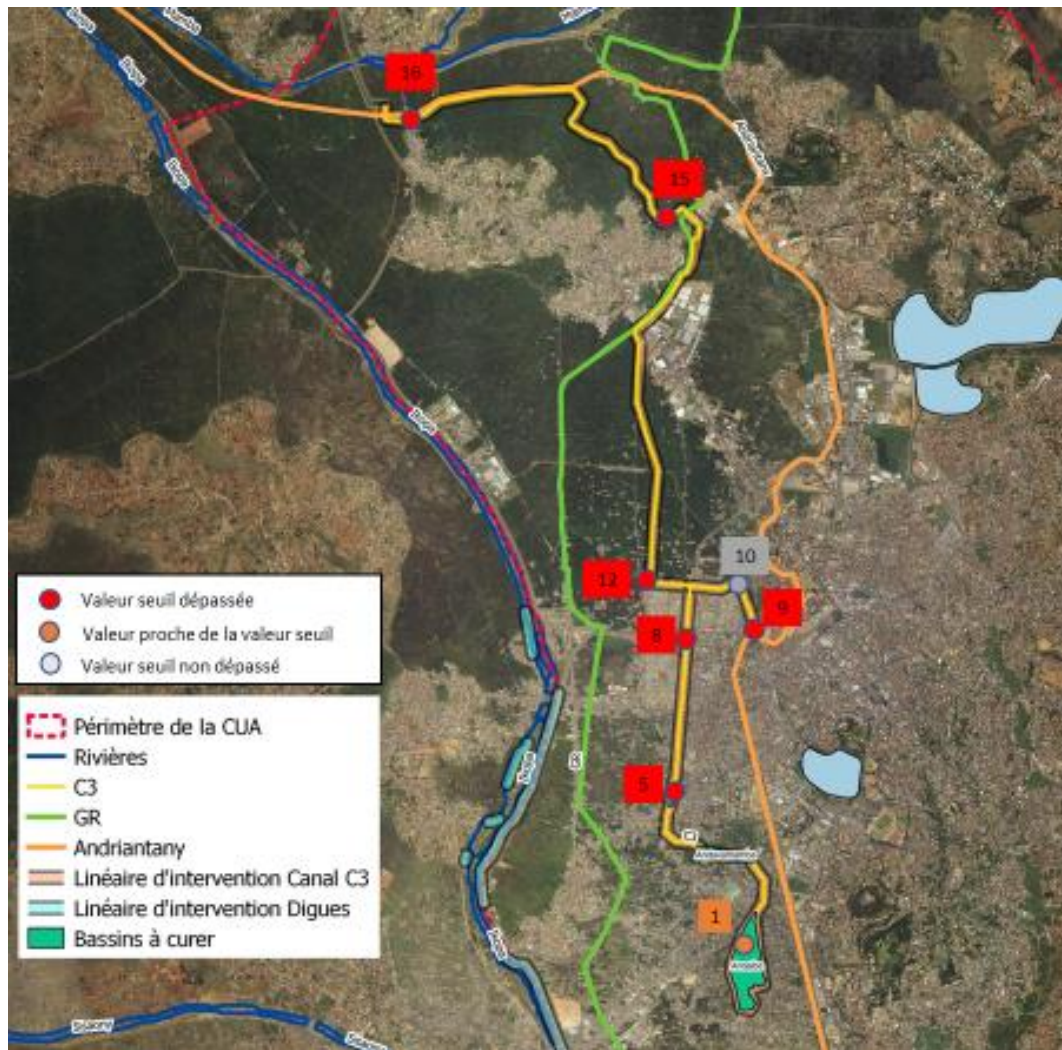


Fig. 40. Carte de répartition des hydrocarbures dans les sédiments analysés

C. Evaluation de la présence des BTEX

L'analyse des composés organiques BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène) a été réalisée sur 8 échantillons. Seul le Toluène est présent en quantité supérieure à la limite de quantification du laboratoire et ce pour les échantillons n°8, 9, 10, 12 et 16.

La présence de Toluène dépasse la valeur seuil pour l'échantillon n°10, seul échantillon à avoir présenté une odeur caractéristique, qui se trouve être étrangement l'échantillon avec la plus basse concentration en hydrocarbures. Il est également présent en quantité non négligeable dans l'échantillon 8.

On peut retrouver le Toluène dans plusieurs types d'industries, et avec des utilisations relativement variées :

- Industrie pétrolière : il est produit lors de la fabrication d'essence, ou d'éthylène ;
- Il est utilisé comme solvant dans l'industrie cosmétique et pharmaco-chimique, ou pour la fabrication des peintures, vernis, laques, encres, adhésifs ;
- Il est enfin utilisé pour le tannage du cuir.

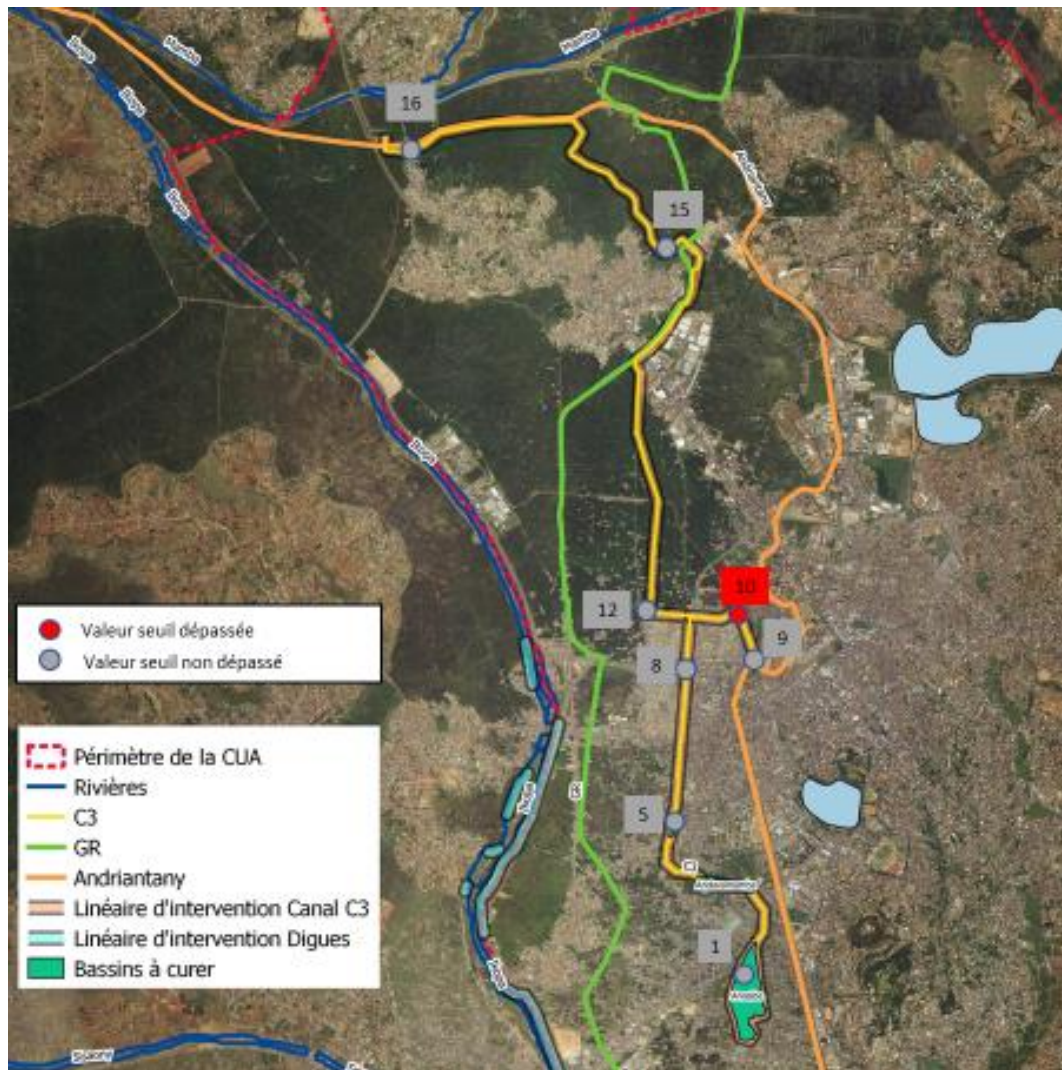


Fig. 41. Carte de répartition des BTEX dans les échantillons de sédiments analysés

D. Evaluation des pesticides

Les molécules actives des deux pesticides les plus utilisés dans l'agriculture locale (Dabat M-H et al., 2016) ont été recherchées :

- L'endosulfan, principe actif de l'insecticide de nom commercial Flavilan ;
- Le malathion, molécule active du produit éponyme (malathion 50EC).

Deux échantillons ont été analysés : le premier localisé en secteur urbain (échantillon n°8) et le deuxième en secteur rural (échantillon n°16).

Les 2 pesticides analysés ont été identifiés et quantifiés légèrement au-delà des limites de détection du laboratoire dans chacun des deux échantillons.

Néanmoins, on n'observe pas d'écart entre les deux résultats, ce qui laisse penser que les concentrations sont de l'ordre du bruit de fond et que l'utilisation de ces pesticides en activité agricole ne se retrouve pas dans les sédiments.

Le malathion est un organophosphoré, classé cancérigène probable depuis 2015 par le Centre International de Recherche sur le Cancer) et très écotoxique envers les organismes aquatiques, les insectes, et les oiseaux. Il est peu persistant dans les sols selon l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), ce qui peut expliquer sa faible présence dans les sédiments.

Tabl. 18 - Résultats d'analyses des pesticides dans les sédiments

PARAMETRE ANALYSE	UNITE	8	16
Malathion / LSA31	mg/kg MS	<0.13	<0.13
Endosulfan alpha et bêta / LSA43	mg/kg MS	<0.03	<0.03

E. Evaluation des dioxines et furanes

Les 17 congénères de dioxines et furanes présentant la plus grande toxicité ont été recherchés là encore dans les deux échantillons de sédiments n° 8 et n° 16.

L'émission de dioxines dans l'air est principalement liée à des combustions incomplètes (de déchets), à l'industrie métallurgique et sidérurgique et à la pratique de l'écobuage (dérouissage par le feu) des végétaux sur lesquels des produits phytosanitaires ont été utilisés.

Les dioxines sont généralement présentes dans des mélanges contenant plusieurs types de dioxines, chacun ayant un degré de toxicité spécifique. Afin de pouvoir exprimer la toxicité globale du mélange, le concept de « Equivalents Toxiques Internationaux » (ou I-TEQ pour International Toxic Equivalents) a été créé.

Aussi, les résultats des analyses réalisées traduisent les taux de dioxines suivants dans les échantillons de sédiments :

- Echantillon n°8 : entre 17,2 et 17, ng I-TEQ/kg MS ;
- Echantillon n°16 : 229 ng I-TEQ/kg MS.

On observe une augmentation de la concentration en dioxines dans les sédiments de l'amont vers l'aval du canal C3.

Bien que relativement élevée au niveau de l'échantillon n°16, la valeur ne dépasse pas les valeurs guide considérées (1 000 ng/kg) en France, en Allemagne et aux Etats Unis.

On note néanmoins que dans le cas de la dioxine la plus toxique étudiée fréquemment aux Etats-Unis, la concentration en 2,3,7,8-TCDD, mesurée à 220 ng/kg MS dans les sédiments de l'échantillon n°16, dépasse fortement les valeurs guides des zones industrielles (entre 27 et 38 ng/kg). Si les dioxines ne sont pas très présentes dans les sédiments du prélèvement n°8, on les retrouve en quantité non négligeable à l'aval du canal C3, notamment la dioxine la plus toxique.

F. Evaluation des HAP, PCB, et COHV

D'autres paramètres ont été analysés sur les échantillons n°1, 5, 8, 9, 10, 12, 15 et 16.

Ces paramètres sont les hydrocarbures halogénés volatils (HAP), les Polychlorobiphényles (PCB) et les COHV.

Ces paramètres n'ont pas été détectés dans les échantillons à l'exception du phénanthrène, un HAP, dans l'échantillon n°8. Cette substance est présente à hauteur de 0,11 mg/kg MS.

Une telle valeur reste cependant très faible comparée aux valeurs seuils protocole H14 et ISDI qui sont respectivement de 22,8 et 50 mg/kg MS.

3.4. MILIEU HUMAIN

Ce chapitre a pour objectif de présenter le contexte du milieu humain de la zone d'étude, pour les composantes pertinentes de ce milieu par rapport à la nature du projet (remise en état de canaux de drainage et de digues).

La description du milieu humain au niveau des zones d'études repose sur deux sources d'information. D'une part des monographies et données statistiques ont été récupérées auprès d'institutions malgaches et permettent de présenter le contexte général à l'échelle des zones d'étude rapprochée et élargie. D'autre part des enquêtes ont été réalisées en octobre-novembre 2017 sur la zone d'étude immédiate du projet.

La méthodologie est présentée au chapitre 1.3.3.5.1 et permet de donner une vision très précise du contexte socio-économique au niveau de la zone d'étude immédiate et de le contextualiser au regard des sources bibliographiques plus générales.

3.4.1. Dynamique démographique

Une étude réalisée pour le Ministère de l'Eau en 2014 (ME, 2014) a dressé des estimations de la population actuelle et des tendances prospectives à moyen terme à partir d'indicateurs démographiques tirés du recensement de 1993 et de recensements administratifs conduits par les districts et arrondissements en 2003.

Selon ces projections, la population de l'agglomération d'Antananarivo était d'un peu plus d'un million d'habitants en 2003. A cette époque déjà, les arrondissements I, IV et VI abritaient 50 % de la population de la CUA.

L'examen des perspectives de croissance démographique met en évidence que la population de la CUA sera sujette à une importante augmentation d'ici à 2020 ou 2025. D'après les estimations, l'agglomération d'Antananarivo passera à plus de 1 600 000 personnes en 2025 signifiant une augmentation nette de près de 600 000 personnes en 22 ans soit un taux de croissance annuel d'environ 2,3 % par an.

Cette tendance d'évolution est semblable à celle de tous les grands centres urbains africains, à savoir une croissance démographique urbaine très rapide due à la croissance naturelle très élevée et au phénomène d'exode rural. Si les facteurs de croissance tels que l'augmentation de l'espérance de vie et la diminution du taux de mortalité infantile ont logiquement une influence globale sur les dynamiques démographiques des territoires, le phénomène de « métropolisation » de la ville notamment alimenté par la migration des populations rurales vers cet important centre urbain permet d'expliquer aussi largement ces observations (ME, 2014).

D'après les modélisations, ce taux sera néanmoins probablement plus faible dans les prochaines années compte tenu de l'insuffisance de la capacité d'accueil du périmètre urbain et de la tendance des migrations vers la périphérie de la ville. Un ralentissement de la croissance est envisagé sur les prochaines années pour le centre urbain avec des taux de croissance différents par arrondissement selon la capacité d'accueil estimée mais autour de 1,2 % par an après 2013.

La densité démographique devrait donc s'accroître bien qu'elle soit déjà estimée en 2017 à plus de 30 000 hab/km² à Antananarivo et plus de 15 000 dans les communes rurales périphériques de la zone d'étude éloignée (CUA in Rep. Madagascar, 2017). Les efforts de promotion d'espaces lotis et viabilisés, de logements décents ainsi qu'une mise en place des infrastructures et services de base

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

seront décisifs pour faire face à cette forte pression démographique dans les Communes périphériques notamment.

Tabl. 19 - Population de l'agglomération d'Antananarivo (nombres absolus)

ARRONDISSEMENT	2003	2013	2015	2020	2025
1er arrondissement	210 105	275 921	279 520	286 578	293 814
2è arrondissement	159 249	209 654	213 445	221 130	229 093
3è arrondissement	113 225	148 913	151 305	157 846	164 669
4è arrondissement	215 261	284 641	291 790	306 552	321 999
5è arrondissement	249 259	333 907	351 976	394 744	442 709
6è arrondissement	109 604	144 725	148 219	154 627	161 311
TOTAL CUA	1 056 703	1 397 761	1 436 255	1 521 477	1 613 595

Tabl. 20 - Taux de croissance démographique de l'agglomération d'Antananarivo après 2013

ARRONDISSEMENT	2013-2015	2016-2020	2021-2025
1er arrondissement	0,65%	0,50%	0,50%
2è arrondissement	0,90%	0,71%	0,71%
3è arrondissement	0,80%	0,85%	0,85%
4è arrondissement	1,25%	0,99%	0,99%
5è arrondissement	2,67%	2,32%	2,32%
6è arrondissement	1,20%	0,85%	0,85%
TOTAL CUA	1,37%	1,16%	1,18%

En 2016, les données démographiques indiquent que le nombre d'habitants semble dépasser les prévisions sur les trois arrondissements de la CUA concernées par la zone d'étude immédiate. Cette démographie galopante est relativement peu encadrée. Aujourd'hui, la planification urbaine est encadrée par le Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) de 2004, dont la stratégie repose sur un développement d'Antananarivo par l'aménagement de ces communes périphériques (Olisoa, 2012). Certaines zones du Grand Tana font aujourd'hui l'objet de Plan d'Urbanisme Détaillé (PUDé), notamment au niveau de la Bretelle d'Ankadimbahoaka. Ces plans directeurs ne sont pas systématiquement appliqués mais ont permis le développement de nombreux projets routiers réalisés depuis 2004 pour désengorger la CUA et permettent une amélioration des échanges CUA-FIFTAMA (route By-Pass, contournement depuis l'aéroport). Récemment le M2PATE a validé un projet de construction d'une nouvelle rocade à l'est de la CUA, confirmant ainsi cette dynamique.

Tabl. 21 - Données démographiques 2016

ZONES	NOMBRE D'HABITANT	SUPERFICIE (KM²)	DENSITÉ (HAB/KM²)
Arrondissement I	327 882	8,9	36 840,7
Arrondissement IV	336 485	13	25 883,5
Arrondissement VI	179 568	16,77	10 707,7
TOTAL	843 935	107	-

Source : CGES, CUA, 2017

Les données sur l'évolution de la population dans les trois communes concernées par le projet montrent que celles-ci ont un taux d'accroissement annuel de la population plus fort que dans la CUA, traduisant un intérêt croissant pour ces communes périphériques.

Tabl. 22 - Données démographiques 2016 – Trois Communes périphériques

COMMUNES	NOMBRE D'HABITANT	SUPERFICIE (KM²)	DENSITÉ (HAB/KM²)	TAUX DE CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ANNUEL
Bemasoandro	68 148	4	15 432	2,9%
Ampitatafika	80 656	21,8	3 700	nc
Andranonahoatra	62 347	4,5	14 000	4,24%
TOTAL	211 151	30,3	-	-

- Données issues des enquêtes :

Le traitement des données d'enquêtes montre que la population recensée au niveau de la zone d'étude immédiate est de 5 094 personnes correspondant à 1 519 ménages et ou entreprises et 1 380 chefs d'entreprises.

En moyenne, ces ménages comptent 3,4 personnes, et près de la moitié (46%) d'entre eux sont installés depuis 10 ans ou plus.

En ce qui concerne les classes d'âge des populations enquêtées sur la zone d'étude immédiate, il faut noter que plus de la moitié de la population a moins de 25 ans. La classe d'âge la plus représentée est celle des 26-40 ans.

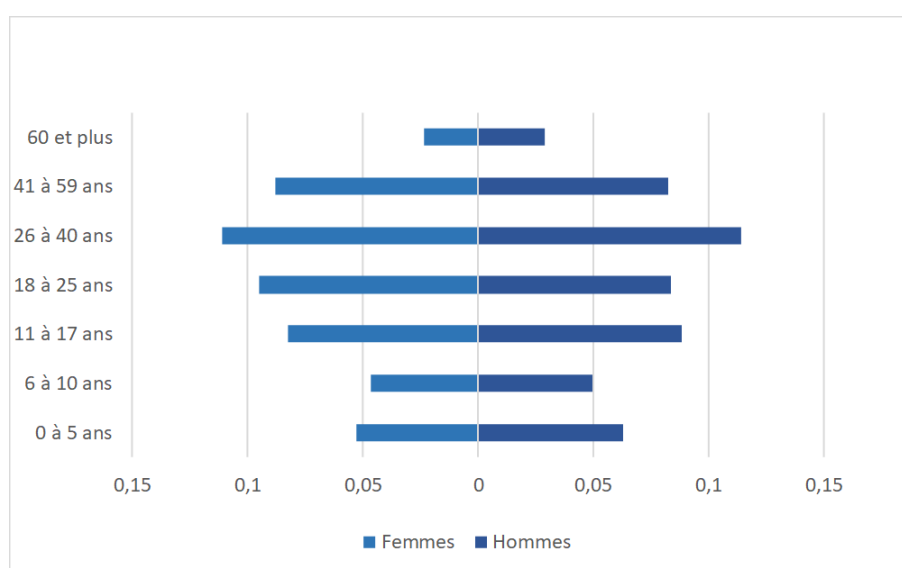


Fig. 42. Répartition des classes d'âge par sexe au sein de la zone d'étude immédiate

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

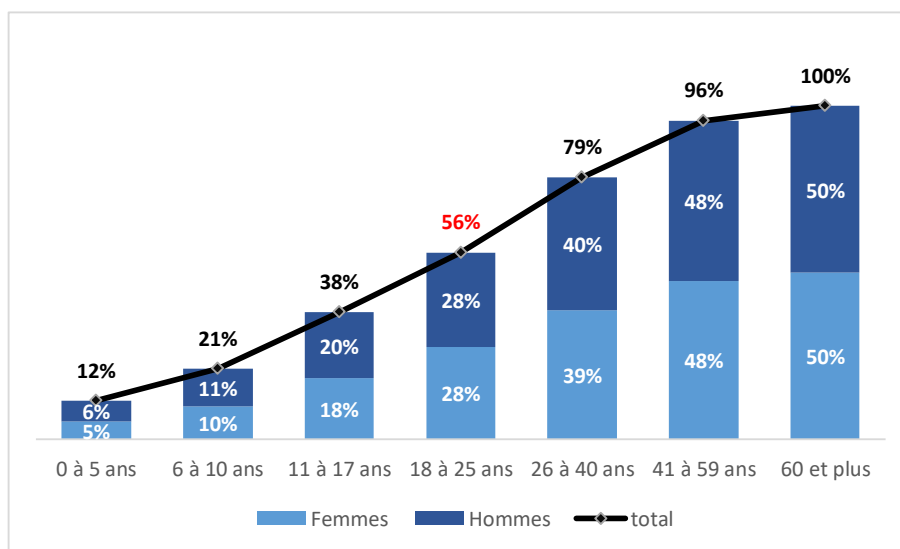


Fig. 43. Cumul des classes d'âge par sexe au sein de la zone d'étude immédiate

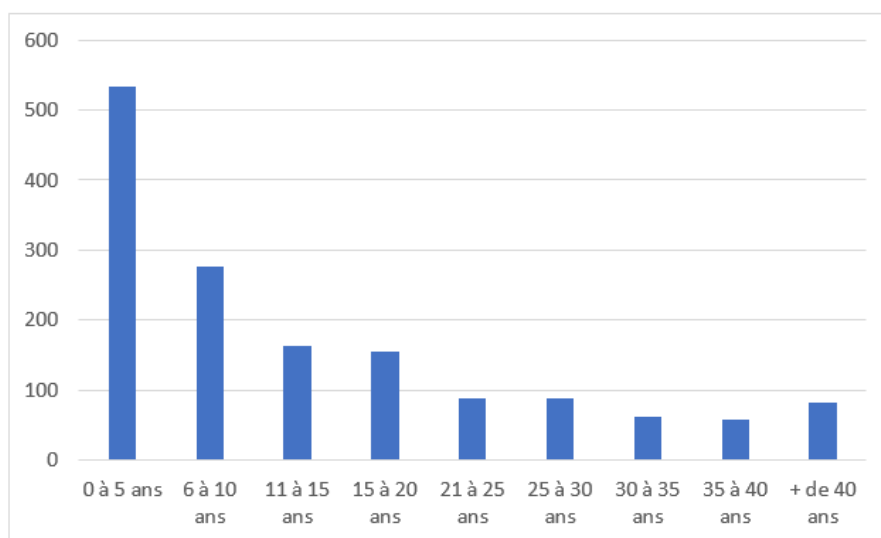


Fig. 44. Ancienneté des ménages sur la zone d'étude immédiate

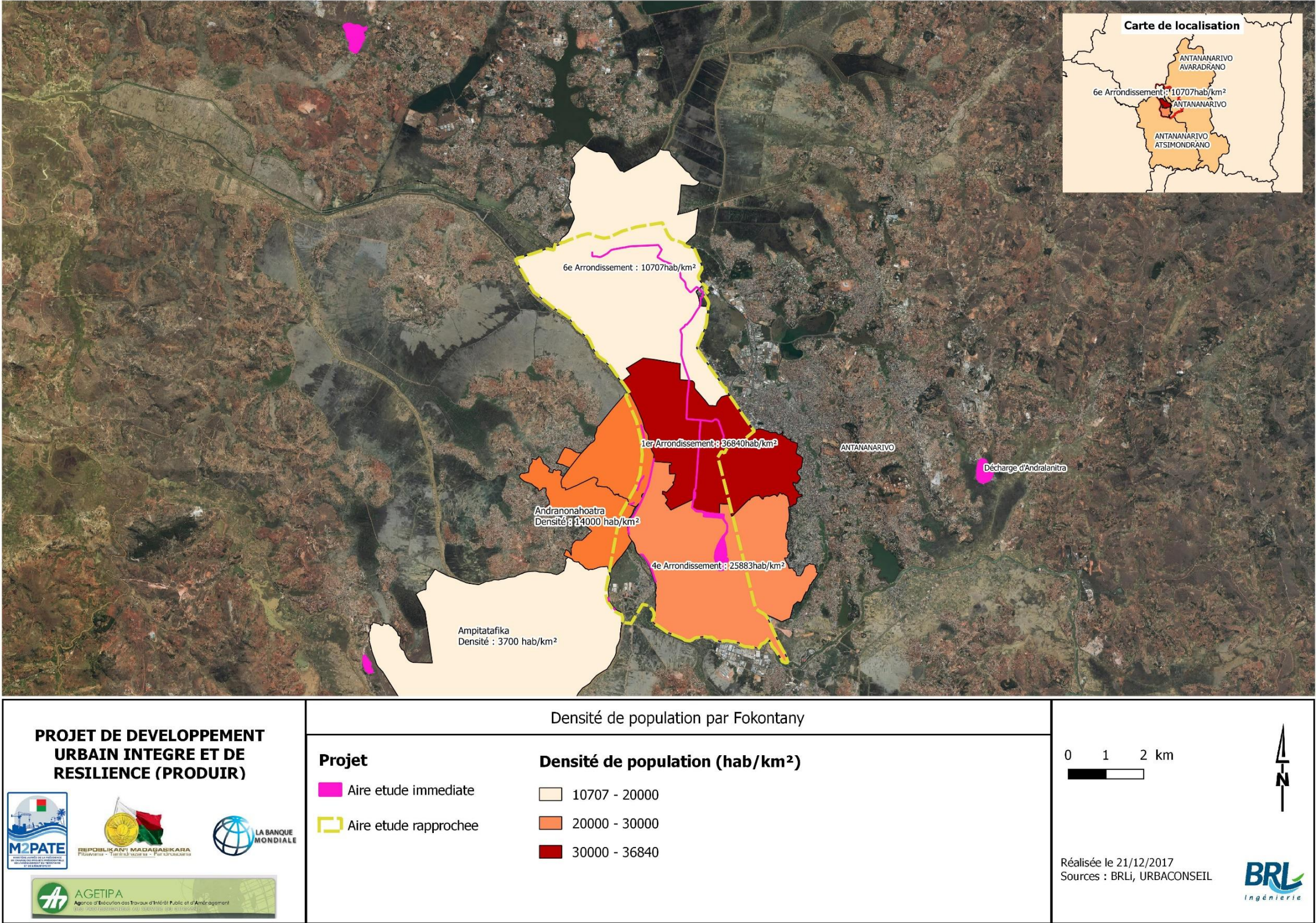


Fig. 45. Carte de la densité de population par Fokontany

3.4.2. Dynamique institutionnelle et sociale

3.4.2.1. ORGANISATION SOCIALE, VIE DE QUARTIER ET ACTIVITES RECREATIVES

La zone urbaine traversée par le canal C3 présente une forte densité de populations et de nombreuses activités collectives de vie quotidienne (déplacement aux bornes fontaines, aux lavoirs et existence d'associations d'usagers pour leur gestion spécifique) favorisant les échanges entre les habitants des quartiers. Ces échanges sont renforcés par la présence de zones d'activités récréatives aux abords directs du canal comme des terrains de pétanque, de football et des babyfoot (voir Fig. 46).

On retrouve ces activités récréatives au niveau de l'Ikopa et de la Sisaony. Les rivières sont également un lieu de baignade et de jeux pour les enfants et adolescents.



Fig. 46. Activités récréatives en bord du canal C3

Toutes ces formes d'organisation de la vie collective permettent l'existence d'une « communauté » : relations de voisinage, cohabitation de groupes familiaux, existence d'associations, etc. Ces relations sont primordiales, d'abord parce qu'elles jouent sur la qualité de vie de tous, et d'autre part parce qu'elles permettent des solidarités essentielles à la capacité des personnes vulnérables à faire face aux chocs et aux difficultés passagères.

Les populations concernées par le projet, vivant dans les « bas quartiers » sont parmi les plus pauvres de la ville (Wachsberger, 2009). Pour ces personnes les liens sociaux permettent l'entraide et l'amélioration des conditions de vie qui sont aussi les plus détériorées de la ville (Parizot & al., 2003). La majorité des populations de ces quartiers vivent d'un travail du secteur informel, et souvent interdit par la loi (ex. : drogue, prostitution) et sont donc dans une situation particulièrement précaire.

En outre, il est à noter dans la zone d'étude rapprochée, la présence de nombreux « enfants des rues », orphelins ou abandonnés, qui parfois se dirigent vers les centres d'accueil de nuit des ONG

ENDA-OI, Enfants du Soleil, SOS Villages d'Enfants, mais qui la plupart du temps passent la nuit sur le terre-plein entre le marché d'Anosibe et le pont d'Anozito⁶².

- Données issues des enquêtes :

Les enquêtes ont montré que la dynamique communautaire formelle, au sens de l'affiliation d'un ménage à un réseau social de type associatif ou religieux, est très faible avec seulement 7% des ménages concernés.

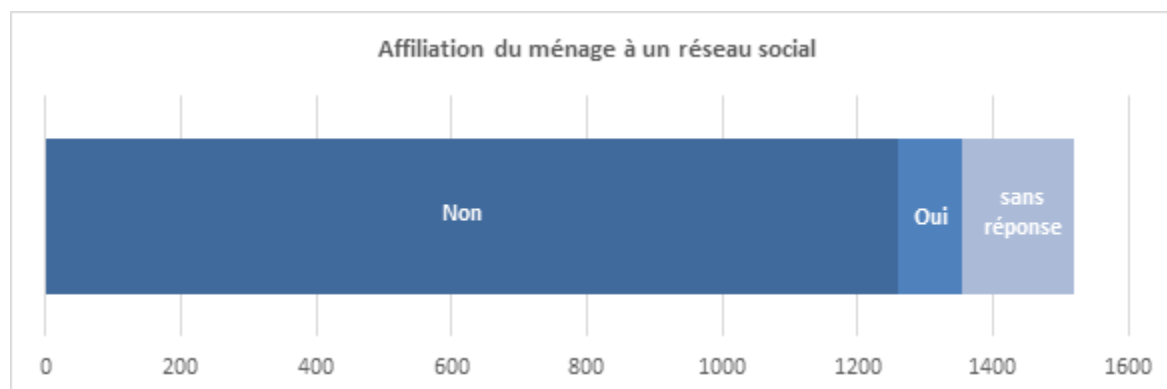


Fig. 47. Taux d'affiliation des ménages à un réseau social

3.4.2.2. ASPECT GENRE

Les données sur la condition de la femme dans la région d'Analamanga, dont l'activité est fortement polarisée par la ville d'Antananarivo, datent de 2009. A cette époque l'INSTAT signalait que :

- 52,6% des femmes actives gagnaient moins que leur conjoint ;
- 16,6% des femmes avaient un travail manuel non qualifié contre seulement 6,8% des hommes ;
- En dehors de l'agriculture, le travail qui rassemblait le plus de femmes était « les ventes et services », avec 22,9% de cette population.

Sur la question du revenu du ménage, celui-ci était géré conjointement par le mari/partenaire et la femme pour 57,9% des cas, et principalement par la femme pour 36,8% des cas. Ainsi seul 4,1% des ménages voient l'argent monopolisé par l'homme (hors autres cas de gestion).

Sur la question des prises de décisions au sein du ménage, 72,2% des femmes participent aux 4 décisions communes ou personnelles clés (soins personnels, visites familiales, grosses dépenses, achats quotidiens). Toutefois, 2,1 % ne participent à aucune décision.

Malgré ces données encourageantes, il est important de notifier que la situation de la femme à Antananarivo, comme dans l'ensemble du pays reste parfois fragile. Les violences faites aux femmes sont ainsi réelles et d'actualité, tout comme les mariages précoces. Pour contrer cette situation, le MPPSPF a lancé en 2016 la stratégie nationale de lutte contre les violences basées sur le genre, accompagnée du recrutement et l'affectation de spécialistes dans les Centre d'Ecoute et de Conseils Juridiques (CECJ) (UNPAF, 2016). Le Gouvernement malgache est également en passe de voter un projet de loi pour la Stratégie de lutte contre le mariage précoce.

⁶² Propos recueillis auprès de l'ONG ENDA-OI, quartier 67 ha, Antananarivo, novembre 2017.

Au niveau des ménages bénéficiaires du projet « Logement Digne pour Tous » porté par ENDA-OI, il est intéressant de noter que 50% d'entre eux sont des ménages mono parentaux tenus par des femmes.

- Données issues de l'enquête :

Les résultats de l'enquête socio-économique ont montré que sur les 1 519 ménages enquêtés :

- Il y a à peu près autant d'hommes que de femmes de tous âges,
- 35% d'entre eux sont gérés par des femmes, même s'il y a des hommes dans le ménage (conjoint, enfant de sexe masculin, grand-père...). Sur les 35% de ménages tenus par des femmes, 68% le sont sans conjoint (i.e. ces femmes sont veuves ou non mariées et vivant seules ou avec enfants). De fait, par rapport à la totalité des ménages, 24% d'entre eux, sont des ménages monoparentaux féminins.

Les capacités d'écriture et de lecture, en français et en malgache, sont sensiblement les mêmes chez l'homme et la femme pour la population enquêtée, tout comme pour le niveau d'étude où l'on note tout de même une tendance montrant que les hommes disposent d'un niveau d'études plus élevé que les femmes (seuls 47% des personnes ayant atteint un niveau d'éducation secondaire ou supérieur sont des femmes).

Les inégalités se creusent lorsqu'il s'agit de l'emploi : 79 % des chefs de ménage sans emploi sont des femmes. Hors étudiants, rentiers et retraités, 78% de la population totale des ménages enquêtés étant sans emploi sont des femmes.

3.4.2.3. GROUPES VULNERABLES

D'après l'OP 4.12 de la Banque Mondiale et la Norme de Performance N°5 de la SFI, « Sont classées vulnérables toutes personnes qui, de par leur sexe, appartenance ethnique ou âge, du fait d'un handicap physique ou mental, parce qu'elles sont économiquement défavorisées ou encore en raison de leur statut social, risquent d'être plus affectées que d'autres par une réinstallation et de ne pas être pleinement à même de se prévaloir ou de bénéficier d'une aide à la réinstallation et des avantages connexes en termes de développement ».

Définir la vulnérabilité au sein des aires d'études est un travail complexe, car la vulnérabilité est toujours relative et doit donc être analysée dans le contexte socio-économique local dans lequel elle s'inscrit. Une large part des ménages de la zone d'étude immédiate a un faible niveau de vie et une majorité des personnes semble vivre dans des conditions insalubres.

Mais elles ne sont pas pour autant vulnérables au regard de ce niveau de vie. Leur revenu peut rester supérieur au salaire minimum hors agricole qui est passé en 2017 à 155 200 Ar/pers. Un ménage est considéré vulnérable dans le cadre des analyses de l'état initial :

- S'il a un niveau de vie faible. Ce niveau faible est évalué comme correspondant à un revenu mensuel inférieur au salaire minimum hors agricole pour chaque membre du ménage de plus de 18 ans⁶³. C'est le critère « Vuln. 1 »
- S'il répond aux conditions de vie suivantes :
 - Le ménage est dirigé par une femme seule, chef de foyer (divorcée ou veuve par exemple).

⁶³ Le seuil est calculé par ménage, en multipliant 155 200 Ar par le nombre de personnes actives dans le ménage (>18 ans et inférieur à 65 ans).

- Le ménage est dirigé par un homme de plus de 65 ans vivant seul sans membre du ménage de plus de 18 ans
- Le ménage comprend un ou des handicapés (mental et moteur) ou comprend des personnes atteintes de maladies chroniques.

Une part importante des ménages qui composent les aires d'études du projet répondent à ces critères. Ce sont ainsi environ 65 % des ménages de la zone d'étude immédiate du projet qui peuvent être considérés comme vulnérables. Parmi ceux-ci environ 20 % sont des foyers pour lesquels au moins une personne peut être physiquement dépendante.

3.4.2.4. GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'ASSAINISSEMENT

Le travail de terrain et les rencontres avec des parties prenantes institutionnelles ont permis de dessiner une esquisse de certaines dynamiques sociales en lien avec : la gestion des eaux de drainage, des eaux usées et des déchets dans la CUA et des digues de protection de la Sisaony et de l'Ikopa.

3.4.2.4.1. Zone CUA

Aujourd'hui, le réseau de canaux de drainage dans la CUA est dense et complexe et remplit de multiples fonctions :

- Drainage des eaux pluviales et des eaux usées noires et grises,
- Drainage et stockage de déchets « tout venant »,
- Irrigation des parcelles agricoles pour le canal GR.

Comme présenté en section 3.2.3.2.2, ce réseau est composé de trois canaux majeurs, dits « primaires » : le canal Andriantany, le canal C3 et le canal GR, et d'un réseau de petits canaux secondaires.

L'entretien et la maintenance de ces canaux sont répartis entre trois acteurs institutionnels de terrain : l'APIPA, le SAMVA et la CUA, travaillant avec les populations et/ou en déléguant certaines de leurs prérogatives au secteur privé.

A cela s'ajoute l'émergence de prestataires privés, formels ou non, qui proposent un service de collecte des eaux usées en porte à porte et qui déversent ensuite celles-ci dans les canaux.

La répartition de la gestion des canaux, et le mode d'opération pour leur entretien et maintenance actuels se font comme suit.

L'APIPA entretient les trois canaux primaires. Différents types d'activités d'entretien sont conduits :

- Un nettoyage quotidien des déchets présents dans le canal C3 et Andriantany est réalisé par une entreprise prestataire, qui se focalise sur les points noirs d'accumulation au fur et à mesure de leur apparition. Les déchets et jacinthes d'eau ramassés sont placés sur des zones de dépôts provisoires le jour avant d'être transférés à la décharge d'Andralanitra la nuit. Les camions de transport ne sont pas étanches, aussi, un second camion-balayeur les suit afin de nettoyer les éventuelles fuites de fluides.
- Afin d'assurer le dialogue avec les populations et le contrôle du travail effectué, un technicien de l'APIPA accompagne l'entreprise sur le terrain. Un rapport journalier est remis à l'APIPA, permettant de calculer la cubature extraite et le nombre d'ouvriers ayant travaillé. Chaque mois, l'entreprise remet également un rapport d'activité.
- Un curage ponctuel des tronçons les plus encombrés est entrepris lorsque la situation devient trop critique. Ainsi, l'APIPA a effectué récemment les travaux suivants :
 - Un tronçon sur la zone des 67 ha en 2011 ;
 - Un tronçon de la partie nord du 67 ha en 2014 ;

- Le tronçon entre les bassins d'Anosibe et d'Anavamamba en 2016 ;

En 2011 et 2016, les curages se sont faits à la pelle mécanique grâce à l'accès possible des engins sur le site. Pour le tronçon de la partie nord du 67 ha, le curage s'est fait manuellement, les ouvriers descendant dans le canal sans protection particulière hormis des bottes. Sous les dalots, un batardage est effectué et les ouvriers vont sous les dalots pour récupérer les déchets à la main.

Lorsque l'accès est difficile, la collecte et le transport des déchets se font par pirogues.

L'APIPA ne dispose pas suffisamment de moyens pour effectuer le nettoyage et le curage des bassins tampons.

Le SAMVA se répartit l'entretien des canaux secondaires et tertiaires avec la CUA. C'est un acteur qui travaille depuis 1995 au plus près et avec les populations de la ville d'Antananarivo, dans un contexte complexe et particulièrement contraignant de :

- Forte densité de population et à faible revenus ;
- Accès fortement réduit aux habitations, dans nombre de quartiers les plus densément peuplés : aujourd'hui seul 1/3 de la superficie de la CUA est accessible par les camions du SAMVA ;
- Moyens humains, matériels et financiers très faibles : le SAMVA ne dispose que :
 - de 30 camions de 25 m³ en saison sèche et de 45 en saison des pluies, que le SAMVA loue à différents prestataires, et qui sont utilisés tant pour le transport des déchets solides issus des bacs que pour les déchets et boues issus des canaux ;
 - 292 bacs de 6 m³, nommés et codés, qui sont pleins tous les jours dans certaines zones.
 - 50 personnes dédiées au curage des canaux (cet effectif augmente en saison des pluies), trois équipes de 50 personnes dédiées à la collecte et aux transports des ordures ménagères des bacs à la décharge d'Andralanitra, 120 « garde-bacs » assurant la propreté du lieu de dépôt dans un rayon de 10 m autour⁶⁴ et 56 personnes pour la gestion des camions au niveau de la décharge.

Dans les années 90, pour remédier aux difficultés d'accès dans les bas quartiers pour les camions de ramassage, le SAMVA, avec l'appui d'ONG, a été une partie prenante clé de la mise en place des RF2. Ces organisations citoyennes ont pour mission de collecter les ordures des ménages en faisant du porte à porte et de les transporter jusqu'aux bacs du SAMVA, en étant défrayés par une redevance payée par les ménages (1 RF2 couvre une vingtaine de ménages). Ils ont aussi pour mission d'entretenir les petits canaux de drainage à l'échelle du quartier.

Toutefois ces organisations ont vu leur nombre décroître depuis le début de leur création, passant de 144 à 44 (sur 192 fokontany dans la CUA). Les raisons évoquées par le SAMVA pour cette baisse d'effectif de RF2 comprennent (i) le non-paiement de la redevance par les ménages, (ii) la désorganisation de ces structures. Par conséquent, il est souhaité par le SAMVA que la dynamique des RF2 soient relancée afin d'éviter que les canaux soient à nouveau encombrés de déchets divers dans les différents quartiers.

⁶⁴ Conformément aux obligations légales du SAMVA



Fig. 48. Bacs à ordures du SAMVA

3.4.2.4.2. Zone des Communes périphériques

Des travaux ont été réalisés récemment sur la Sisaony suite à une rupture de digue (2016).

Tandis que l'APIPA suit en direct l'état des canaux de la CUA via son prestataire privé, celle-ci s'en remet aux communes concernées pour ce qui concerne les infrastructures localisées dans le périmètre de la FIFTAMA (Organisme public de coopération intercommunale).

Deux cas de figures d'intervention se distinguent :

- S'il s'agit de petits travaux d'entretien ou de prévention (ex. préparation en vue de crues), l'APIPA fournit un appui matériel à la commune (ex. sacs de sable) qui réalise elle-même les travaux en recrutant de la main d'œuvre locale ;
- En cas de travaux plus importants comme ceux de 2016, l'APIPA intervient directement à travers la passation d'un marché public.

En synthèse, l'analyse de la gestion des eaux pluviales et de l'assainissement du Grand Tana corrobore les constatations faites dans le cadre d'analyses précédentes : l'organisation institutionnelle de cette gestion est non fonctionnelle.

Des intérêts politiques et/ou administratifs divergents se sont insérés au sein des structures qui se partagent les activités d'entretien et maintenance. Et ce, dans un contexte de très faibles moyens d'actions opérationnelles pour ces structures.

3.4.2.5. FONCIER ET TRANSFERT DE PROPRIETES

A Madagascar, la gestion foncière est assurée par deux dispositifs institutionnels différents mais complémentaires : les services fonciers déconcentrés et les services fonciers décentralisés.

Au niveau national, le ministère en charge du foncier assure et coordonne la gestion foncière.

Au niveau régional, ce sont les services fonciers déconcentrés qui la prennent en charge, et au niveau des communes, c'est le « guichet foncier » communal ou intercommunal qui assure l'administration foncière. Pour ce qui est du dispositif juridique, les droits à la propriété foncière sont garantis par la République de Madagascar. L'accès au foncier et l'exercice des droits de propriété sont organisés et protégés par la loi.

Néanmoins, l'accès à la propriété foncière est compliqué. L'Etat et la municipalité rencontrent des difficultés à assumer leur rôle ce qui se traduit par :

- La prolifération de l'habitat dans les zones non constructibles, créant des quartiers non structurés et peu viables ;

- La multiplication des conflits entre les propriétaires de titres et les occupants illicites (environ 1200 par an dans les tribunaux selon UN-HABITAT).

La situation actuelle du foncier à Antananarivo pourra poser problème pour la compensation des impacts sociaux du projet.

Même si la plupart des terrains à Antananarivo est immatriculée, il est possible que certaines personnes affectées par le projet (PAP) n'aient pas de titre de propriété. Si la réforme foncière récente a instauré le système assoupli de reconnaissance des droits par certificats fonciers, ce système n'est pas en place dans la capitale. Des occupants « informels » seront peut-être touchés et lésés, car leurs droits n'ont pas été formalisés.

Du fait de procédures administratives et judiciaires très lentes, le marché foncier formel est inopérant⁶⁵ à Antananarivo, comme l'a montré l'étude menée par la Banque mondiale en 2011⁶⁶. Beaucoup de ménages renoncent donc à faire immatriculer leurs biens ou à faire valoir leurs droits en justice.

Toutefois, une certaine mobilité des populations existe entre la CUA et les communes périphériques de la FIFTAMA (Olisoa, 2012). Olisoa relève que les migrants venant de la CUA et s'installant en périphérie, notamment à l'est de la ville proviennent pour l'essentiel des quartiers pauvres de la CUA comme Andrahovangy, 67 ha, et Andavamamba.

Selon cet auteur, environ 60% des transactions foncières se font sous forme d'achat, par l'intermédiaire d'un spécialiste du marché foncier à l'échelle locale, le *Mpanera*. Celui-ci met en contact les acheteurs avec les vendeurs.

Deux types d'actes de vente sont délivrés : « L'acte authentique » et « l'acte sous seing privé ».

L'acte est enregistré auprès de la Commune concernée et constitue une preuve de propriété provisoire en attendant l'immatriculation officielle par les services fonciers publics. C'est cette dernière étape qui pose problème de par son délai de réalisation et rend de fait précaire la situation des nouveaux propriétaires (Olisoa, 2012).

Le reste des transactions foncières correspond à de la transmission par héritage.

En parallèle, les projets immobiliers restent marginaux avec une dizaine d'agences immobilières spécialisées. On dénombre également peu de projets de logements sociaux. Seul un projet, continu depuis 1980, a permis jusqu'à aujourd'hui la construction de 10 000 logements sociaux. Il s'agit du travail de l'association AKAMASOA du Père Pedro.

- Données issues des enquêtes :

Les résultats des enquêtes réalisées mettent en évidence que 58% des riverains enquêtés déclarent être propriétaires de leur terrain alors que 35 % déclarent être locataires et seulement 6 % déclarent occuper leur terrain sans titre de propriété.

⁶⁵ L'essentiel des transactions se déroulent donc sur un marché informel du foncier, sans immatriculation, cadastrage ou cadre légal. Les terrains occupés de fait peuvent toutefois se faire reconnaître par un certificat foncier, comme vu plus haut, sauf s'ils restent immatriculés au nom d'un précédent propriétaire.

⁶⁶ Banque mondiale, 2011, *L'urbanisation ou le nouveau défi malgache*, Washington. Le nombre de transactions foncières est très réduit : seulement 2246 en 2009 dans la CUA, Commune de plus d'un million d'habitants.

Cela témoigne d'une volonté d'une bonne partie des riverains d'accéder à la propriété, avec donc une logique d'installation à long terme au sein de la zone d'étude immédiate. En outre, il faut noter que 75 % des propriétaires déclarent avoir un titre foncier de propriété, alors qu'ils sont pour la plupart situés sur les berges du canal C3.

Les autres propriétaires disposent d'autres types de reconnaissance foncière comme des testaments ou des « petits papiers » issus des fokontany.

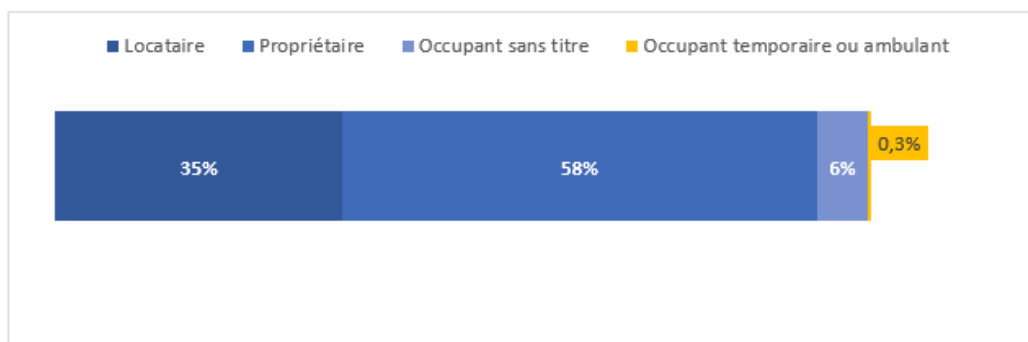


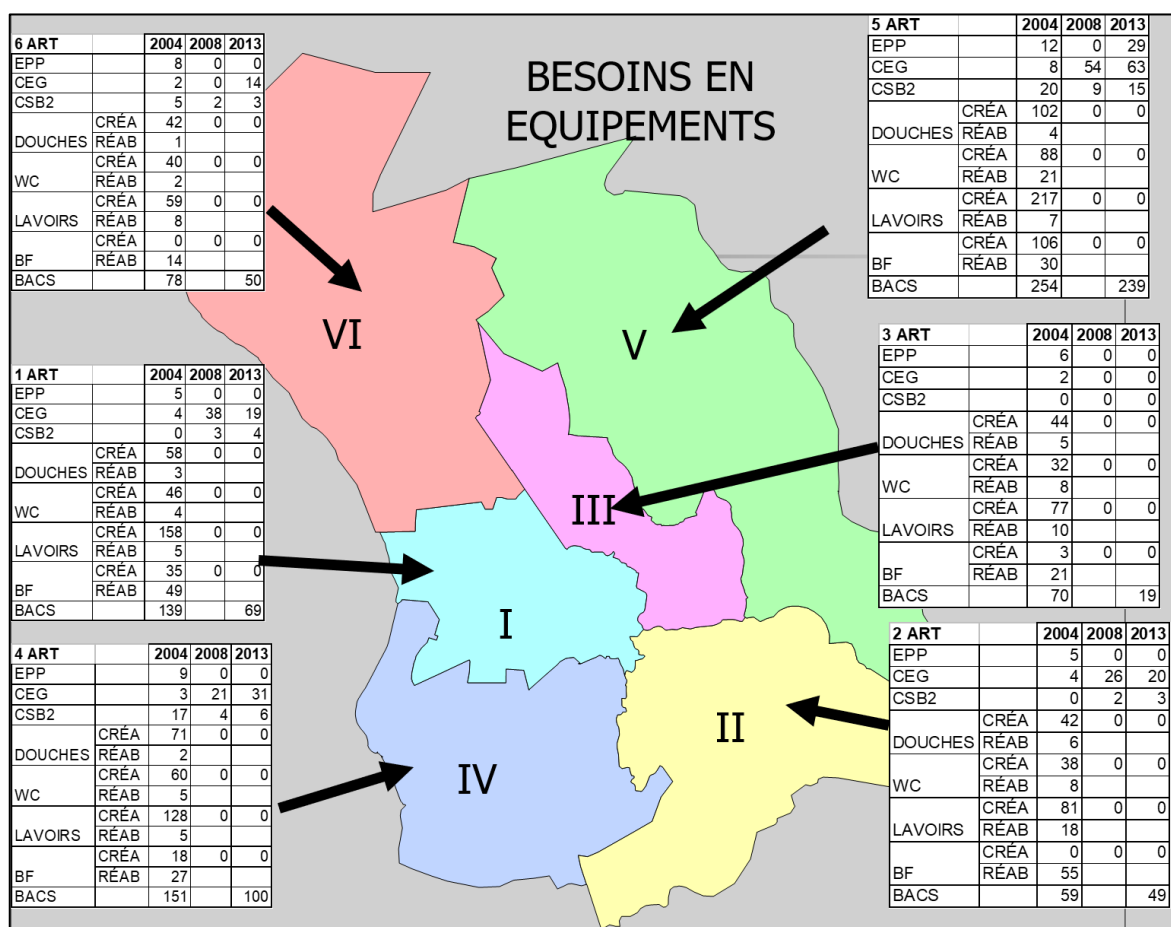
Fig. 49. Statut d'occupation des bâtis au niveau de la zone d'étude immédiate

3.4.3. Infrastructures, équipements collectifs et services publics

Globalement, la ville d'Antananarivo ne dispose pas aujourd'hui des infrastructures de base nécessaires pour répondre adéquatement aux besoins immédiats de sa population et pour soutenir le développement économique, démographique, touristique de l'ensemble de la Commune à plus long terme.

Les secteurs des zones d'étude immédiate et rapprochée présentent la particularité d'être précaires avec un dysfonctionnement du système de drainage des eaux pluviales et des eaux usées domestiques. Le tissu urbain dans la plupart des bas quartiers se caractérisent par des zones d'habitats non loties et dépourvues de services urbains de base tels que : voirie, éclairage public, adduction d'eau, etc.

Si la situation de la ville et les conditions de vie de ses habitants demeurent globalement plus favorables que dans les autres villes et les secteurs ruraux de la région, la majorité des quartiers de la ville reste au demeurant sous ou mal-équipée. En ce sens, le Plan d'Urbanisme Directeur de la ville (PUDi) prévoyait en 2004, pour chaque arrondissement de la CUA, un renforcement des divers équipements d'usages publics (voir Fig. 50).



Source : CUA, AGETIPA, VPM, 2004

Fig. 50. Besoins en équipements par arrondissement

3.4.3.1. LOGEMENTS

Les quartiers traversés par le Canal C3 et existants au bord de l'Ikopa et de la Sisaony, peuvent être définis comme informels au sens de l'ONU Habitat (UN Habitat, 2014) puisqu'ils se caractérisent par un surpeuplement, un accès inadéquat à l'eau potable et à l'assainissement, des conditions de résidence non sécurisées sur le plan foncier et une mauvaise qualité structurelle du logement.

Les bâtiments et les logements les plus petits se trouvent à Antananarivo IV et VI (Tatom, 2017).

Aussi trouve-t-on une grande hétérogénéité de type de bâti au sein de la zone d'étude immédiate :

- 9) Des habitations en durs, en bois ou en tôles répartis le long du canal et des digues de la Sisaony ou de l'Ikopa ;
- 10) Des commerces « formels », étant aussi des constructions en durs et se trouvant des deux côtés des conduites : restaurants, snacks, garages, etc.
- 11) Des échoppes, commerce informel, construites en bois.

Les arrondissements I et VI sont les plus denses en termes d'habitations, avec respectivement 26,6 et 24,2 habitations par hectare, pour seulement 11 habitations par hectare dans l'arrondissement VI, vu qu'une grande partie de cet arrondissement est occupée par des rizières.

La densité de population dans ces logements est également très élevée, avec 10,9 individus par logement dans l'arrondissement I, 9,1 dans le IV et 7,5 dans le VI (Tatom, 2017).

- Inventaires in situ :

La zone d'étude immédiate traverse une diversité de quartiers plus ou moins densément peuplés. Au travers des enquêtes sociales, différents types d'habitations ont été identifiés. Ils peuvent être classés en deux types :

- La « Maison », qui correspond à un logement en dur de type parpaing ou en briques, voire de terres battues. Ces maisons peuvent être selon les secteurs précaires, ou de meilleure qualité ;
- La « case », qui correspond plus à des abris de fortune confectionné de planches de bois, de tôles ou de matériaux de récupération.

Le nombre de cases est relativement faible au sein de la zone d'étude immédiate avec seulement 12 % des logements enquêtés. Ainsi 88 % des ménages ont pu avoir les moyens de construire une maison relativement solide.

A noter qu'une part non négligeable (30%) des personnes enquêtées déclarent ne pas avoir de construction sur leur lieu de vie. Selon les enquêteurs, différents cas de figures expliquent cette déclaration :

- L'individu ou le ménage n'habite pas sur place. Il utilise la « case » comme lieu d'activités diurnes,
- L'individu ou le ménage considère qu'il n'est là que temporairement et qu'il ne s'agit donc pas d'un logement,
- L'individu ou le ménage ne considère pas son bâti comme une construction suffisamment solide pour être considéré comme logement.

La desserte de ces habitations est particulièrement délicate, dans de nombreux secteurs, notamment les digues de la Sisaony, les rizières aval ou le centre urbain dense. Elle se fait régulièrement par des pistes et sentiers, ruelles piétonnières, diguettes ou passerelles ; souvent en mauvais état ou en bordures de rizières et canaux, en zone inondable.

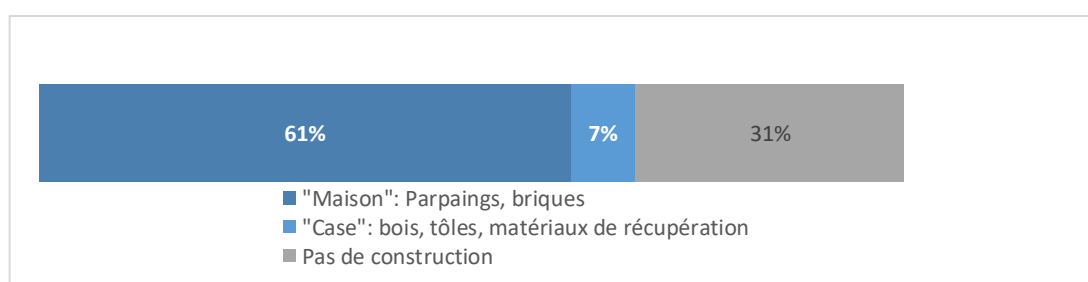


Fig. 51. Répartition du type de bâti au sein de la zone d'étude immédiate

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Le long de la Sisaony la majorité des logements sont des maisons en durs (briques ou moellons) et parfois accompagnés de jardins.



Au premier plan, un vendeur de briques, au second plan, des constructions présentes dans le lit mineur de l'lkopa.



Le long du C3 on observe une diversité d'habitats avec des constructions récentes et des bâtis précaires de type cases en tôles ou en bois

Fig. 52. Illustration du bâti au sein de la zone d'étude immédiate

3.4.3.2. ELECTRICITE

A Antananarivo, l'électricité est fournie par la société JIRAMA. La production est issue en majeure partie des centrales hydroélectriques de Andekaleka et Mandraka. L'électrification publique est encore peu développée et on compte 393 poteaux électriques dans l'arrondissement IV et 462 dans l'arrondissement VI. Ces équipements électriques ne sont pas toujours fonctionnels.

- Données issues des enquêtes :

Les résultats des enquêtes indiquent que 60 % des ménages disposent d'un accès à l'électricité au droit de la zone d'étude immédiate. Ce taux d'accès est particulièrement élevé dans le contexte malgache où seulement 60 % de la population urbaine et 11 % de la population rurale ont accès à l'énergie électrique (GTF, 2014).

La très large majorité des ménages de la zone d'étude immédiate s'approvisionnement grâce au réseau électrique de la JIRAMA (97 %). Le reste dispose de moyen de production via des panneaux solaires ou des générateurs (3%).

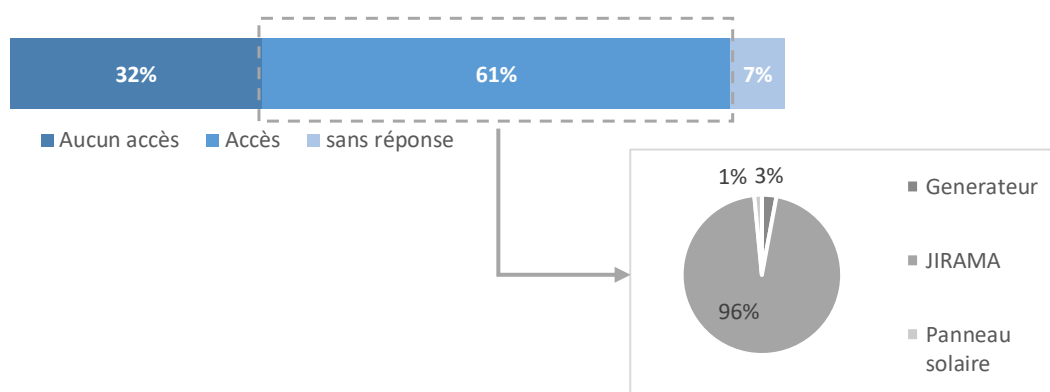


Fig. 53. Source d'électricité au sein de la zone d'étude immédiate

3.4.3.3. EAU POTABLE

La production en eau potable d'Antananarivo provient essentiellement du lac Mandrozeza, des puits et d'une nouvelle station à Laniera. L'inventaire des adductions d'eau potable à l'échelle du Grand Tana permet de constater que les arrondissements de la CUA concernés par la zone d'étude immédiate sont livrés à hauteur de 80 à 100% de leurs besoins, tandis que cette valeur diminue à entre 20 et 40% pour les trois communes de Bemasoandro, Ampitatafika et Andranonahoatra (TaTom, 2017).

Le raccordement domestique à cette eau demeure toutefois relativement marginal sur une large partie de la capitale : le taux de ce raccordement était de 27 % pour la ville en 2004.

La JIRAMA, qui gère le réseau d'eau potable, projette d'augmenter jusqu'à 75 % l'accès à l'eau en 2020 dans toute la ville d'Antananarivo.

Les estimations effectuées dans le but de faciliter l'accès aux bornes-fontaines en 2020 recommandent la construction de 3 000 bornes-fontaines supplémentaires à Antananarivo (ONU Habitat, 2012).



Fig. 54. Bornes fontaines dans la zone d'étude immédiate

- Données issues des enquêtes :

Dans la zone d'étude immédiate, l'enquête socio-économique réalisée a confirmé les observations générales faites à l'échelle des zones d'étude rapprochée ou élargie. Les résultats mettent en effet en évidence que plus de 88 % des riverains enquêtés s'approvisionnent avec des bidons de 20 litres aux bornes publiques.

Ces données traduisent la tendance générale observée sur Antananarivo : les habitants ont recours en grande majorité aux bornes-fontaines publiques pour s'approvisionner en eau. Elles permettent également de supposer que les consommations unitaires des riverains sont relativement basses.

Par ailleurs, il est à noter que certains ménages s'approvisionnent au niveau des rivières de l'Ikopa et de la Sisaony, ou encore par l'intermédiaire de puits individuels.

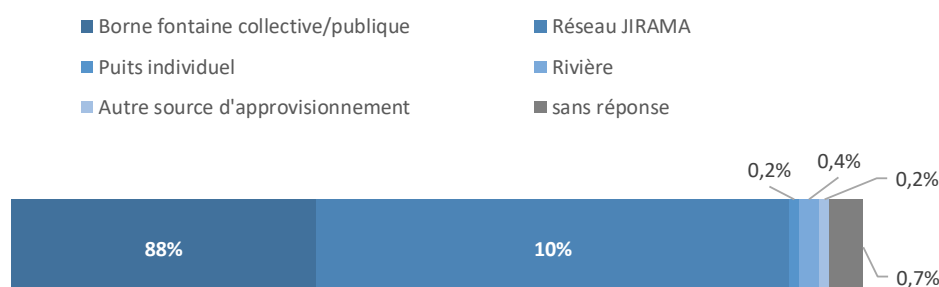


Fig. 55. Sources d'approvisionnement en eau potable dans la zone d'étude immédiate

3.4.3.4. ASSAINISSEMENT

Dans la CUA, le réseau des eaux usées noires représente 175 km de conduites et n'est présent que dans le 1^{er} et le 3^e arrondissement, ne couvrant qu'un peu moins de 20% de la population (TaTom, 2017).

Dans le reste des communes du Grand Tana, les eaux usées ne font pas l'objet d'un réseau particulier. Il n'existe pas de station de traitement des eaux usées et les eaux sont donc soit rejetées directement dans le milieu urbain (canaux C3, GR, Andriantany) soit dans le milieu naturel pour les communes périphériques (Siasony, Mamba, Ikopa). Elles sont également parfois directement déversées dans des puisards individuels ou des fosses septiques (TaTom, 2017).



Fig. 56. Etat du canal C3 à côté du marché d'Anosibe (Novembre 2017)

- Données issues des enquêtes :

Dans la zone d'étude immédiate enquêtée, on relève que 70 % des ménages déclarent utiliser une latrine privée, 15 % une latrine publique et 14 % réalisent leurs besoins à l'extérieur (caniveau, rue, canaux), dans un lieu d'aisance non précisé. Etant donné la forte densité de population dans la zone concernée, la charge en matière fécale dans le C3 est par conséquent élevée.

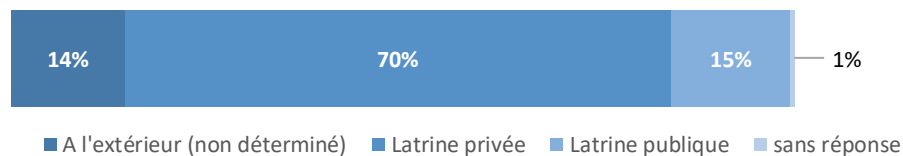


Fig. 57. Usages d'aisance dans la zone d'étude immédiate

3.4.3.5. DECHETS

- Données bibliographiques :

La gestion des ordures ménagères est en déséquilibre permanent depuis plusieurs décennies du fait de :

- L'insuffisance du nombre de points de dépôt des déchets (bacs), voire l'inexistence de service de collecte des déchets dans certains fokontany de la CUA. Cette situation d'insuffisance des bacs est particulièrement problématique dans la zone d'étude rapprochée, où la population est parmi la plus dense d'Antananarivo (voir Fig. 58),
- L'insuffisance des moyens mis en œuvre pour assurer le service de collecte et de transport selon une fréquence adaptée aux besoins,
- Enfin, l'absence d'une installation de stockage des déchets ultimes sécurisée et capable d'absorber les flux en provenance de la ville en toutes saisons.

En effet, compte tenu du nombre d'habitants de la ville (en forte croissance) et en estimant un coût de collecte et de traitement des déchets, le budget du Service Autonome de Maintenance de la Ville

d'Antananarivo (SAMVA) est trop faible pour lui permettre de rendre l'ensemble des services dont il a la responsabilité.

Les nombreux déchets produits sont essentiellement composés de matière organique et déchets verts, puis de divers macro déchets de type plastiques, pneus, etc. (voir Tabl. 23 -).

Tabl. 23 - Composition des ordures ménagères pour 500 kg

CATEGORIES	RESULTATS GLOBAUX
Matière organique	37,20%
Déchets verts	8,14%
Bois	2,35%
Cartons textiles	3,53%
Textiles	3,45%
Plastique	5,79%
Métaux	1,29%
Verre	0,79%
Pneu	3,71%
Autres	33,75%

Source : SAMVA, 2017

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

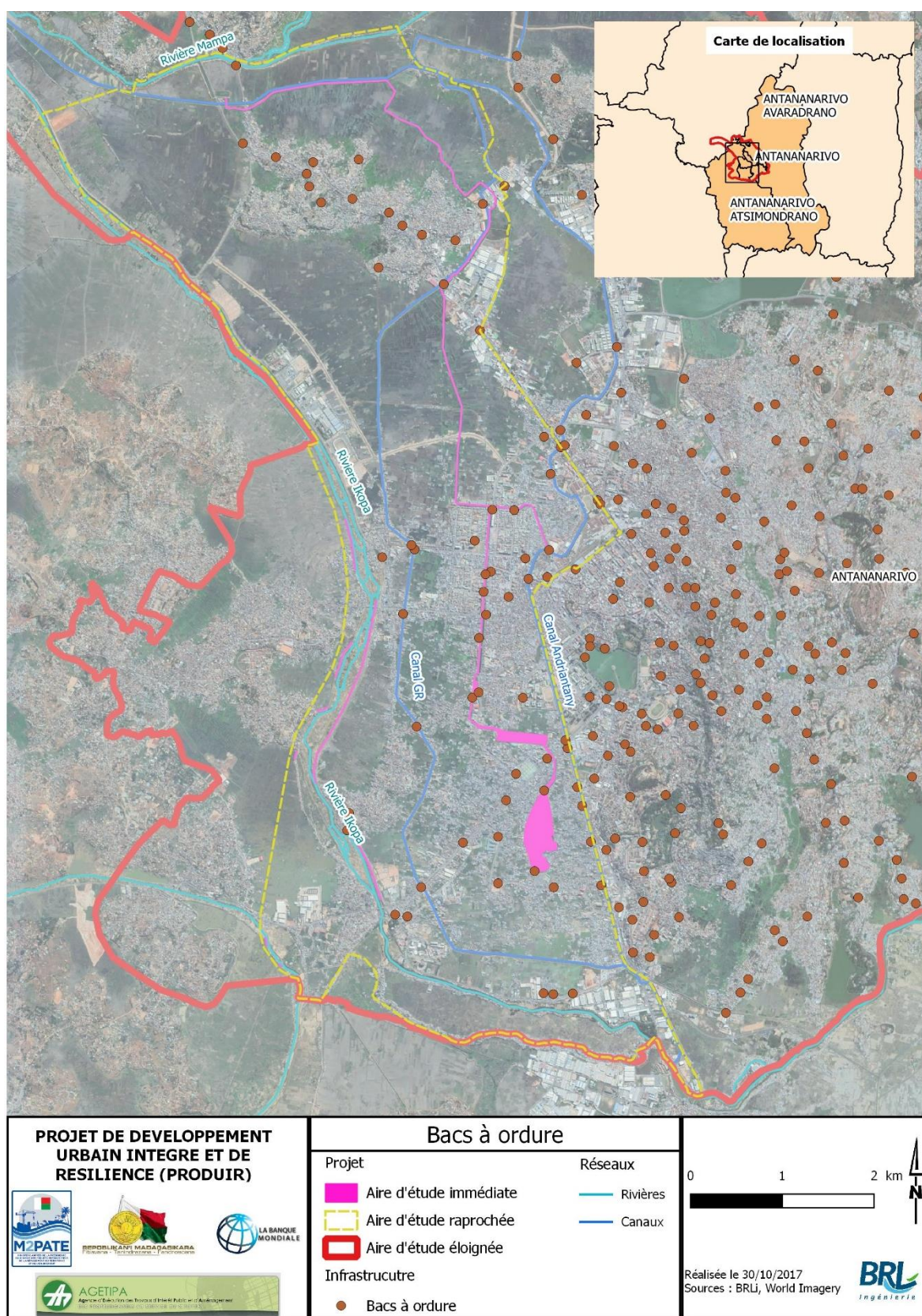


Fig. 58. Localisation des bacs à ordures dans la CUA

- Données issues des enquêtes :

Une majorité des riverains déclare se débarrasser de ses ordures ménagères dans les bacs à ordures de la Commune ou du quartier (68 %). Seules 30 % des personnes enquêtées affirment disposer des déchets dans les canaux, bassins ou autres lieux inadaptés.

Cette situation est clairement a priori encore éloignée de celle constatée sur le terrain, où les rues et les canaux sont jonchés d'ordures.

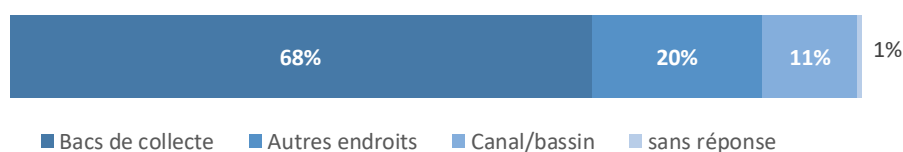


Fig. 59. Dépôts des ordures

3.4.3.6. EQUIPEMENTS SPORTIFS ET D'EDUCATION

S'agissant des équipements sportifs et éducatifs, le premier arrondissement est le mieux doté en équipements sportifs, suivi par le quatrième. Les autres ne disposent de quasiment aucune infrastructure sportive et les jeunes organisent des rencontres au niveau des rizières sur des cours mis aimablement à disposition par des propriétaires privés. Néanmoins, les écoles notamment privées confessionnelles sont dotées d'installations sportives.

Les établissements d'éducation se répartissent sur l'ensemble de la CUA. Au niveau de la zone d'étude rapprochée, le VIème arrondissement est cependant particulièrement bien doté puisqu'il dispose d'un large panel d'établissements s'échelonnant du primaire au lycée. Il dispose en outre d'infrastructures participant de manière complémentaire à l'éducation avec 5 centres de formation professionnelle, 4 centres socio-éducatifs, 3 centres de loisirs et 2 bibliothèques. Le IVème est en revanche celui qui présente le plus faible nombre d'établissements (voir Tabl. 24 -).

Tabl. 24 - Equipements éducatifs

TYPE D'ETABLISSEMENT LIE A L'EDUCATION	ARR.I	ARR.IV	ARR.VI	BEMASOANDRO	AMPITATAFIKA	ANDRANONAHOTRA
ECOLE PRIMAIRE PUBLIQUE (EPP)	20	15	18	31	10	5
ECOLE PRIMAIRE PRIVEE	161	-	67	dizaine	18	40
COLLEGE D'ENSEIGNEMENT GENERAL PUBLIC	3	2	02		1	1
COLLEGE D'ENSEIGNEMENT GENERAL PRIVE	-	-	23		10	27
LYCEE PUBLIQUE	4	-	01		-	1
LYCEE PRIVEE	-	-	16		4	11

Source : Monographies des arrondissements I, IV, VI, CUA, 2016, monographies des communes périphériques, 2016

3.4.3.7. TRANSPORT

L'afflux de population dans l'agglomération urbaine d'Antananarivo ne s'est pas accompagné d'une adaptation de son réseau routier et de ses moyens de transport si bien que les embouteillages et les difficultés de déplacements vont croissants. Les quelques routes et ponts (piétons et/ou routiers) ne permettent pas d'assurer une mobilité et une croissance durable dans la métropole.

Cette détérioration des conditions de circulation provoque des pertes économiques considérables et pourrait ralentir graduellement les flux migratoires vers cette agglomération (BM, 2011). La congestion des rues est fréquente aux heures de pointe. Des projets sont en cours, notamment en partenariat avec la région Ile de France, via le Projet d'amélioration de la mobilité urbaine pour améliorer les transports en commun dans la ville.

Le problème de la congestion urbaine à Antananarivo est visible, mais pas encore critique en comparaison de nombreuses villes de taille similaire. La majorité des déplacements s'effectuent à pied (75 % d'entre eux), en raison de l'insuffisance de moyens financiers. Les autres correspondent aux transports communs (24 %), les motos et les voitures particulières. Ces deux dernières catégories ne comptent que pour environ 8 % des déplacements des ménages.

Les transports urbains sont principalement effectués par des taxis-be. En 2007, la capitale comptait 72 lignes de transport pour 63 coopératives. Entre 2500 et 2800 taxis-be et bus roulent en ville, ce qui pose un certain nombre de problèmes de circulation, malgré les efforts qui sont faits pour la régulation des déplacements, l'occupation et la gestion des voies de circulation.

3.4.3.8. HYGIENE ET SANTE PUBLIQUE

L'espace urbain dans ces quartiers est également nettement dégradé, tant sur le plan de l'entretien des bâtiments que de la propreté en général. Les quartiers pauvres sont aussi caractérisés par leur forte densité de population par logement. On y compte en effet en moyenne 2,6 personnes par pièce (3,1 dans les quartiers du premier quintile) contre 1,9 dans les quartiers « riches ».

D'un point de vue géographique, les quartiers pauvres sont presque tous situés dans la Ville Basse ou « les bas quartiers ». Cette Ville Basse, se développe en partie sur des anciennes rizières, parfois mal remblayées. Une bonne partie des habitations est ainsi exposée au risque récurrent d'inondations pendant la saison des pluies et donc de maladies infectieuses ou diarrhéiques.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

La CUA disposait en 2004 de 6 hôpitaux multiservices avec une localisation préférentielle dans le 4^{ème} arrondissement.

Mis à part l'établissement Ravoahangy Andrianavalona, les établissements du centre-ville datent de l'époque coloniale. En périphérie, des établissements ont été ouverts, tel qu'à Anosy Avaratra et à Itaosy. Des cliniques, polycliniques se sont multipliées en ville, mais leur prix reste prohibitif pour les ménages à faibles revenus.

Au niveau des 3 arrondissements concernés par le projet, la situation des établissements de santé se répartit comme suit :

Tabl. 25 - Equipements de santé

ZONES	HÔPITAL	CSB II	CLINIQUE PRIVÉE	PHARMACIES
CUA				
Arrondissement I				
Arrondissement IV	4	3	19	7
Arrondissement VI	1	5 dont 3 privés	1	4
TOTAL	5	8	20	11

COMMUNES RURALES	CSB II	DISPENSAIRES PRIVÉES	CABINETS MÉDICAUX PRIVÉS	PHARMACIES
Andranonahoatra	1	0	0	2
Bemasoandro	1	0	0	3
Anosizato Andrefana	3	1	6	2
TOTAL	5	1	6	7

Afin de réduire l'usage des bassins et du canal pour le lavage du linge, plusieurs lavoirs collectifs ont été mis en place. Au total les équipements collectifs améliorant les conditions d'hygiène et de santé publique sont répartis de la manière suivante dans les trois arrondissements :

Tabl. 26 - Equipements d'hygiène

ZONES	LAVOIRS	BLOCS SANITAIRES
Arrondissement I	nc	nc
Arrondissement IV	36	14
Arrondissement VI	37	7
TOTAL	73	21



Fig. 60. Lavoir Collectif au bord du bassin d'Anosibe et bloc sanitaire dans l'arrondissement VI

- Données issues des enquêtes :

Parmi les personnes enquêtées, un très faible nombre présente des soucis de santé grave ou un handicap. Seul 2 % des personnes enquêtées affirment affronter des problèmes de santé chroniques ou majeurs, et 0,5 % sont handicapés (voir Fig. 61).

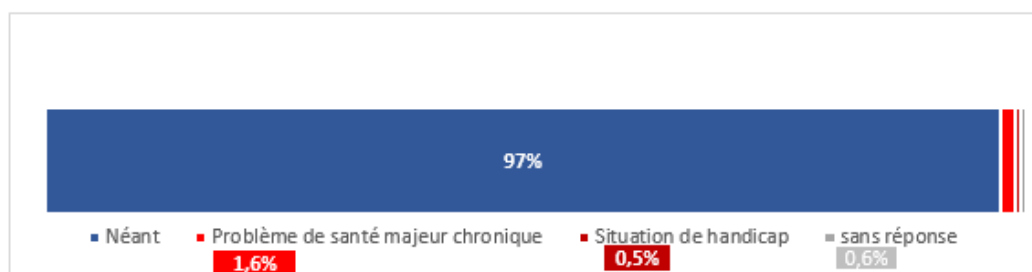


Fig. 61. Problèmes de santé dans la zone d'étude immédiate

3.4.4. Activités économiques

3.4.4.1. EDUCATION ET POPULATION ACTIVE

Selon l'enquête prioritaire des ménages de l'INSTAT réalisée en 2010, 62 % de la population urbaine de la région d'Antananarivo exercent une activité professionnelle. Le niveau d'insertion des hommes dans la vie économique est plus important comparé à celui des femmes : il y a un écart de 3 points sur leur taux d'activité respectif, phénomène constant depuis 2005.

La répartition de la population active selon le niveau d'instruction est la suivante sur la région d'Antananarivo (Instat in BRLi, 2016) :

- 7,2 % sans instruction,
- 65,6 % niveau primaire,
- 17,7 % niveau secondaire,
- 9,5 % niveau supérieur.

Le taux de chômage n'était selon l'INSTAT en 2010 que de 5,5% dans la région d'Antananarivo. En 2016, il est estimé au niveau national à 2,1%⁶⁷.

Les revenus salariaux annuels moyens de la population active s'articulent ainsi selon la catégorie socio-professionnelle :

- Cadre supérieur ou moyen : 3 921 000 Ar ;
- Ouvrier ou salarié qualifié : 1 891 000 Ar ;
- Ouvrier non qualifié : 711 000 Ar.

Les cadres à Antananarivo ont un revenu supérieur aux cadres sur le reste de Madagascar mais la tendance est inversée pour les ouvriers non qualifiés.

⁶⁷ <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ma.html>

Le salaire minimum à Madagascar pour le secteur agricole est de 155 523 Ar/mois en mars 2017.

- Données issues des enquêtes :

Les enquêtes sociales sur la zone d'étude immédiate ont mis en exergue la répartition du niveau d'éducation des riverains, bien différente de celle de la région d'Antananarivo. Même si la part des non instruits est plus grande, on note que la part des personnes ayant un niveau secondaire est deux fois plus élevée (voir Fig. 62).

Le niveau d'alphabétisation reste néanmoins faible, avec encore 18 % des membres de ménages interrogés ne sachant ni lire ni écrire dans aucune langue. En parallèle, ce sont 42 % de ces individus qui savent lire et écrire en français et 39 % en malgache.

Le taux de chômage au sein des ménages enquêtés est très élevé comparativement aux données nationales, avec 34% de la population majeure (hors étudiants, rentiers et retraités). Parmi cette population non active, 46% sont des jeunes entre 18 et 25 ans.

Au niveau des chefs de ménages, le taux reste supérieur aux données de l'INSTAT de 2010 avec un taux de chômage évalué à 8%.

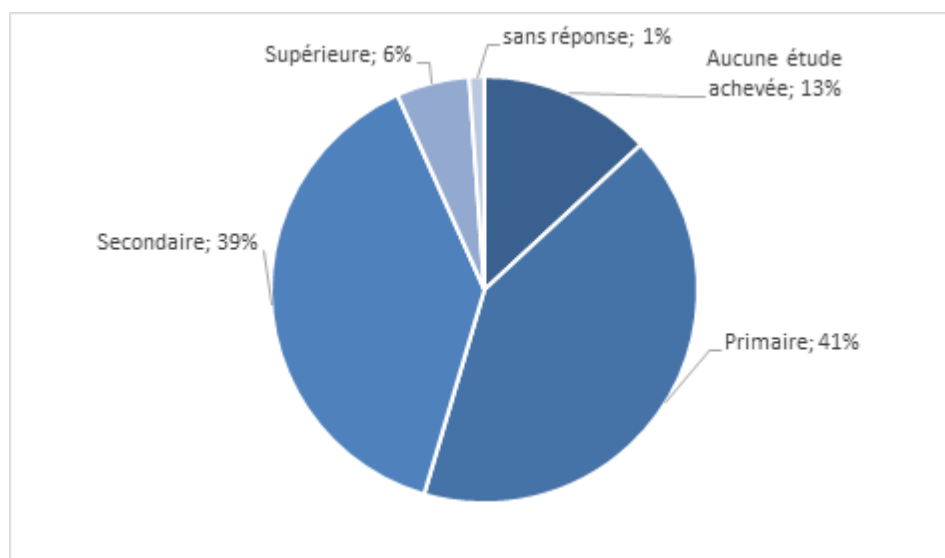


Fig. 62. Niveau d'étude dans la zone d'étude immédiate

3.4.4.2. PRINCIPALES SOURCES DE REVENUS

La ville d'Antananarivo a subi une expansion rapide due au développement des activités industrielles (zones franches), à la migration des zones rurales vers la ville suite au manque de sécurité sociale et humaine des habitants, à la recherche d'emploi et à l'insécurité foncière qui règne dans les campagnes.

Les habitants des 3 arrondissements concernés par la zone d'étude rapprochée ainsi que les trois communes rurales vivent de différentes activités qui varient en fonction de leur localisation, en zone urbaine dense, ou dans les zones agricoles. La majorité des ménages concernés par le projet a de très faibles revenus.

Selon l'expérience d'ENDA-OI dans les arrondissement I et IV, une infime partie des ménages est bancarisée et les ménages ne possèdent pas de système d'épargne.

3.4.4.2.1. **Agriculture et élevage**

L'agriculture est une activité prédominante au sein de la zone d'étude éloignée. Au droit d'Antananarivo, elle remplit une double fonction essentielle à la durabilité de la ville : (i) fonction alimentaire, par la diversification et la mise à disposition des produits pour les consommateurs urbains ; (ii) fonction environnementale, par l'épuration des eaux usées qu'elle permet, mais également par le rôle de tampon des rizières pour des phénomènes d'inondations décennales (Aubry, 2005).

Au niveau de la zone d'étude éloignée, l'analyse des surfaces exploitées met en évidence un parcellaire très morcelé et de petite taille avec des exploitations agricoles dans la CUA rarement supérieures à 1 ha. Celles-ci reposent sur des systèmes de production assez diversifiés. En 2005 une quarantaine de systèmes répartis en 3 groupes en fonction du degré de dépendance plus ou moins élevé aux activités agricoles étaient ainsi cartographiés sur le territoire de la CUA (Aubry, 2005).

Les productions végétales varient en fonction de la situation géographique et de l'accès à l'eau (Dabat & al. 2006). Les bas-fonds sont ainsi majoritairement emblavés en riz, avec deux productions par saison pour les zones les mieux irriguées.

Les zones plus élevées, les flancs de collines, sont dominées par le maraîchage intensif, à destination des consommateurs de la ville. On retrouve d'ailleurs une forte propension de légumes « rares » en production dans l'enceinte de la CUA (choux rouge, fève, asperge, oseille...).

Les cressonnières occupent enfin les espaces les plus pollués où cette culture devient la seule à pouvoir pousser. Elles apportent ainsi une fonction épuratoire des eaux usées de la ville et présentent des apports nutritionnels importants pour la population (IRD, 2012).

Au droit de la zone d'étude immédiate on retrouve plus particulièrement les productions suivantes (voir Fig. 63) :

- En zone de plaine inondée, la culture du riz est dominante, comme c'est le cas en aval du canal C3 et dans le VIème arrondissement. L'exploitation de la riziculture repose dans cette zone sur deux systèmes de production : dans le premier, les ménages tirent des revenus tant d'activités rizicoles que d'activités non agricoles (emploi salarié en ville, petit commerce, BTP...) ; dans le second, les ménages tirent leurs revenus uniquement des activités agricoles (Aubry, 2005) ;
- Le long du canal C3, notamment dans le VIème arrondissement, il a pu être observé des points de maraîchage associés au maïs sur les diguettes séparant les parcelles du canal C3. On relève par exemple des micro-parcelles de maraîchage et arboriculture diversifiée le long du canal en aval, en parallèle du canal Andriantany ;
- L'élevage vient compléter les différentes productions. C'est essentiellement du petit élevage (canards et oies) qui est présent dans les rizières, tandis que les bovins sont moins nombreux, car davantage présents dans les collines.



Fig. 63. Riziculture, micro-parcelles maraichères diversifiées en bord de canal C3 et canetons

La production de riz présente de faibles rendements avec un recours aux intrants peu important.

Pour les ménages exploitants, la récolte est avant tout destinée à l'autoconsommation bien qu'elle puisse également être la source de revenus. La production de riz de la métropole permet aux habitants d'en consommer tout au long de l'année et d'éviter ainsi des périodes de pénurie en attendant la production venant notamment du lac d'Alaoira (Dabat et al., 2004).

En terme d'organisation de l'irrigation, une large partie de la zone aval de la zone d'étude immédiate se situe au sein du périmètre hydro-agricole Ikopa Rive Droite (PIRD).

Créé en 2000, celui-ci recouvre 2 433 hectares de superficie agricole et regroupe 9 256 exploitants (Best, 2000). La zone d'étude immédiate intercepte 4 secteurs de ce projet hydroagricole qui représentent 1 720 usagers.

Ces derniers sont organisés autour d'associations d'usagers de l'eau (AUE) et d'une fédération qui participe à la gestion, à la réhabilitation et à l'entretien des réseaux. Cette organisation et les aménagements associés ont permis une première mise en eau des parcelles dans la plaine en l'an 2000 à partir du canal GR qui doit servir officiellement de canal d'irrigation.

Néanmoins, depuis quelques années, les usagers ayant leurs parcelles le long du C3 utilisent celui-ci comme irrigateur dès que le canal GR fait défaut (Best 2000) et certaines incapacités des AUE ont été mise en évidence (ex. : difficultés à faire un budget prévisionnel, problèmes dans l'application des sanctions).

S'agissant des productions maraichères, si certaines parcelles sont destinées à l'autoconsommation une partie des récoltes fournit les marchés. Les productions maraichères de la CUA permettent ainsi d'alimenter une large partie de la population. Pour plusieurs produits, elles arrivent à combler des saisons sans productions venant de l'extérieur de la ville (tomates, concombre, carotte).

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



- Production de briques ;
- Vente de matériaux de construction ;
- Lavandières ;
- Lavage de voiture ;

- Installations de babyfoot ;
- Pirogues de transport des briques, des personnes ;
- Ramassage et transport des jacinthes d'eau ;
- Vente de mobilier de salon ;
- ...

L'ensemble des photos ci-après illustre la diversité des usages au droit des rivières Ikopa et Sisaony et le long du canal C3.



Fig. 65. Activités économiques le long de l'Ikopa et du canal C3

3.4.4.2.3. Marchés

La zone d'étude rapprochée comprend deux grands marchés, celui d'Anosibe, et un autre au bord du bassin d'Anosibe 2 (marché de Namontana).

Ces marchés sont particulièrement fréquentés le samedi. Tout type de produits y sont vendus, de l'alimentaire à l'électroménager.



Fig. 66. Marchés au droit de la zone d'étude immédiate

- Données issues des enquêtes :

Au niveau des résultats d'enquête, il convient de distinguer (i) les activités principales génératrices de revenus des ménages habitant la zone potentielle d'emprise, des (ii) « entreprises », c'est-à-dire

des activités génératrices de revenus localisées dans la zone d'étude, mais dont les travailleurs n'habitent pas sur place.

En outre, il existe dans la zone d'emprise, des ménages qui y habitent et qui exercent leur activité principale de revenu.

A. Activités génératrices de revenus des ménages travaillant ailleurs que sur la zone d'emprise et des ménages travaillant sur la zone

Le commerce est le métier le plus représenté concernant les chefs de ménages enquêtés (35 %).

10 % des chefs de ménages effectuent une deuxième activité rémunératrice.

A noter que selon les enquêteurs, plusieurs ménages vivent de revenus issus de trafics illicites ou encore de prostitution, ces données sont difficiles à quantifier et à vérifier, mais elles peuvent être en partie comprises dans la réponse « Sans activité ».

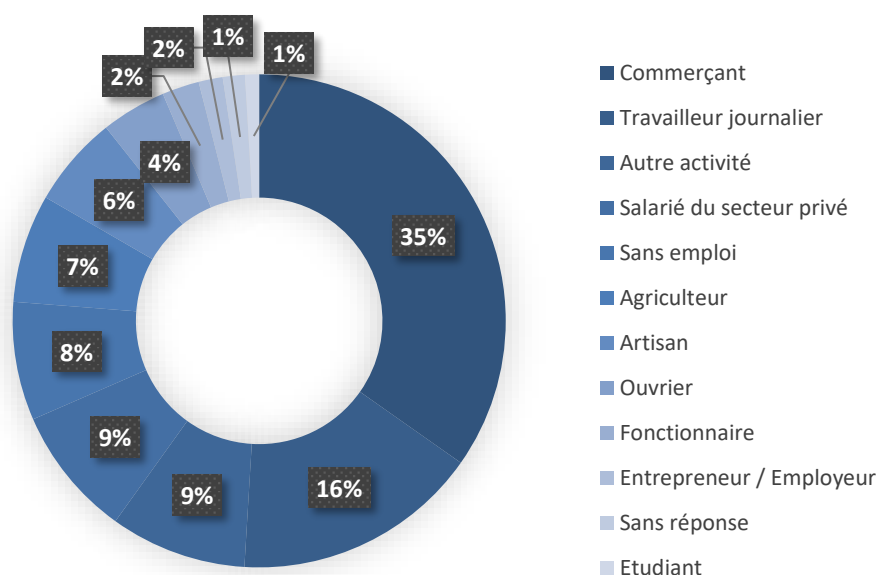


Fig. 67. Activités économiques au sein de la zone d'étude immédiate (chef de ménage)

Il est par ailleurs essentiel de noter qu'une grande majorité de chefs de ménages enquêtés, ont leur lieu d'activité très proche de leur lieu d'habitat, comme le montre la figure suivante.

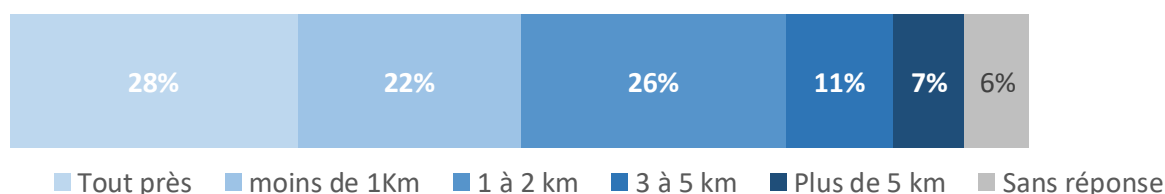


Fig. 68. Distance du lieu d'activité

Il est difficile d'établir le niveau de revenus des ménages sur la base d'une enquête déclarative. Toutefois, avec presque 90% des ménages ayant déclaré une ou plusieurs sources de revenus, il

reste intéressant de présenter ces résultats, et de les comparer aux données actualisées de l'INSTAT.

Si l'on actualise les données sur les revenus annuels moyens de l'INSTAT de 2010, avec les taux d'inflation annuelle entre 2011 et 2014 publiés sur le site de ce même institut, on obtient les revenus moyens suivants :

- Cadre supérieur ou moyen : 5 100 000 Ar ;
- Ouvrier ou salarié qualifié : 2 500 000 Ar ;
- Ouvrier non qualifié : 1 000 000 Ar.

Sur cette base, l'analyse des revenus déclarés par les chefs de ménages et les membres des ménages ayant une activité rémunératrice montre que 61% des ménages ont un revenu annuel inférieur à celui d'un cadre moyen ou supérieur seul.

Ce chiffre doit être dans la réalité encore plus élevé, étant donné que l'inflation des années 2015 et 2016 ne sont pas prises en compte.

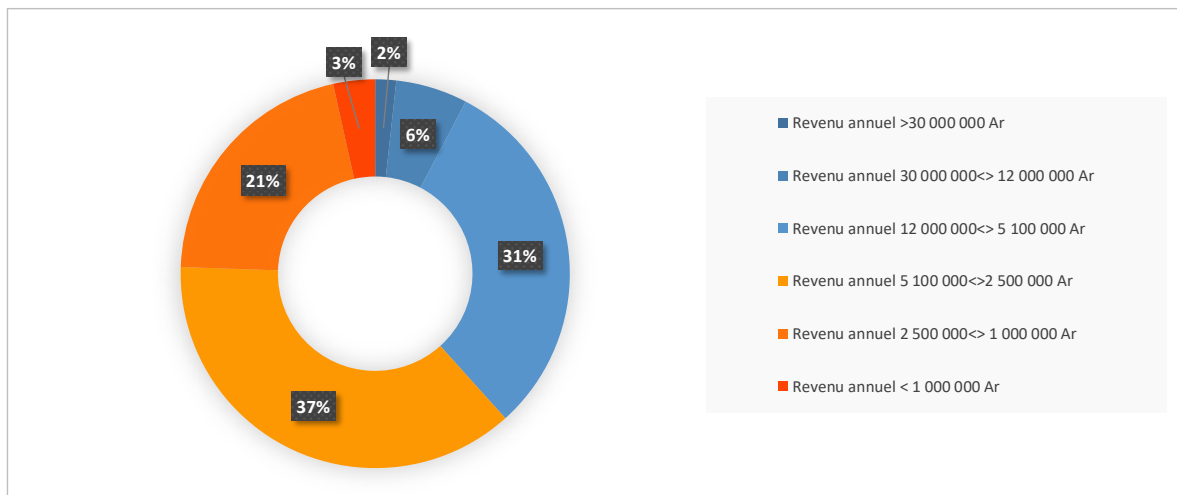


Fig. 69. Revenus annuels déclarés par les chefs de ménages

Lorsque l'on ramène ces données au seuil de pauvreté, en parité de pouvoir d'achat utilisé, par l'INSTAT en 2011, à 1,25\$/habitant/jour, actualisé au dollar de 2016, on constate que 77% des habitants recensés vivent en dessous de ce seuil.

B. Activités génératrices de revenus, dont les gestionnaires logent hors de la zone d'emprise

Les abords du canal C3 et de ses bassins tampons, sont le lieu de nombreuses activités génératrices de revenus, entre petits commerces de toutes sortes : épicerie, vente de boissons, de pièces détachées, vente de charbon, d'habits et gargotes pour la restauration rapide ; et différents types de services : lessive, cordonnerie, serrurerie, ferronnerie, garagiste moto, lavage de voitures.

Les commerces et épicerie représentent ainsi plus de la moitié des activités économiques des non résidents du canal C3. Les services représentent eux 46% de l'activité, dont près de 20% concernent les activités de lessives avec notamment plusieurs boucheries, salon de coiffure, hôtels et bars. A noter également la présence d'une trentaine d'agences immobilières ou de propriétaires vivant de location de maisons et appartements parmi les enquêtés.

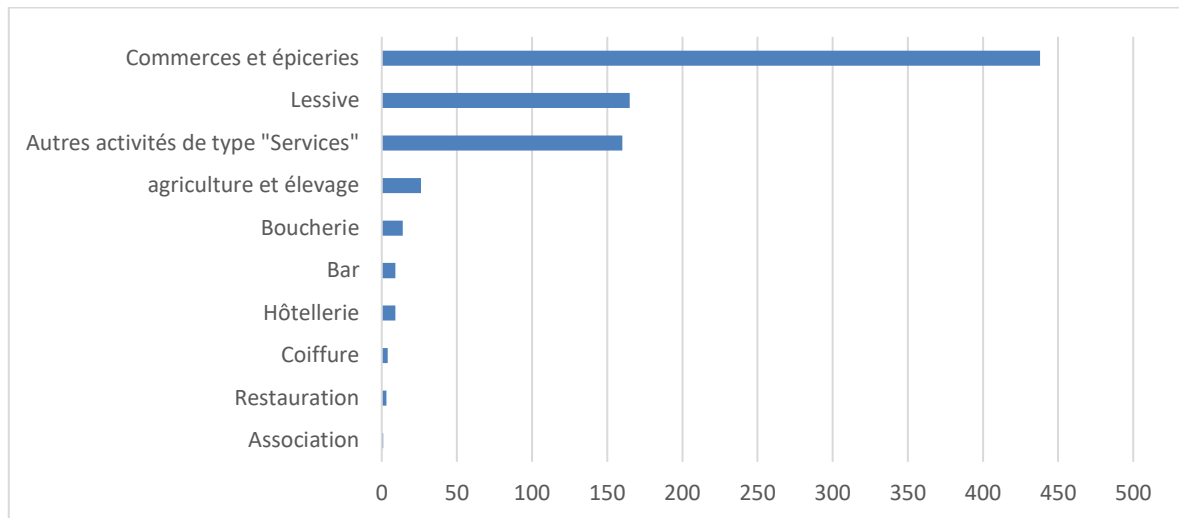


Fig. 70. Répartition des métiers le long du canal C3

Au niveau des travaux des digues sur l'Ikopa et la Sisaony, les activités sont concentrées sur deux thèmes directement liés aux usages des rivières : la lessive, et l'extraction de matériaux de construction (production de briques, sables, vente, transport. Ces secteurs représentent ainsi 89% de l'activité le long des digues.

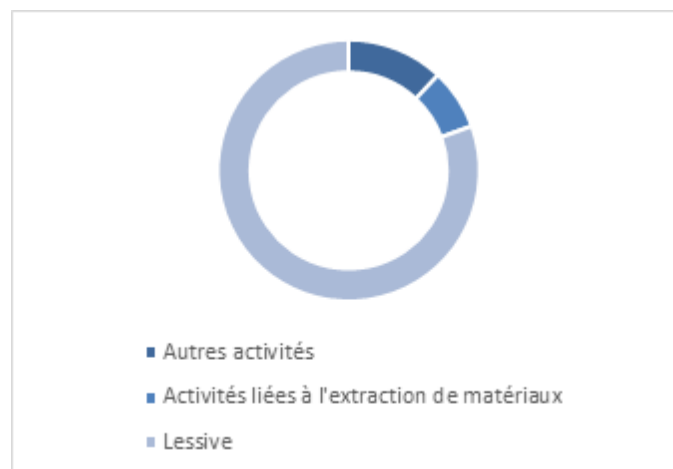


Fig. 71. Répartition des métiers le long de l'Ikopa et de la Sisaony

3.4.5. Cadre de vie

3.4.5.1. QUALITE DE L'AIR

Les zones d'études se situent en grande partie dans des sites urbains ou périurbains de la capitale.

Les données bibliographiques mettent en évidence que la ville d'Antananarivo est l'une des villes les plus polluées du monde.

Plusieurs sources de pollution sont responsables de cette atmosphère dégradée (Midi Madagasikara, 2015 et ONE 1995 in M2PATE, 2017). Il s'agit de :

- La circulation routière. Les voitures comme les motos sont souvent des modèles anciens et non entretenus qui émettent des gaz d'échappement et des poussières. Cette pollution est en outre renforcée par une circulation continue aux heures de pointe qui se traduit par de nombreux embouteillages et une progression des véhicules, irrégulière. Ces embouteillages entraînent de fréquents arrêts et démarrages/accélérations, ce qui est un facteur aggravant des émissions atmosphériques ;
- Les fumées et les odeurs dégagées par certaines unités industrielles ou artisanales (ex. ; ateliers de soudures, réparateurs de pneus) qui sont localement nombreuses dans certains quartiers de l'agglomération malgache ;
- Les fumées des feux de brousses sont également des sources potentielles de dégradation de la qualité de l'air. Antananarivo se situe dans une cuvette au sein de laquelle ces fumées issues des sites périurbains s'accumulent ;
- Le brûlage d'ordures. Ces dernières sont normalement déposées dans des bacs à ordures, puis collectées par des camions, mais sont en réalité fréquemment brûlées en ville par certains ménages ou ponctuellement au niveau de la décharge d'Andralanitra, contribuant à l'augmentation de la pollution atmosphérique dans la zone ;
- L'utilisation du charbon de bois, encore majoritaire à Antananarivo et qui génère diverses poussières et rejets autour des foyers.

Les quelques mesures historiques disponibles ont notamment mis en évidence une concentration en plomb et en matières particulaires dans l'air dépassant les valeurs moyennes journalières recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (ONU Habitat, 2012).

Des mesures récentes effectuées en 2016 confirment ce constat. Une analyse de la qualité de l'air réalisée sur sept points fixes différents (Ankorondrano, Analakely, 67ha, Ambanidia, Ankadimbahoaka, Anosibe et au tunnel d'Ambohidahy) a mis en évidence des dépassements des seuils particuliers qui définissent le taux de suspension dans l'air.

D'après ces résultats, le lieu le plus pollué est le tunnel d'Ambohidahy car les concentrations moyennes en particules ont été évaluées entre 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 217 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'endroit le moins pollué parmi les lieux de mesure est le quartier des 67ha avec une moyenne de 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces valeurs sont toutes plus élevées que la valeur de référence journalière recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé, fixée à 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une journée.

3.4.5.2. CONTEXTE SONORE

Les sources de bruits varient selon la localisation au niveau de la zone d'étude.

Au droit des secteurs urbains localisés au centre et à l'est, le niveau sonore est fortement conditionné par la circulation des véhicules.

Celle-ci est particulièrement dense à Antananarivo, particulièrement sur les axes principaux : RN3 et RN2 à l'est, les rues Ranaivo, Ny Avana Ramanantoanina ainsi que les RN1 et RN7 au centre et la RN4 ou la RN1 vers l'Est.

Le niveau sonore est également élevé au niveau des zones les plus animées qui se situent au niveau des établissements recevant du public tels que les marchés/commerces, nombreux dans le centre, et les écoles.

Ces activités engendrent un niveau sonore globalement élevé pendant les heures de grande affluence ou période de pointe (généralement autour des heures d'entrée/sortie du travail ou le week-end autour des marchés).

Pendant la nuit, la circulation est beaucoup plus faible diminuant largement les nuisances.

Le secteur de plaine situé à l'ouest et au nord, est plus éloigné des artères de la ville. Le bruit ambiant correspond donc plutôt à celui d'un milieu rural avec beaucoup moins de trafic et d'affluence (ex. moins d'habitations, de commerces, etc.).

Les secteurs légèrement plus bruyants sont les quelques hameaux ou habitations autour desquels se développent une activité agricole et une dynamique sociale.

3.4.5.3. CONTEXTE LUMINEUX

La pollution lumineuse est un effet secondaire de la civilisation industrielle et est encore relativement faible à Antananarivo.

Au sein des zones d'études, les sources lumineuses sont relativement peu nombreuses puisque l'agglomération comprend peu de construction d'éclairage extérieur et intérieur, de publicité, de propriétés commerciales, de bureaux, d'usines, de lampadaires et de sites culturels et sportifs éclairés la nuit.

L'éclairage est particulièrement faible également dans la plaine où seuls quelques hameaux sont susceptibles de produire un éclairage.

Les données disponibles indiquent ainsi une luminance maximale au niveau de la zone d'étude d'environ 0,5 mcd/m² (soit environ deux fois la luminance naturelle) alors qu'elle peut atteindre jusqu'à 1,5 mcd/m² à Toamasina à l'est de l'île, voire 5 mcd/m² au niveau de certains quartiers de capitales industrialisées (CIRES, 2016).

3.4.6. Patrimoine culturel et cultuel

La particularité d'Antananarivo se trouve en premier lieu dans sa composition paysagère. La Ville possède une topographie collinaire qui offre un paysage diversifié où les rizières sont inscrites dans la ville elle-même et à sa périphérie.

En plus de son paysage qui constitue un reflet de son identité, la ville d'Antananarivo est aussi connue pour son histoire et pour la richesse de son patrimoine culturel aussi bien matériel qu'immatériel.

L'agglomération se singularise notamment par un tissu urbain composé de bâtiments traditionnels, coloniaux et contemporains qui se côtoient dans des quartiers, reflétant chacun un pan de l'histoire de la ville.

Parmi les différents quartiers, la haute ville d'Antananarivo est particulièrement remarquable. Elle est façonnée par des sites uniques, de grande qualité, relativement bien préservés qui présentent non seulement une architecture remarquable, mais aussi une forme urbaine spécifique dans laquelle les éléments du paysage jouent un rôle important et donnent une cohérence à l'ensemble.

Ce patrimoine fait aujourd'hui l'objet d'un programme de préservation qui se traduit par la création d'une réglementation urbaine qui régit les constructions dans le périmètre d'un Secteur Sauvegardé et d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager.

Un classement au patrimoine mondial de l'Unesco est actuellement sollicité également pour le secteur de la haute ville (voir Fig. 72).

Ces zonages se situent à distance de la zone d'étude immédiate. Au niveau de celle-ci, le canal C3 et les rives de l'Ikopa comme de la Sisaony se caractérisent essentiellement par des quartiers précaires sans enjeux patrimoniaux reconnus par la réglementation (aucun secteur classé). Les inventaires de terrain ont toutefois mis en évidence la présence de trois sites culturels et cultuels :

- Les deux premiers, une église luthérienne (en cours de construction), mais fonctionnelle et une arène de combat de coqs, se trouvent respectivement sur la rive gauche et à l'exutoire

du bassin Anosibe 2. Véritable pratique ancestrale, le combat de coqs est une tradition culturelle à Madagascar. L'arène identifiée a été mise en place en 2006 et accueille tous les mercredi et vendredi des combats importants qui peuvent attirer jusqu'à 500 à 700 personnes.

- Le troisième et dernier site correspond à l'église évangéliste Arapilazantsara, située au sud du quartier des 67 ha, en amont du bassin d'Andavamamba. Directement accolée à la rive droite du canal C3, elle comprend une emprise directe sur le lit du canal réduisant fortement la largeur de sa section. Cette église est fonctionnelle et abrite plusieurs offices. Elle a été créée vers 1997 et recense environ 15000 fidèles. Sa fréquentation est la suivante :
 - Culte de dimanche : environ 10 000 fidèles ,
 - Culte de jeudi : environ 2 500 fidèles ;
 - Culte quotidien du matin : 300 fidèles.

La cartographie des principaux enjeux sociaux au niveau de la zone d'étude immédiate est présentée en Annexe 7.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

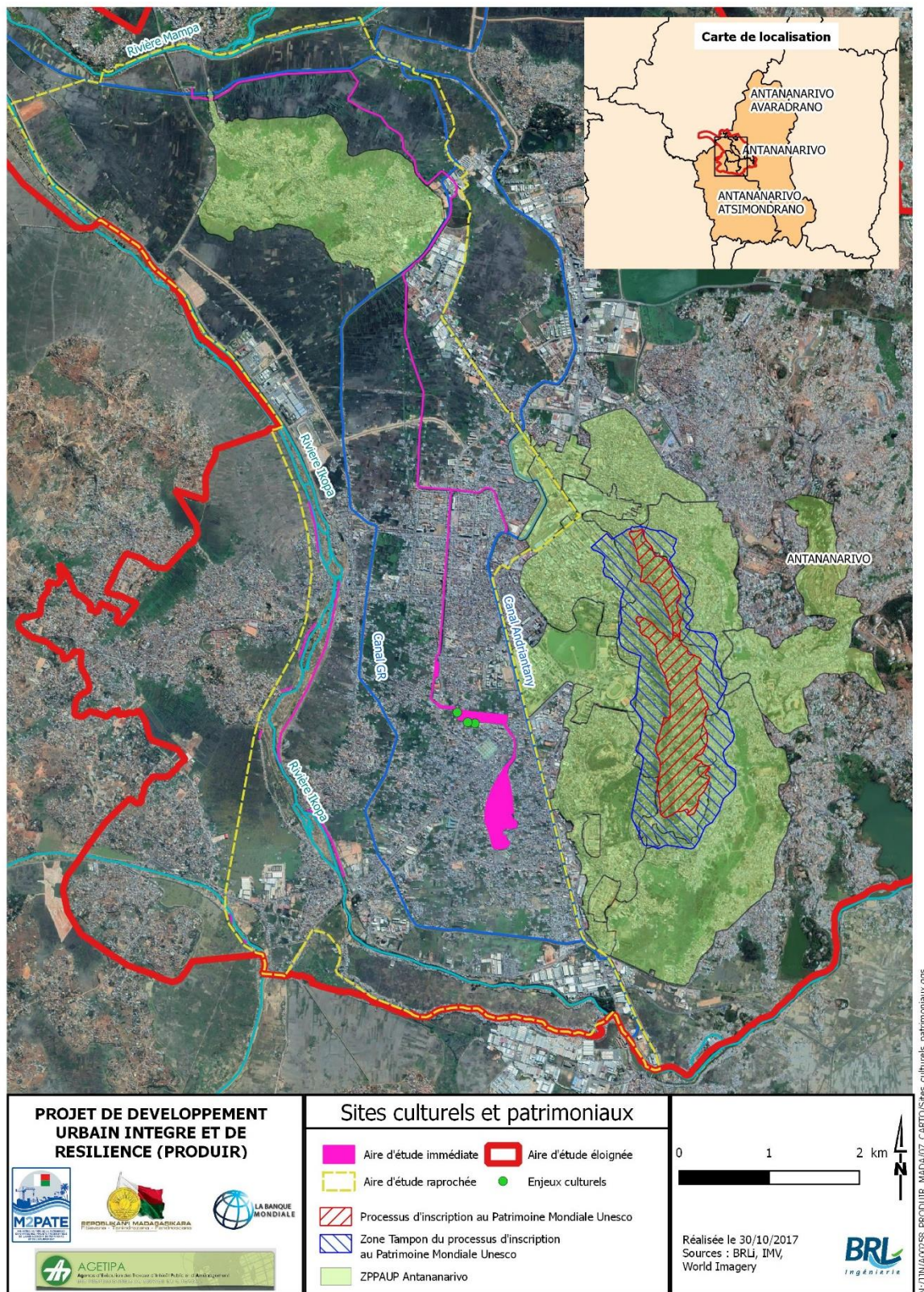


Fig. 72. Carte des sites culturels et patrimoniaux

3.5. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'examen de la situation actuelle du territoire identifie les enjeux suivants :

- **L'analyse du milieu physique** met en évidence que les zones d'études s'inscrivent dans une région tropicale fortement marquée par sa dichotomie entre plaine et colline. Issues d'histoires géologiques et pédologiques anciennes, ce contexte géographique ne présente pas d'enjeu majeur.
- **En revanche** les ressources en eau et les zones humides qui maillent actuellement ce territoire jouent des rôles essentiels dans la plaine, notamment pour lutter contre le risque d'inondation. Ce risque est particulièrement marqué et menace la sécurité et la santé des populations dans les quartiers de la plaine et particulièrement aux abords des canaux et rivières. Il s'agit d'un sujet particulièrement important et le maintien ou la restauration des écoulements souterrains et superficiels est donc considéré comme un enjeu fort pour le territoire.
- **S'agissant du milieu biologique**, celui-ci est très largement dégradé au droit des zones d'études du fait de pressions anthropiques importantes qui dégradent les habitats terrestres et aquatiques. Le milieu urbain est sans enjeu important, constitué essentiellement de graminées communes ou plantes ornementales et ponctuellement de zones arbustives (ex. : arbres dans le quartier des 67 ha). Les zones humides des plaines, et marais des bas-fonds participent au maintien d'une certaine activité biologique en abritant quelques oiseaux, insectes, reptiles ou amphibiens. Dans ce secteur l'enjeu est donc considéré comme globalement faible.
- **Concernant le milieu humain, plusieurs composantes présentent des enjeux élevés.** La présence d'habitats et de bâtiments d'activités économiques précaires et pour la plupart illicites en constitue le plus important. La maîtrise de l'urbanisation et le contrôle de l'étalement urbain qui résulte de la bonne gestion de ces infrastructures font partie des enjeux de premier plan pour la ville. Il est essentiel d'assurer l'arrêt de la prolifération des établissements précaires et insalubres dans les zones non adaptées et les zones de remblais, pour favoriser le développement d'espaces urbains denses, sécuritaires et bien équipés ;
- **Le déficit structurel de la ville en infrastructures et équipements est également une préoccupation sociale essentielle.** Les opportunités économiques notamment sont freinées par de nombreux obstacles structurels. L'habitat est précaire et le développement d'une offre de logements diversifiée pour soutenir l'augmentation de la demande en lien avec la croissance naturelle de la population et l'afflux de nouveaux travailleurs attirés par les opportunités d'emplois dans la région est inadéquat. Le transport rendu difficile par les congestions et les réseaux d'eau et d'assainissement sont insuffisants donnant à Antananarivo l'image d'une des villes les plus insalubres du monde.

La réhabilitation et le parachèvement des réseaux d'infrastructures, d'équipements collectifs et de services de base, notamment dans les quartiers populaires de la ville, afin d'offrir une meilleure qualité de vie à la population est considéré comme un enjeu important ;

- **Les activités économiques** sont également nombreuses et diversifiées au droit des zones d'études immédiates et rapprochées. Il s'agit d'activités en lien notamment avec le petit commerce, l'agriculture et la transformation des produits de l'agriculture.
- **Concernant enfin le patrimoine culturel et culturel**, celui-ci est assez limité au sein de la zone d'étude immédiate. Les zones architecturales ou patrimoniales d'intérêt se situent davantage au cœur de la ville ancienne avec des secteurs sauvegardés et un processus de classement à l'UNESCO. Deux églises et une arène de combat de coq ont été identifiés sur les rives du canal C3. Il n'y a donc pas un enjeu important en lien avec la préservation de zones patrimoniales d'intérêt, la réhabilitation ou la protection des bâtiments et monuments

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

historiques. Mais l'enjeu est ponctuellement moyen au droit des sites culturels et culturels recensés.

Tabl. 27 - Synthèse des enjeux de l'état initial de l'environnement

COMPOSANTE	SYNTHESE	ENJEU
Milieu physique		
Climat	Climat tropical humide maritime insulaire caractérisé par deux saisons principales : une saison des pluies, caractérisée par une pluviométrie importante et une saison sèche. La zone d'étude est particulièrement sensible au dérèglement climatique, au risque cyclonique et donc à la préservation voire à l'amélioration des caractéristiques climatiques actuelles.	Fort
Géomorphologie	On note deux formations géomorphologiques différentes au sein de la zone d'étude : un milieu constitué de collines plutôt au sud-est et un milieu de plaine au nord et à l'ouest. La plaine résulte d'un affaissement des formations granitiques du socle ancien puis du dépôt de formations plus récentes alluvionnaires qui ont comblées la cuvette en place. Ces dépôts récents forment aujourd'hui une vaste zone marécageuse caractérisée par des dépôts argileux-tourbeux-sableux hydromorphes. La plaine est dominée à l'ouest et au sud-est par des collines où se juxtaposent des formations anciennes gneissiques ou granitiques, généralement recouvertes de couches de latérites sensibles à l'érosion. Plusieurs risques naturels sont associés au contexte géomorphologique : risque sismique modéré comme cela est observé sur l'ensemble de l'île, risque mouvement de terrain sur l'ensemble des versants, mais au demeurant faible sur le reste du périmètre qui ne présente notamment pas de pentes importantes.	Faible
Ressources en eau	La zone d'étude est desservie par un réseau hydrographique et hydraulique relativement dense composée de cours d'eau (Ikopa, Sisanoy, Mamba), de canaux et de drains secondaires ainsi que des lacs permanents qui jouent le rôle de bassin de rétention et enfin des zones humides. Ces différentes ressources en eau jouent chacune des rôles essentiels pour le fonctionnement hydraulique du territoire. Les rivières permettent d'évacuer les débits importants et servent également à l'irrigation ou à l'eau potable (Ikopa), les canaux drainent les eaux pluviales et servent également à l'irrigation. Les bassins jouent le rôle de tampon des apports d'orage des bassins versants de la ville, et enfin les zones humides permettent de réduire l'intensité des crues et de soutenir le débit des cours d'eau/nappe en période d'étiage/basses eaux. Le risque inondation est globalement fort sur l'ensemble de la CUA du fait de conditions géomorphologiques défavorables à l'évacuation de l'eau et d'un entretien insuffisant des réseaux hydrographiques et de drainage.	Fort
Dynamique sédimentaire	Plusieurs processus conditionnent aujourd'hui l'apport de sédiments dans les rivières et canaux : les apports latéraux qui concernent davantage l'est de la zone d'étude, les apports de berges associés à l'érosion issues des activités humaines et les boues de curages/ déchets récurrents sur tous les canaux. Compte tenu des faibles pentes sur la plaine, les sédiments ont tendance à se déposer assez rapidement entraînant localement des zones de dépôts relativement importantes où se mélangent également des sédiments, et qui doivent être dégagées par des actions curatives régulières.	Moyen
Milieu biologique		
Zonages environnementaux	La zone d'étude éloignée comprend deux zonages environnementaux : un site Ramsar et un site clé potentiel de biodiversité, tous deux situés sur le parc Tsarasaotra. Aucun de ces zonages n'intersecte le périmètre de la zone d'étude immédiate, qui est située à près de 1 km de ces secteurs d'intérêt.	Négligeable à Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

COMPOSANTE	SYNTHESE	ENJEU
Habitats, faune et flore	La zone d'étude est largement concernée un périmètre urbanisé. Au niveau de celui-ci, les espèces aussi bien végétales qu'animales sont communes aux milieux anthropisés et dégradés. Seules quelques arbres le long de certaines portions de canaux (ex. : 67 ha) Toutefois les zones humides de la plaine présentent quelques intérêts pour la faune et la flore. Bien que dégradées et menacées par le remblayage anarchique qu'elles subissent, elles abritent quelques espèces d'oiseaux, des reptiles et amphibiens.	Négligeable (urbain)
		Faible (plaine humide)
Qualité des eaux et des sédiments	La qualité des eaux, comme celle des sédiments est particulièrement dégradée au sein de la zone d'étude. Les données disponibles font état de pollution diverses des eaux avec des pollutions sur plusieurs éléments. L'analyse des sédiments a mis en évidence la présence de macro-déchets et des concentrations ponctuelles en éléments trace métallique (Zinc et Plomb) ou en hydrocarbures dépassant les seuils de référence.	Moyen
Milieu humain		
Dynamique démographique	La zone d'étude immédiate comprend une majorité de ménages, installés il y a moins de 10 ans. L'afflux de nouveaux arrivants semble permanent. L'enjeu de maîtrise de la fixation de la population urbaine et de son encadrement dans l'avenir est élevé.	Fort
Dynamique institutionnelle et sociale	La zone d'étude immédiate comprend des populations parmi les plus pauvres du Grand Tana. Elle est connectée à la zone d'étude rapprochée comprenant les ménages et activités économiques potentiellement affectées. Des liens sociaux et communautaires entre les individus et les ménages existent. Notamment dans le contexte de la présence d'une population d'enfants des rues dans une situation de totale précarité. Les abords du canal et les rivières Ikopa et Sisaony constituent des lieux d'activités récréatives renforçant les liens sociaux. Le statut foncier des ménages propriétaires enquêtés est précaire, non sécurisé. Les femmes semblent être un moteur de la dynamique sociale locale, même si nombre d'entre elles sont sans emplois.	Fort
Infrastructures, équipements collectifs et services publics	La CUA est relativement bien desservie en eau potable, mais la majorité des ménages se fournit toujours par l'intermédiaire de bornes fontaines. Les ménages ont en majorité accès à l'électricité, toutefois, l'éclairage public est quasi inexistant. La gestion des déchets n'est ni efficace, ni efficiente. Les conditions d'hygiène et de salubrité sont déplorables : les populations étant en contact directs avec des déchets de toute sorte et les canaux transitent des matières fécales à ciel ouvert. Aucun traitement des eaux usées n'est présent dans la zone d'étude rapprochée. L'enseignement est largement dominé par le secteur privé, alors que les populations ne disposent pas de revenus satisfaisant.	Fort
Activités économiques	Le taux de chômage dans la zone d'étude immédiate est largement supérieur à la moyenne régionale (8% pour les chefs de ménages et 34% pour les autres membres des ménages). L'essentiel des activités correspond aux petits commerces ou petits services (lavandière, lavage de voiture...), aux revenus mensuels incertains. En dehors des petits commerces, on estime à 11% des chefs de ménage ceux ayant un travail à revenu fixe (salariés du privé ou fonctionnaire), dont la grande majorité le réalise à proximité du lieu d'habitat. Au niveau de l'Ikopa et de la Sisaony, ces rivières constituent elles-mêmes la source de revenu pour certains ménages (berges en cultures, briqueterie, pâturages, lavandières). Une portion non négligeable des parcelles de riz exploitées se situent par ailleurs en aval du C3	Fort
Cadre de vie	Le cadre de vie dans la zone d'étude est similaire au reste de la ville : les nuisances sonore, lumineuse et de qualité de l'air y sont fortes. Les zones d'étude ne portent pas d'enjeu particulier sur ces éléments.	Faible
Patrimoine culturel et cultuel	Seules deux églises et un terrain de combat de coqs constituent le patrimoine culturel et cultuel au droit de la zone d'étude immédiate. L'extension de l'une des deux églises se trouve sur un remblai dans la section d'écoulement du canal C3.	Moyen

4. ANALYSE DES IMPACTS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

4.1. EFFETS ATTENDUS

Les tableaux ci-dessous listent les effets du projet attendus sur les différents compartiments des milieux physique, biologique et humain. Dans la suite du document, chacun de ces effets est évalué puis croisé avec la valeur de l'enjeu de la composante environnementale concernée afin de déterminer le niveau d'impact. Enfin, pour chaque impact identifié des mesures de mitigation sont proposées lorsque cela est nécessaire.

A. Effets sur le milieu physique

Tabl. 28 - Effets identifiés sur le milieu biophysique

COMPOSANTE	PHASES	
	TRAVAUX	EXPLOITATION
Climat	Emission de gaz à effet de serre par les émissions atmosphériques des véhicules, engins et moteurs mobilisés	Emission de gaz à effet de serre par les émissions atmosphériques des véhicules, engins et moteurs mobilisés
Géomorphologie	Non concerné	Non concerné
Ressources en eau	Modification des échanges existants entre les eaux superficielles et les nappes d'eaux souterraines (modification du fond du canal) ; Remblaiement en zones humides	Modification du système de drainage de la plaine et modification de l'aléa inondation ; Modification des conditions d'assainissement et conditions sanitaires
Dynamique sédimentaire	Erosion potentielle sur les gîtes d'emprunt, Désengorgement du réseau de drainage	Modification des accès pour la maintenance du canal C3 et de ses bassins, Modification de la dynamique hydro sédimentaire actuelle, Dysfonctionnement potentiel à terme en cas d'entretien défailant des ouvrages

B. Effets sur le milieu biologique

Tabl. 29 - Effets identifiés sur le milieu naturel

COMPOSANTE	PHASES	
	TRAVAUX	EXPLOITATION
Zonages environnementaux	Non concerné	Non concerné
Habitats, faune et flore	Suppression des plantes invasives ; Réalisation de défrichements ; Altération d'habitats d'espèces ; Dérangement d'espèces	Amélioration des conditions du milieu récepteur au droit du C3 (<i>voir qualité des eaux et des sédiments</i>) ;

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

COMPOSANTE	PHASES	
	TRAVAUX	EXPLOITATION
Qualité des eaux et des sédiments	Remise en suspension de sédiments lors du curage ; Pollution des eaux et sols au droit des zones de ressuyage temporaire et de la zone de stockage ; Génération de déchets et effluents de chantier ; Pollution accidentelle par les huiles et hydrocarbures	Amélioration de la qualité des eaux et des sédiments ; Participation à la pollution des eaux et des sols au droit de la zone de stockage

C. Effets sur le milieu humain

Tabl. 30 - Effets identifiés sur le milieu humain

COMPOSANTE	PHASES	
	TRAVAUX	EXPLOITATION
Dynamique sociale	Déplacement involontaire de riverains ; Conflits sociaux ; Modification de l'organisation communautaire ; Potentiels blocages institutionnels dans la mise en œuvre du projet ; Diffusion potentielle de maladies et infections ; Potentiels accidents liés aux risques et dangers ; Risques de glissement de terrain sur la zone de stockage	Suppression de zones insalubres au niveau du C3 ; Altération potentielle de la santé des riverains au droit de la zone de stockage ; Installation / Réinstallation illégales de populations précaires ; Déception des populations en cas de non atteinte des objectifs du projet
Infrastructures et équipements collectifs	Perte d'accès à des services et équipements	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins ; Modification des circulations routières et piétonnes au voisinage des infrastructures de drainage ; Modification des cheminements de part et d'autre des digues et en crête des digues, des zones de stockage de matériaux ou de briques
Activités économiques	Création d'emplois locaux ; Perturbation des activités économiques en place	Création d'emplois locaux
Cadre de vie	Emissions atmosphériques ; Nuisances sonores et olfactives ; Perturbation des conditions de circulation routières et piétonnes	Nuisances olfactives potentielles en cas de dysfonctionnement des ouvrages ; Amélioration du paysage urbain
Patrimoine culturel et cultuel	Perturbation potentielle des activités culturelles ; Découverte fortuite de sites culturels ou patrimoniaux	Non concerné

4.2. IMPACTS ET MESURES EN PHASE TRAVAUX

4.2.1. Impacts des travaux sur le milieu physique

4.2.1.1. EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

4.2.1.1.1. Analyse d'impact

Le changement climatique est dû à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES). Madagascar représente à lui seul 0,2 % des émissions mondiales de GES. Et le pays est particulièrement préoccupé par cette problématique car celui-ci est particulièrement exposé aux aléas climatiques extrêmes, dont les inondations. Le gouvernement s'est à ce titre engagé à réduire d'ici à 2030 de 14% ses émissions de GES (AGETIPA, 2017).

Durant les travaux de PRODUIR, les émissions seront principalement celles des véhicules et engins de chantier.

La réalisation des différentes opérations au niveau des gîtes d'emprunt, du canal C3, des zones de réhabilitation des digues de l'Ikopa et de la Sisaony ou de la zone de stockage, nécessiteront l'utilisation de nombreux véhicules et outils de chantiers : pelles mécaniques depuis les berges ou pelles amphibies pour le curage ; engins de type grue, pelles pour les digues ; camions pour l'approvisionnement en matériaux et pour l'évacuation des déchets et leur gestion sur le site de stockage.

Ces équipements et opérations engendreront des émissions atmosphériques et gaz à effet de serre au niveau des sites d'activités et des routes d'accès aux zones d'interventions.

Les principaux composés qui seront émis par les opérations sont notamment le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane lors de la décomposition des déchets entreposés en phase travaux (CH₄). Ceux-ci participeront aux phénomènes plus larges du dérèglement climatique.

L'intensité de ces émissions sera néanmoins faible relativement aux activités et au trafic déjà existants dans le secteur d'Antananarivo ou dans le pays.

Sur la base d'une flotte d'une quarantaine de camions et d'une dizaine d'engins pour une durée totale de 18 mois, une distance entre le chantier et les sites d'extraction de 20 km au maximum, 3 allers retours par camion par jour, et une consommation moyenne de carburant de 20 L/100 km, un total de 24 000 L de diesel sera consommé par mois sur le projet et 432 000 L au total, soit l'équivalent d'environ 1 200 tonnes eq. CO₂ par an.

Cela représente de l'ordre de 0,05 % des émissions annuelles estimées associées aux transports dans le pays en 2015 (MEF, 2004), soit une intensité relativement faible.

La mise en œuvre du projet n'est pas de nature à générer seule des impacts notables sur les facteurs climatiques. D'autre part, les émissions attendues de par le projet restent négligeables par rapport aux émissions déjà existantes (0,05% des émissions annuelles du secteur transport) et n'engendrera donc pas d'effet cumulatif.

4.2.1.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, les mesures de mitigation proposées pour l'ensemble des zones de travaux sont les suivantes :

- M6 : Assurer un entretien régulier de tous les véhicules et engins de chantier afin que ceux-ci émettent le moins possible de gaz à effet de serre lors de leur utilisation ;

- M7 : Optimiser le chargement des camions de transport pour limiter le nombre de rotations nécessaires et éteindre les moteurs lorsque les véhicules sont à l'arrêt ;
- M10 : Piloter de manière rapprochée le déroulement des travaux pour assurer le délai optimal de réalisation des chantiers et limiter le temps effectif d'utilisation des véhicules et engins.

4.2.1.2. MODIFICATION DES ECHANGES ENTRE EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES

4.2.1.2.1. Analyse d'impact

Le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude s'organise notamment par des échanges d'eau qui s'établissent entre le réseau hydrographique de surface (rivières) et la nappe alluviale.

D'une façon générale, après une période sans précipitations, le niveau d'eau dans le réseau est plus bas que dans la nappe : la rivière est alimentée par la nappe qu'il draine.

Après une période de précipitations suffisamment longue, le niveau de la rivière remonte et dépasse celui de la nappe : le sens des échanges s'inverse et la rivière alimente la nappe.

Les travaux sur les digues ne remettront pas en cause ces grands échanges puisqu'ils viseront uniquement la réhabilitation de digues.

Les canaux quant à eux, sont creusés sur la couche imperméable argilo-tourbeuse. D'après les quelques coupes litho-stratigraphiques disponibles, cette couche a une épaisseur qui varie de 4 à 10 m.

Les eaux des canaux n'ont par conséquent pas de relations avec la nappe aquifère qui est une nappe captive.

La relation pourrait uniquement exister si le projet enlevait toute la couche imperméable, ce qui n'est pas envisagé dans le cadre du projet.

Aussi, les travaux de curage remettront en suspension des sédiments dans la colonne d'eau qui participeront potentiellement au colmatage des berges et à une modification des propriétés transmissives au droit des fonds ou des berges. En outre le canal étant actuellement très chargé en sédiment, la remise en suspension ne devrait pas modifier sensiblement les propriétés d'échange.

En outre, compte tenu du contexte hydrogéologique, ces modifications n'auront pas de conséquences significatives sur les échanges entre les eaux de surface et les eaux souterraines.

Cet effet indirect est donc considéré comme d'intensité négligeable, ponctuel. L'impact associé est jugé négligeable à faible.

4.2.1.2.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière du niveau et du type d'impact susceptible d'être généré par le projet, aucune mesure de mitigation n'est proposée.

4.2.1.3. REMBLAIEMENT EN ZONES HUMIDES

4.2.1.3.1. Analyse d'impact

Le projet PRODUIR envisage la mise en place de pistes latérales et merlons piétons sur la partie aval du linéaire du canal C3, visant à faciliter la circulation en phase travaux, puis en phase exploitation pour la maintenance de l'ouvrage.

Ces pistes sont envisagées sur environ 7 km dans la traversée de la plaine avec une piste latérale sur la première partie puis une simple piste piétonne dans la partie nord (1 m de large). Ces aménagements sont en théorie susceptible de modifier le fonctionnement hydraulique de la zone (échanges plaine/canal en période de crue ou en période d'irrigation).

Néanmoins les pistes seront aménagées de manière à ce que la piste latérale comme les merlons piétons soient calés sur des pistes déjà en place lorsqu'elles existent et in fine à environ une dizaine de centimètres au-dessus du niveau TN. Cette disposition permet :

- Une circulation à sec sur une surface stable hors période d'inondation ;
- Une quasi transparence hydraulique pour les écoulements en nappe lors des épisodes de forte pluviométrie et d'inondation de la plaine agricole.

L'effet sur le fonctionnement de la zone humide sera donc de très faible à faible intensité et très ponctuel. L'impact est donc faible.

On rappelle en outre que les remblais sont en principe interdits dans la plaine inondable et nécessitent des autorisations adéquates.

4.2.1.3.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

Au regard des effets et impacts identifiés, aucune mesure n'est proposée.

4.2.1.4. **EROSION POTENTIELLE AU DROIT DES ZONES D'EMPRUNT**

4.2.1.4.1. **Analyse d'impact**

Comme mentionné dans le Chapitre 2 « Description et justification du projet », le chantier aura besoin de matériaux à prélever dans la région pour sa réalisation (matériaux pour la remise en état des digues).

Sur les zones d'emprunt identifiées à ce stade du projet, le risque d'érosion dû à la mise à nu des sols est réel et pourrait entraîner des sédiments sur les cours d'eau ou zones humides situées à proximité (cours d'eau en contre bas de plusieurs sites envisagés).

Ce phénomène est d'autant plus probable que les sites d'extraction de matériaux présentent localement des pentes relativement importantes et des sols latéritiques friables (en dehors du site 4). La pente moyenne est de l'ordre de 5 à 10° et des pentes maximales pouvant dépasser localement les 25° sur quelques sites (voir Fig. 73 – BRLi d'après Google earth pro, 2017).

Il s'agit donc de zones à risque en termes de vulnérabilité à l'érosion en dehors de la zone d'emprunt d'Ambatomirahavavy. L'intensité de l'érosion et de l'apport sédimentaire potentielle est donc jugée moyenne.

Si l'érosion sera limitée spatialement aux gîtes utilisés dans le cadre du projet, elle pourrait affecter plus localement des zones humides ou cours d'eau en aval. Elle pourrait en outre perdurer sur le long terme en l'absence de mesures après les travaux. L'impact est donc considéré comme moyen.



Fig. 73. Illustration du contexte érosif sur les gîtes d'emprunt identifiés

4.2.1.4.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, la mesure d'atténuation proposée pour les zones d'emprunt est la suivante :

- M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation des gîtes d'emprunt.

4.2.1.5. DESENGORGEMENT DU RESEAU DE DRAINAGE

4.2.1.5.1. Analyse d'impact

Le canal C3 qui draine aujourd'hui des eaux usées et des eaux pluviales, présente des dysfonctionnements associés aux encombrements importants de dépôts de sédiments d'origine organique et minérale ainsi que de déchets qui réduisent sa fonctionnalité. Ces dysfonctionnements réduisent la capacité d'écoulement du canal, engendrant une insuffisance de transit des eaux usées comme des eaux pluviales. Cela précarise encore davantage les conditions d'assainissement et présente des risques de pollution pour les riverains, ou les zones agricoles aval, traversées par ce canal.

Le curage du canal C3 permettra d'excaver environ 115 000 m³ de sédiments et de déchets qui encombrent aujourd'hui l'ensemble du linéaire et ne permettent pas d'évacuer de façon satisfaisante les eaux dans la plaine. Ce bénéfice s'additionnera en outre à l'amélioration des conditions de circulation aux abords des infrastructures de drainage dans le cadre de travaux. Les aménagements en berges réalisés dans le cadre du projet (création de voies piétonnes ou circulables) faciliteront dans une certaine mesure le travail de collecte et d'évacuation des déchets solides par le SAMVA participant également sur le plus long terme à la collecte des déchets et sédiments.

Ces effets positifs seront néanmoins temporaires en l'absence d'une solution pérenne de collecte et d'évacuation des effluents et des déchets, mais aussi en l'absence d'une maintenance à long terme des berges réhabilitées qui sera à coupler avec un contrôle de l'occupation et de l'utilisation des abords de ce canal.

4.2.1.5.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, aucune mesure de mitigation n'est proposée. En revanche une mesure de suivi en phase exploitation est proposée afin d'assurer la pérennité des impacts positifs du projet :

- SE1 : Suivi et entretien du profil reconstitué afin de contrôler la sédimentation sur le canal C3.

4.2.2. Impacts des travaux sur le milieu biologique

4.2.2.1. SUPPRESSION DES PLANTES INVASIVES

4.2.2.1.1. Analyse d'impact

Le projet PRODUIR prévoit le curage du canal C3 et des différents bassins de rétention qui le composent (Anosibe, Andavamba 1 et 2). Ces travaux de réhabilitation permettront de dégager du canal, d'importantes quantités de sédiments, de déchets mais également d'enlever de larges surfaces de plantes invasives (ex. : Jacinthes d'eau *Azolla sp.*) qui limitent aujourd'hui l'écoulement au droit de certaines zones (formation d'embâcles en crue) et réduisent le développement d'une diversité d'espèces (voir Fig. 74).

En effet, peu d'espèces végétales peuvent résister à la croissance rapide de ces plantes, notamment de la jacinthe d'eau. Cette dernière finit par étouffer les espèces natives en formant de denses tapis monospécifiques qui bloquent la lumière aux strates inférieures.

La jacinthe d'eau menace donc non seulement la biodiversité végétale, mais aussi animale, puisque certains oiseaux spécialistes des milieux humides sont affectés par la présence de cette espèce.

Sa suppression sera donc positive pour l'écosystème. Le risque est de disséminer ces plantes dans d'autres sites par les engins de chantier, et/ou d'observer une nouvelle colonisation de ces espèces invasives, si un programme de curage régulier n'est pas mis en œuvre.



Fig. 74. Zones envahies par les espèces invasives le long du C3

4.2.2.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié la mesure de mitigation suivante est proposée :

- MT15 : Limiter la dissémination des plantes invasives. Ne pas utiliser in situ des déblais provenant des secteurs comprenant des espèces envahissantes sur d'autres zones, nettoyer le matériel utilisé sur les sites avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation.

4.2.2.2. REALISATION DES DEFRICHEMENTS

4.2.2.2.1. Analyse d'impact

La réhabilitation du canal C3 nécessitera l'aménagement des installations de chantier, bases vies, zones de dépôts et zones d'accès pour le curage. Les travaux de réhabilitation comprennent en

outre le confortement en maçonnerie de certaines portions de berges du canal, actuellement en terre et végétalisées par endroits.

Ces opérations nécessiteront des travaux ponctuels de défrichement dans l'emprise de ces derniers, particulièrement au droit du quartier des 67 ha.

Ce défrichement potentiel concernera néanmoins uniquement quelques ligneux, ce qui est d'intensité faible et très localisé à l'échelle de l'agglomération et plus largement à l'échelle de la région. L'impact est donc faible.

4.2.2.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière de l'impact identifié, la mesure de mitigation suivante est proposée :

- M15 : Demander une autorisation de défrichement conformément à l'ordonnance n° 60-127 réglant le régime des défrichements sur l'ensemble des terres de la République de Madagascar, et compenser les coupes d'arbres par la plantation de nouveaux ligneux au niveau de la CUA en nombre équivalent (même essences que celles coupées ou essences locales sans OGM).

4.2.2.3. **ALTERATION D'HABITATS D'ESPECES**

4.2.2.3.1. **Analyse d'impact**

Les différentes composantes du projet s'inscrivent en partie dans le périmètre urbain ou périurbain d'Antananarivo. Au sein des secteurs les plus urbains, la réhabilitation du canal C3, comme celle des digues n'auront aucune incidence notable sur les habitats d'espèces faunistiques et floristiques, qui sont très dégradés et sans enjeu particulier.

En revanche l'exploitation de zones d'emprunt pour la collecte de matériaux nécessaires à certains aménagements (ex. : enrochements ou argiles pour les digues, matériaux pour certains aménagements) ou le curage du canal dans la zone aval humide, peuvent entraîner une altération d'habitats d'espèces.

A. Zones d'emprunt

Les travaux de remise en état des digues nécessiteront des matériaux au niveau de gîtes d'emprunts. Ceux-ci sont relativement consommateurs d'espace et leur exploitation est destructrice de sol et de végétation par décapement.

Les gisements identifiés se situent à l'ouest de la CUA et concernent des sites déjà exploités. Sur ces gisements, la couverture végétale est à dominante de prairies fermées et de savanes herbeuses localement, parfois parsemée de quelques ligneux (ESA, 2010) a priori sans sensibilité particulière.

Aucun zonage environnemental n'est recensé à proximité immédiate de ces sites. Aussi l'intensité de l'altération localisée des habitats sur ces sites est considérée comme faible. Elle sera en outre très localisée, mais permanente. L'impact est considéré comme faible.



Fig. 75. Illustration de la végétation au niveau des zones d'emprunt

B. Canal C3 et zones de réhabilitation des digues

Concernant le curage du canal C3 dans sa partie aval, cela entraînera une altération d'habitats aquatiques. L'usage des pelles mécaniques en tant que tel peut entraîner des pertes de boues polluées dans le milieu proche entraînant une altération ponctuelle des habitats moins pollués en présence à proximité.

Les habitats aquatiques dans la partie aval abritent les rares espèces de faune d'intérêt au droit de la métropole (quelques espèces d'oiseaux aquatiques, reptiles, amphibiens). Ils restent cependant globalement assez dégradés ou anthropisés par les activités agricoles, les remblaiements et se caractérisent par des enjeux faibles.

Les travaux au niveau des digues concerneront très largement des secteurs urbanisés présentant une végétation rivulaire ou des cultures vivrières sans enjeux écologiques importants. Le ressuyage en berge ou à la zone de stockage pourrait également ponctuellement entraîner des lixiviats vers le milieu (voir impact analysé par ailleurs).

Enfin, la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant (ex. : jacinthes d'eau) est aussi possible. Si des engins qui ont curé une zone envahie par cette espèce, rejoignent ensuite des zones encore préservées sans nettoyage préalable, ils pourraient disséminer des graines ou éléments végétatifs entraînant une perturbation écologique de certains secteurs. Ce risque reste modéré et l'intensité des dégradations liées à la réhabilitation du C3 ou la remise en état des digues est jugée moyenne.

Concernant l'étendue de l'impact, en partie aval, les travaux de réhabilitation du canal vont générer une destruction d'environ 4,6 ha de secteurs humides. La perte de surface est cependant relativement modérée. Elle concernera moins de 1 % de la zone humide aval qui s'étend sur plusieurs milliers d'hectares et n'entraînera par conséquent qu'un effet localisé sur les habitats.

4.2.2.3.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, les mesures de mitigation suivantes sont proposées :

- Au niveau des gîtes d'emprunt :
 - M11 : Faire intervenir un écologue en amont des travaux d'extraction et mettre en défends les zones sensibles éventuellement identifiées ;
 - M12 : Mettre en œuvre un plan d'exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des gîtes d'emprunt au strict nécessaire en accord avec le propriétaire, les autorités compétentes et la réglementation ;
 - M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation du site d'emprunt.
- Au niveau des zones de curage ou de réhabilitation de digues :
 - M11 : Faire intervenir un écologue en amont des travaux de curage dans la partie aval ou en amont des travaux sur des zones enherbées de digues et mettre en défends les zones sensibles éventuellement identifiées ;
 - M16 : Limiter la dissémination des plantes par les engins de chantier : ne pas utiliser in situ des déblais provenant des secteurs comprenant des espèces envahissantes, nettoyer le matériel utilisé sur les sites avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation ;
 - M17 : Positionner les zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue (M11) et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter de polluer des sols ou zones encore relativement préservées. Une attention particulière à la topographie du site sera à mener afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal).

4.2.2.4. DERANGEMENT D'ESPECES

4.2.2.4.1. Analyse d'impact

L'effet « dérangement » correspond à un déplacement ou à l'évitement par les espèces avifaunistiques des zones sous influence du chantier. Dans le cadre du projet, ce dernier engendrera temporairement et localement des perturbations visuelles (présence et mouvements d'engins et d'hommes) et sonores (bruit des travaux) ayant pour conséquence le dérangement et l'évitement de la zone par les populations habituellement présentes.

La modification de l'ambiance sonore associée aux actions d'extraction de matériaux dans les zones d'emprunt, à l'affrètement de camions dans les zones aval ou à l'interaction sonore ou mécanique le long du trajet des pelles mécaniques sur le canal C3 ou les zones de digues, produiront notamment différents bruits qui sont susceptibles de se disperser dans les milieux aquatique et aérien à des distances et à des intensités variables en fonction de leurs caractéristiques propres et des conditions physiques du milieu.

Les poissons notamment et plus largement les espèces animales sont sensibles à ces bruits. Ils peuvent conduire de manière temporaire, en cas de fréquence rapprochée des opérations à un comportement de fuite ou une modification de trajectoire et de comportement des individus.

Le dérangement est donc un effet temporaire lié à la réalisation de tous les travaux de réhabilitation.

Les enjeux écologiques étant faibles sur le secteur d'intervention et les espèces ayant généralement toute la latitude pour s'éloigner le temps de la zone de chantier et de revenir ensuite, le dérangement est cependant affecté d'un niveau d'impact faible.

4.2.2.4.2. Proposition de mesures d'atténuation

Compte tenu des niveaux d'enjeu des espèces susceptibles d'être concernées par le projet, du caractère limité des effets (dans le temps et dans l'espace), peu de mesures sont envisageables.

A la lumière de l'impact identifié, la mesure de mitigation suivante est toutefois proposée :

- M11 : Faire intervenir un écologue en amont des travaux de curage dans la plaine aval et rives préservées au droit des digues réhabilitées en amont des travaux, sur des zones enherbées de digues et mettre en défends de zones sensibles éventuellement identifiées. Puis s'assurer par l'Entreprise que les niveaux sonores soient le plus faible possible au voisinage de ces stations (p.ex. utilisation de matériels en bon état, optimisation de la durée des travaux, ...).

4.2.2.5. REMISE EN SUSPENSION DE SEDIMENTS

4.2.2.5.1. Analyse d'impact

Les travaux d'aménagement de berges comme de dragage sont susceptibles d'induire de par leur nature, une remise en suspension des sédiments. Particulièrement lors du curage, la pelle mécanique peut générer des émissions turbides lors de l'enfoncement dans les sédiments de la pelle ou lors de l'enlèvement de celle-ci.

Cette remise en suspension sera essentiellement localisée au niveau du panache turbide, mais peut aussi s'étendre aux zones voisines en fonction du contexte hydrodynamique propre à chaque site de travaux.

Cette augmentation de la turbidité est susceptible de modifier plusieurs paramètres qualitatifs susceptibles de générer des impacts directs sur le milieu aquatique.

Tout d'abord la remise en suspension est susceptible d'entraîner une augmentation de la température et une réduction de l'oxygène dissous.

En effet, la couleur de l'eau, liée à la nature des matières en suspension, à un rôle non négligeable sur sa température.

Si l'eau devient de couleur foncée du fait de l'augmentation des teneurs en MES, l'albédo⁶⁸ sera moins fort et l'eau absorbera plus de chaleur.

La concentration en oxygène variant avec la température, la salinité du milieu et la pression atmosphérique, celle-ci pourrait diminuer. Plus la température est élevée, plus la solubilité de l'oxygène dans l'eau est faible. A 0 °C par exemple, la teneur à saturation est de 14,16 mg/l alors qu'à 20 °C, elle est de 8,84 mg/l (à l'altitude 0).

Ensuite, la mise en suspension de sédiments et l'augmentation de la turbidité de l'eau suite aux travaux de curage ou aux travaux de renforcement des pieds de digue peuvent engendrer une augmentation des concentrations en micropolluants dans les eaux du milieu.

Au niveau du canal C3, la contamination du milieu par les sédiments remis en suspension se fera potentiellement à plusieurs niveaux :

⁶⁸ Albédo : pouvoir réfléchissant d'une surface, c'est-à-dire le rapport de l'énergie lumineuse réfléchie à l'énergie lumineuse incidente

- L'augmentation de la turbidité de l'eau augmente la charge polluante portée par les particules fines ;
- La mise en suspension des particules entraîne un relargage des contaminants fixés sur les particules dans l'eau ;
- Une dispersion dans la nappe alluviale des éléments contaminants contenus dans les sédiments et remis en suspension.

Les éléments toxiques les plus fréquemment rencontrés dans les sédiments concernés par les travaux et susceptibles d'influer sur les impacts d'une opération de curage sont les contaminants métalliques (Plomb, zinc) et les hydrocarbures.

Leur relargage dans le milieu aquatique peut, si les concentrations sont trop fortes, dégrader la qualité des eaux déjà très altérée sur le C3 ou perturber la faune comme la flore en place, qui sont cependant très détériorées. Cette remobilisation de contaminants est également susceptible d'induire un phénomène de bioaccumulation ou des risques sanitaires. Ces effets restent néanmoins à modérer compte tenu :

- Des faibles courants observés au droit du canal C3 : la remise en suspension de micro polluants dangereux devrait par conséquent ne pas s'étendre, et rester localisée ;
- De la caractéristique des tests de lixiviation effectués qui ont montré la faible mobilité des métaux présents dans les sédiments, notamment dans le cas du plomb qui constitue la substance potentiellement la plus problématique ;
- De la qualité générale du milieu récepteur au sein des canaux qui est d'ores et déjà fortement détériorée, limitant ainsi l'effet à des secteurs caractérisés par des eaux déjà altérées et par une pauvreté de la faune ou de la flore.

Dans ces conditions, il paraît légitime d'estimer que la remise en suspension des sédiments lors des opérations de curage, aura une incidence directe, temporaire, mais qu'elle sera faible compte tenu du milieu récepteur déjà très dégradé et de la faible étendue de la remobilisation des polluants autour de la zone de travaux.

Au niveau des digues de l'Ikopa et de la Sisaony, les travaux de terrassement pour la réalisation d'une piste temporaire d'accès, puis pour la reconstitution du pied de digues entraîneront une remise en suspension de particules au sein des deux cours d'eau. Celle-ci entraînera localement une augmentation de la turbidité qui sera susceptible d'altérer la qualité de l'eau. La teneur en oxygène de l'eau pourrait notamment être modifiée localement. La remise en suspension sera néanmoins de faible intensité sur une large partie du linéaire de digues. Les travaux seront en effet assez largement effectués hors d'eau.

4.2.2.5.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière des impacts sur la qualité des eaux, la mesure d'atténuation suivante est proposée :

- M18 : Mettre en place une barrière anti-dispersante au niveau du canal C3. Afin de maîtriser la dispersion de la charge solide polluée au niveau du canal, une barrière anti-dispersante sera mise en place autour de la zone curée la plus polluée (linéaire des 67 ha, linéaire reliant l'Andriantany au cours principal – voir cartographie au chapitre 3.3.5). Ce barrage sera de types végétaux tressés ou rideau anti-MES (selon les moyens mis à disposition par l'entreprise), afin de permettre une filtration du nuage turbide et de la charge solide associée ;

Le fonctionnement de ce rideau filtrant sera contrôlé par un dispositif de suivi dédié.

4.2.2.6. POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS PAR LES BOUES DE CURAGE

4.2.2.6.1. Analyse d'impact

La présence d'eau dans les boues de curage va générer des lixiviats au niveau des zones de ressuyage en berge lors du curage et lors du stockage. Ces lixiviats devront s'évacuer en suivant la pente du terrain entraînant une pollution potentielle de eaux et des sols.

Au niveau des zones de ressuyage envisagées le long du C3, une pollution des sols pourrait être observée. Concernant les eaux souterraines, la zone étant constituée de matériaux argileux, les polluants seront assez largement filtrés avant de rejoindre éventuellement les eaux souterraines.

Ces dernières sont en outre probablement déjà dégradées à proximité du lit du canal, compte tenu des pollutions observées au sein de celui-ci et qui ont certainement dû s'étendre latéralement dans les zones riveraines.

Au niveau de la zone de stockage, les lixiviats percoleront. La mise en dépôt des sédiments va nécessairement générer le relargage d'une partie de l'eau constitutive des sédiments, leur ressuyage amont hors site contribuant à réduire ce phénomène, mais ne le supprimant pas.

De plus, en saison des pluies, une remobilisation partielle des polluants fixés sur la matrice solide des sédiments est possible. De ce fait, une partie des polluants contenus dans les sédiments pourraient s'infiltrer au sein du massif de déchets en place, avant de rejoindre le fond de la zone de stockage. Cette dernière devrait néanmoins être dimensionnée autant que possible de manière à contenir les jus. Les modalités de gestion de ces derniers seront efficaces si la surface du site et les ambitions techniques et financières permettent d'envisager les moyens de gestion sur le long terme des lixiviats. A l'inverse si les contraintes foncières et/ou financières limitent la gestion des lixiviats à des procédés rudimentaires, alors une pollution résiduelle pourrait être inévitable, quoique potentiellement réduite au regard de l'état du milieu récepteur.

Le cas échéant, cette pollution sera donc à caractériser au regard du milieu récepteur en place. Au regard de la circulation des eaux et du contexte hydrogéologique sur la zone d'Antananarivo, le transfert des polluants ne pourrait que peu concerner les eaux souterraines. Les écoulements s'effectuent plutôt selon un mode d'écoulement préférentiel de sub-surface. Ce mécanisme est d'ores et déjà visible en aval immédiat de la décharge municipale, par exemple.

4.2.2.6.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures de mitigation suivantes sont proposées :

- Au niveau des zones de curage :
 - M17 : Positionner les zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue (M11) et mettre en place des rigoles, afin de canaliser les flux et éviter de polluer des sols ou zones encore relativement préservées. Une attention particulière à la topographie du site sera à mener, afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal).
- Au niveau de la zone de stockage :
 - M37 : Créer autant que possible une zone et des techniques spécifiques de dépôts permettant la gestion adaptée des boues et lixiviats associés ;

Il est également recommandé de mettre en œuvre, un suivi de la qualité du milieu récepteur et des eaux avec l'exploitation de piézomètres en amont et en aval du site.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée pour le site de confinement des boues de curage du PRODUIR. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.2.2.7. GENERATION DE DECHETS ET EFFLUENTS DE CHANTIER

4.2.2.7.1. Analyse d'impact

Pendant la réalisation des travaux pour un projet comme PRODUIR, les rejets attendus sont : les effluents liquides et les déchets solides comprenant les boues de curage et macro-déchets mêlés à celles-ci.

A. Effluents liquides

Les quantités d'eaux sanitaires générées peuvent être évaluées en prenant compte les eaux sanitaires et les eaux de drainage.

Concernant les premières nommées, il est fait comme hypothèse que celles-ci représentent 80 % des quantités d'eau utilisées (100 L/pers/j), soit environ 80 L/pers/j.

S'agissant des eaux de drainage, elles seront issues du ressuyage des boues et éventuellement du ruissellement des eaux pluviales sur les aires techniques possiblement mises en œuvre et qui pourraient entraîner une contamination par entraînement des polluants (p.ex. hydrocarbures au niveau du parc matériels ...) vers un milieu aquatique ou vers le terrain naturel en périphérie où l'infiltration est plus facile. Le ruissellement sur les aires de chantier sera peu impactant pendant la saison sèche où les précipitations sont faibles, mais il peut devenir préoccupant pendant la saison des pluies. Compte tenu de ces éléments, cet impact peut être considéré comme d'intensité moyenne à forte au regard des effluents liquides attendus.

B. Déchets solides

Plusieurs types de déchets solides sont attendus au droit des zones de chantier : des déchets inertes issus de la libération des emprises, des déchets non dangereux (emballages divers, papier, vis, clous) et les déchets dangereux dont les boues et autres huiles et hydrocarbures.

L'extraction de matériaux pour les digues comme l'installation de chantier / base-vie ou le curage du C3 vont générer plutôt des déchets solides inertes et non dangereux (déblais, bidons, plastiques, etc.). Les quantités de déchets générés peuvent être évaluées en prenant compte une moyenne de 0,5 kg/j/pers. Sur une base de 100 personnes mobilisées pour le chantier, les quantités de déchets ménagers générés seraient donc de l'ordre de 50 kg par jour pendant le planning de réalisation des travaux.

S'agissant des déchets dangereux, environ 115 000 m³ de boues seront produits lors du curage. Ces boues seront en outre mélangées avec des macro-déchets, parfois en quantité importante au droit de certains obstacles comme les ponts. D'autre part, le chantier peut également générer d'autres déchets dangereux, tels que fûts pollués, chiffons souillés, piles et batteries, etc. ou des déchets spéciaux de types médicaux.

Ces différents rejets, produits au niveau des installations de chantier / bases vie et sites connexes, peuvent constituer s'ils ne sont pas bien gérés des sources potentielles de pollution des sols et des eaux.

La génération de déchets solides et la pollution associée sont donc considérés de forte intensité, mais localisées et associés à la phase travaux uniquement.

4.2.2.7.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- M2 : Définir et mettre en place un plan de gestion des déchets (comprenant les effluents) ;
- M17 : Positionner les zones de ressuyage autant que possible à distance des habitations et mettre en place des rigoles, afin de canaliser les flux et éviter les eaux stagnantes. Une

attention particulière à la topographie du site sera à mener, afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal),

- M19 : Collecter les déchets flottants au droit des obstacles (ponts, siphons, atterrissements) avant le curage à proprement parler, permettant ainsi d'éviter les mélanges des flux.

4.2.2.8. POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX ET DES SOLS PAR DES HUILES OU HYDROCARBURES

4.2.2.8.1. Analyse d'impact

Les engins qui seront utilisés pour la réalisation des différents travaux fonctionnent en grande partie avec des combustibles fossiles. Les opérations de fourniture de produits d'hydrocarbures seront ainsi fréquentes et les risques de fuites lors de ces opérations ou en cas de panne ou accident non négligeables.

En outre, l'entretien courant des engins de travaux se fera certainement sur le chantier. Ces opérations d'entretien (vidange de moteurs, graissage, lavage, vidange de radiateurs, etc.) conduisent souvent à l'abandon d'huiles de moteur sur site ;

Ces divers déversements accidentels constituent des risques de pollution pour les sols, puis les eaux superficielles situées à proximité, mais également les eaux souterraines puisqu'un transfert des polluants du cours d'eau vers la nappe alluviale est envisageable.

4.2.2.8.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M1 : Définir et mettre en place un plan HSS incluant des dispositions d'urgence et de suivi des incidents ou accidents ;
- M2 : Définir et mettre en place un plan de gestion des déchets (PGD) incluant les déchets dangereux ;
- M6 : Entretenir régulièrement les engins et véhicules de chantier ;
- M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés.

4.2.3. Impacts des travaux sur le milieu humain

4.2.3.1. DEPLACEMENTS INVOLONTAIRES DE RIVERAINS DE LA PLAINE

4.2.3.1.1. Analyse d'impact

A. Zones d'emprunt

S'agissant des gîtes d'emprunts, les visites de terrain ont confirmé qu'aucune habitation n'est observée dans ou à proximité immédiate des emprises de gisement, telles qu'elles ont été identifiées. Cela s'explique notamment par le fait que les gîtes identifiés sont déjà aujourd'hui exploités pour divers projets situés autour d'Antananarivo ou l'ont été précédemment. Par conséquent, si des gênes du cadre de vie des riverains sont susceptibles de se produire (traitées par ailleurs), aucun déplacement direct de population n'est prévu à ce stade.

B. Canal C3 et zones de digues

Les travaux du PRODUIR au droit du canal C3 et rivières Ikopa et Sisaony vont générer des déplacements physiques involontaires permanents nécessaires à la réalisation du projet. Il est également possible que des dommages soient causés à une habitation ou toute autre structure dont la destruction n'est pas prévue (pas sur l'emprise du projet), par exemple en cas de déstabilisation du sol (travaux souterrains, rabattement de nappes, etc.) qui entraînerait des fissures sur les maisons.

Une enquête socio-économique a été réalisée pour caractériser le voisinage susceptible d'être temporairement ou de manière permanente dérangé par les travaux. Cette enquête a couvert un périmètre de 4 à 6 m de part et d'autre du canal C3 et de l'Ikopa et de la Sisaony, et le long des berges du bassin d'Anosibe et d'Andavamamba.

C'est sur la base des résultats de cette enquête que le niveau d'impact potentiel sur le déplacement physique de personne a pu être évalué. Il est à noter qu'au stade d'avancement des études techniques au moment de la conduite de l'enquête socio-économique, l'enquête de recensement a été volontairement étendue à une emprise plutôt sécuritaire, qui sera certainement optimisée dans les prochaines étapes de mise en œuvre du projet afin de dégager un optimum entre le respect des objectifs fonctionnels du projet (gabarit hydraulique, modalités d'entretien ultérieures) et les enjeux sociaux et environnementaux. Le projet final des travaux permettra de connaître l'emprise réelle de ces derniers et donc de déterminer le nombre et les caractéristiques de ménages réellement impactés.

Les catégories de personnes riveraines impactées par les différents travaux sont potentiellement les suivantes :

- Déplacements physiques involontaires permanents :
Des ménages propriétaires et locataires verront leur logement détruit et ne pourront être réinstallés sur place après les travaux étant donné qu'ils sont situés sur une emprise du domaine public de l'Etat.
- Déplacements économiques involontaires permanents :
 - Les locaux d'activités d'entreprises situés sur l'emprise des travaux devront être détruits.
 - Une partie des superficies cultivées par les propriétaires terriens et/ou leurs métayers vont être supprimées.
- Déplacements économiques involontaires temporaires :
Les rivières Sisaony et Ikopa, le canal C3 et ses bassins tampons, ainsi que leurs berges, génèrent de nombreuses activités économiques sources de revenus pour les populations riveraines. Parmi ces activités, il faut noter : les lavandières, l'exploitation de la jacinthe d'eau, les piroguiers, les vendeurs de matériaux de construction, les épiceries, les gargotes, les laveurs de voiture...
- Déplacements physiques et économiques involontaires permanents :
Certains ménages possèdent leur logement et leur entreprise dans l'emprise des travaux.
En ce qui concerne les déplacements physiques et économiques permanents, ils sont répartis ainsi :
 - 352 ménages et ménages entreprises qui vont perdre leur logement principal, soit 1 408 Personnes Affectées par le Projet, dont 131 ménages locataires et 221 ménages propriétaires ;
 - 272 ménages impactés sont en situation de vulnérabilité, soit 65% des ménages touchés par le projet. Ils représentent 1 090 individus ;

- 72 entreprises qui vont perdre leur local de travail, soit 194 PAPs en comptant les 122 employés qui vont perdre leur travail ;
- 94 ménages qui déclarent perdre leur travail en déménageant ;
- Au maximum 73 propriétaires vont perdre leur bâti d'habitation ou commercial mis en location ;
- 86 ménages ou entreprises qui vont perdre un bâti annexe de type WC, douche, ou autre, mais pas leur logement ou local de travail. Cela représente 290 PAPs ;
- Un nombre restant à confirmer d'exploitants agricoles vont perdre une faible superficie de cultures annuelles. On dénombre un total de 0,75 ha pour 124 parcelles touchées, soit une moyenne de 60,5 m² par parcelle.

Parmi les ménages affectés, on dénombre 1090 personnes vulnérables correspondant à 272 ménages ou ménages/entreprises. Parmi ces personnes, on compte 66 femmes seules chefs de ménages, 47 handicapés mentaux ou moteurs ou atteints de maladies graves, 12 personnes âgés de plus de 65 ans seules chefs de ménages.

En ce qui concerne les déplacements physiques et économiques temporaires, ils représentent 22 briquetiers et piroguiers, ainsi qu'un nombre de marchands ambulants et de lavandières impossible à quantifier précisément étant donné que ceux-ci sont non fixés localement.

Le nombre total de PAPs devant déménager en raison du projet est donc de 1602, correspondant à 420 ménages ou ménages/entreprises et 72 entreprises.

Par ailleurs, on compte au total 509 PAPs supplémentaires subissant des pertes moindres et/ou temporaires : les propriétaires de bâtis en location, les propriétaires ou locataires de bâtis annexes seuls, les agriculteurs de la plaine avale et les piroguiers et briquetiers.

4.2.3.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- Au niveau des gîtes d'emprunt :
 - M13 : Mettre en œuvre un Plan d'Exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des sites au strict nécessaire en accord avec le propriétaire et les autorités compétentes ;
 - M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation du site d'emprunt.
- Au niveau des zones de curage ou de réhabilitation de digues :
 - M13 : Mettre en place un plan d'action de réinstallation (PAR), conformément à la PO 4.12 de la Banque Mondiale. Ce PAR fait l'objet d'un document spécifique indépendant de l'EIES. Celui-ci prévoit des mesures de compensation et d'accompagnement à la restauration des moyens d'existence. Certaines sont d'ailleurs spécifiques aux personnes vulnérables : accompagnement psycho-social, mise en place d'un appui logistique pour le déménagement, appui matériel aux handicapés, etc. (voir PAR par ailleurs)
 - M20 : Optimiser les surfaces occupées par les installations de chantier en étroite collaboration avec les parties prenantes (au premier rang desquelles, les PFES) afin de réduire les déplacements involontaires temporaires.

4.2.3.2. CONFLITS SOCIAUX

4.2.3.2.1. Analyse d'impact

Le projet PRODUIR entrainera des impacts directs sur les biens et les populations au droit des zones d'emprunt ou des zones d'intervention. Leurs compensations pourront générer des conflits ou des traitements jugés illégitimes ou inégaux.

Or, les habitants n'auront que peu de possibilités de recourir à la justice pour régler les différends avec la puissance publique et son maître d'œuvre. Les tribunaux malgaches sont en effet très engorgés et les procédures peuvent prendre plusieurs années, de sorte que la plupart des citoyens renoncent à engager les procédures pour faire reconnaître leur droit⁶⁹. Ils sont donc très exposés.

Des conflits fonciers pourraient également être observés sur les sites d'extraction de matériaux et des zones de dépôts qui provoqueront potentiellement l'empiètement sur des terres ayant une valeur socio-économique (ex. cultures, tombeaux). Cet effet est cependant jugé faible car aucun tombeau ou enjeu social majeur n'a été recensé sur les emprises directes envisagées sur les sites d'emprunt.

Au-delà de ces conflits directs potentiels liés aux déplacements de population ou aux interventions, un manque d'information auprès de la population locale pourrait entraîner également des mécontentements. Le calendrier d'exécution ainsi que les contraintes liées aux travaux (ex. déviation, limitation d'accès, dysfonctionnement des réseaux locaux) peuvent être sources de gêne ou de perturbation, et nécessitent des adaptations plus ou moins contraignantes.

4.2.3.2.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M0 : Mettre en place un Plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). Il sera mis en œuvre tout au long du projet, conformément aux bonnes pratiques de la Banque Mondiale. Son objectif sera de maintenir un dispositif d'information, d'éducation et de communication sur le déroulé du projet,
- M13 : Mettre en place un plan de d'action de réinstallation (PAR), conformément à la PO 4.12 de la Banque Mondiale. Ce PAR fait l'objet d'un document spécifique indépendant de l'EIES.

4.2.3.3. MODIFICATION DE L'ORGANISATION COMMUNAUTAIRE ET DES ACTIVITES RECREATIVES

4.2.3.3.1. Analyse d'impact

Toutes les formes d'organisation de la vie collective permettent l'existence d'une « communauté » : relations de voisinage, cohabitation de groupes familiaux, existence d'associations (de quartier...), etc. Ces relations sont primordiales, d'abord parce qu'elles jouent sur la qualité de vie de tous, et d'autre part parce qu'elles permettent des solidarités essentielles à la capacité des personnes vulnérables à faire face aux chocs et aux difficultés passagères.

Les travaux réalisés sont susceptibles d'altérer la dynamique communautaire de certains quartiers. Les interdictions de circulation autour de certains chantiers, le déplacement de certaines populations

⁶⁹ Par exemple, dans le cas d'un occupant sans titre d'un terrain sans statut, voire d'un terrain du domaine privé de l'Etat : la loi reconnaît sa légitimité, mais il ne dispose pas de droit de propriété tant qu'il n'a pas de certificat foncier. Sans document, sans preuve matérielle à fournir à l'autorité publique, il lui faudrait aller en justice pour faire reconnaître son droit.

et activités économiques peut déstructurer les relations sociales en place. Les zones d'activités récréatives (terrain de football, terrain de pétanque, babyfoot) ne seront plus accessibles en raison du passage des engins de chantier et/ou d'utilisations de l'espace pour le dépôt provisoire des boues de curage.

Les opérations de réinstallation peuvent elles aussi, générer des impacts sur les populations qui accueillent dans leur voisinage les personnes déplacées (dites « populations hôtes »). En mobilisant par exemple des terres qui avaient auparavant une fonction (décharge, terrain de jeu), en créant des conflits d'usage autour des ressources, etc., la réinstallation peut créer des tensions sociales.

4.2.3.3.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M0 : Mettre en place un Plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). Il sera mis en œuvre tout au long du projet, conformément aux bonnes pratiques de la Banque Mondiale. Son objectif sera de maintenir un dispositif d'information, d'éducation et de communication sur le déroulé du projet.
- M13 : Mettre en place un plan d'action de réinstallation (PAR), conformément à la PO 4.12 de la Banque Mondiale. Ce PAR fait l'objet d'un document spécifique indépendant de l'EIES. S'agissant des communautés riveraines des travaux, il vise notamment à réduire l'impact en minimisant la dispersion des personnes déplacées. Autant que possible les riverains devront être dirigés vers des sites de réinstallation similaires ou proches.
- M28 : Nettoyer régulièrement les zones concernées par les travaux (ex. : base de vie, zones de stockage), notamment les zones d'activités récréatives éventuellement concernées ;
- M8 : Mettre en place un plan de réhabilitation après travaux visant à restituer le cadre de vie dans son état d'origine.

4.2.3.4. **POTENTIELS BLOCAGES INSTITUTIONNELS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET**

4.2.3.4.1. **Analyse d'impact**

La mise en œuvre du projet risque de se confronter aux freins déjà constatés au niveau de l'organisation institutionnelle de la gestion des eaux pluviales et usées au niveau de la zone de projet.

Si le gouvernement, qui se trouve être le ministère de tutelle du SAMVA et de l'APIPA, et les élus de la CUA ne s'accordent pas sur un projet commun de réhabilitation de la gestion de ces infrastructures publiques, ou que des blocages politiques et institutionnels s'instaurent, alors le projet ne pourra se réaliser correctement.

Il s'agit d'un véritable risque pour la bonne mise en œuvre du projet d'une part, et pour l'exploitation des infrastructures en phase d'exploitation d'autre part. Il est en effet indispensable que la CUA, le SAMVA, l'APIPA, le MAHTP comme l'AGETIPA travaillent collectivement en cohérence dans un but partagé de gestion efficace des infrastructures publiques, et dans l'intérêt des citoyens d'Antananarivo.

4.2.3.4.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M4 : Implication renforcée des parties prenantes. Afin d'atténuer cet impact potentiel, le projet vise une implication renforcée de l'ensemble des parties prenantes. Et particulièrement la CUA, le MAHTP et l'AGETIPA afin d'assurer une totale transparence dans les objectifs de chacun et permettre ainsi une bonne mise en œuvre du projet. Cette implication se traduira par :

- la réalisation des réunions de travail clés pour la prise de décisions impliquant toutes ces parties ;
- l'intégration au niveau de l'UGP d'un membre des services techniques de la CUA ;
- d'une communication transparente et toujours dans les meilleurs délais du maître d'ouvrage du projet vers la CUA, le SAMVA et l'APIPA.

4.2.3.5. DIFFUSION POTENTIELLE DE MALADIES OU INFECTIONS

4.2.3.5.1. Analyse d'impact

Les activités réalisées dans le cadre des travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations sont susceptibles de générer des maladies ou infections chez les travailleurs ou les riverains (i) lors de la manipulation des boues au niveau du canal C3 ou (ii) lors d'éventuelles interactions avec les populations sur l'ensemble des sites de travaux.

Concernant le premier point, la zone de travaux au droit du canal est particulièrement insalubre, jonchée de déchets et sans dispositifs d'assainissement viables. Les analyses physico-chimiques des boues de curage ont d'ailleurs mis en évidence leur qualité biologique et chimique médiocre. Ces substances polluantes sont susceptibles de générer des risques et dangers biologiques :

- S'agissant des éléments traces métalliques présents en forte concentration :
 - Le Plomb est toxique, mutagène, et reprotoxique. Il est classé probablement cancérigène pour l'homme ou l'animal par le CIRC depuis 2004. Le saturnisme est la maladie provoquée par une intoxication au plomb.
 - Le zinc : bien que l'homme puisse proportionnellement gérer des quantités importantes de zinc, une trop forte quantité peut tout de même provoquer des problèmes de santé importants, comme des crampes d'estomac ; des irritations de la peau, des vomissements, des nausées, de l'anémie. De très hauts niveaux de zinc peut endommager le pancréas et perturber le métabolisme des protéines et provoquer de l'artérioclose. Concernant l'environnement, le zinc peut aussi augmenter l'acidité de l'eau et s'accumuler dans la chaîne alimentaire
- Hydrocarbures : elles sont toxiques et peuvent générer un trouble du système nerveux ou digestif plus ou moins élevé suivant la molécule en cas d'inhalation répété ou prolongée. S'agissant du toluène, le plus présent dans les sédiments du C3, celui-ci est irritant, pour la peau, l'œil, et le système respiratoire ; neurotoxique ; reprotoxique. Il est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme par manque de preuves.
- Pour ce qui est des dioxines et furanes :
 - Ces molécules sont plus ou moins dangereuses suivant le nombre et la position des atomes de chlore. Les voies d'expositions sont l'inhalation, l'ingestion, et le contact cutané. Leur exposition peut entraîner des lésions cutanées à court terme et à long terme atteindre le système immunitaire, perturber le développement du système nerveux et troubler la fonction de reproduction. La molécule la plus toxique (2,3,7,8-TCDD) dont la concentration dans un échantillon avait dépassé la valeur guide est classée cancérigène certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Les autres dioxines sont encore "inclassables quant à leur cancérogénicité" par manque de preuves.
 - De par la durée de demi vie moyenne dans les sols de ces molécules (AFSSE, 2003) qui est de 10 ans et de par leur stabilité chimique et thermique, ces molécules s'accumulent dans la nature. De plus, elles sont lipophiles, et s'accumulent donc dans les graisses tout au long de la chaîne alimentaire.
 - Les deux points précédents expliquent que la principale voie de contamination est l'ingestion d'aliments contaminés par bioaccumulation (graisses animales et lait par exemple).

- Les pesticides sont des cancérigènes probables, toxiques pour certains, voire interdits dans certains pays (ex. : Endosulfan).

Leur gestion est donc susceptible de présenter des risques sanitaires pour les ouvriers, les riverains et les populations vulnérables au droit des zones d'activités (femmes et enfants) et au niveau de l'ensemble des étapes :

- Lors du curage qui pourrait se faire à la main sur certaines zones difficiles d'accès (par ex. : ponts) des risques sanitaires seront encourus par les travailleurs (voir Fig. 76) ;
- Sur les sites de dépôts provisoires en berge, la manipulation des boues lors du ressuyage se fera probablement manuellement (risque travailleur) et sur des zones potentiellement accessibles pour des riverains et enfants en cas d'absence de protection. Ce ressuyage générera en outre des lixiviats qui sont susceptibles de s'écouler sur des zones adjacentes à l'emprise directe des zones de ressuyage et de porter atteinte aux travailleurs comme aux riverains qui viendraient se baigner au niveau du rejet ;
- Au niveau du transport, les dépôts de particules et agrégats sont susceptibles également de diffuser au niveau de zones riveraines traversées des boues contaminées et présentant potentiellement des risques sanitaires ;
- Au niveau de la gestion des boues de curage sur le site de dépôt.

S'agissant des maladies sexuellement transmissibles, la mise en place d'un chantier de l'ampleur de PRODUIR augmentera les interactions entre la population qui pourra être confrontée à un risque accru de transmission d'IST/MST lors de relations éventuelles avec les ouvriers mobilisés. Néanmoins, dans le cadre de PRODUIR, les différents sites d'intervention (par ex. : C3, digues, zones d'emprunt) sont dans un contexte urbain. Les ouvriers employés pourront donc a priori rentrer chez eux à la fin des journées de travail limitant ainsi les risques de transmission de maladies.

Compte tenu de ces différents risques, l'intensité de la diffusion potentielle de maladies ou infections est jugée moyenne. Mais l'étendue reste locale et la durée temporaire. L'impact est donc faible.



Fig. 76. Exemples de curages à la main au niveau d'Antananarivo

4.2.3.5.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M1 : Définir et mettre en place un plan HSS comprenant des dispositions adaptées en terme d'hygiène et de santé (ex. : équipements de protection, matériels pour le nettoyage des ouvriers en cas de curage manuel), des sensibilisations aux IST, le gardiennage ou la sécurisation des sites de ressuyage, etc. ;
- M5 : Mise en œuvre d'un plan de circulation des engins et véhicules stipulant l'utilisation de camions les plus étanches possibles et à défaut l'obligation de couvrir d'une bâche les

bennes transportant des matériaux pouvant être projetés (sédiments pollués extraits de la voie d'eau).

- M17 : Positionner les zones de ressuyage autant que possible à distance des habitations et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter les eaux stagnantes. Une attention particulière à la topographie du site sera à mener afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal) ;
- M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés (risques accrus de dispersion de matières/poussières).
- M28 : Nettoyage régulier des bases de vie et des routes empruntées afin d'éviter d'altérer le cadre de vie et la santé des riverains par les dépôts de boues ou de matières dangereuses.

4.2.3.6. POTENTIELS ACCIDENTS DE SECURITE (TRAVAILLEURS ET COMMUNAUTES RIVERAINES) LIES AUX RISQUES ET DANGERS

4.2.3.6.1. Analyse d'impact

Les différentes interventions prévues vont entraîner des opérations techniques particulières et l'utilisation de divers engins et véhicules ainsi que l'usage d'accès publics. Les différents risques à considérer pour les ouvriers et les riverains (incluant les populations vulnérables, les enfants des rues, etc.) sont les suivants :

- Risques corporels :

- Risques liés aux véhicules et engins :

Le risque d'accident de la circulation est susceptible d'arriver, car il ne dépend pas seulement du transporteur, mais de tous les utilisateurs de la route ainsi que des conditions de circulation. Les principaux dangers associés à l'utilisation de gros engins et de véhicules lourds sont l'incompétence des conducteurs, la défaillance des freins, l'absence de vision panoramique depuis le poste du conducteur, l'accès aux cabines, certaines manœuvres notamment la marche arrière, le renversement, la poussière, etc. Les personnes les plus exposées sont naturellement les conducteurs, ainsi que les personnes susceptibles d'évoluer dans la périphérie des engins motorisés, notamment les enfants des rues.

Par ailleurs, les risques de blessure par l'action mécanique d'une machine ou d'un outil (p.ex. coupure, écrasement) ne doivent pas non plus être négligés.

- Risques de violences et harcèlement sexuels

La présence d'ouvriers sur site pourrait également générer des interactions négatives avec les riverains avec des risques de tensions ou d'agressions physiques ou sexuelles des populations vulnérables (femmes et jeunes filles notamment). Les interactions seront néanmoins limitées aux journées car les ouvriers seront a priori des riverains qui rentreront dans leur logement le soir. Les risques ne sont cependant pas négligeables.

- Risques liés aux bruits et vibrations :

Ce sont des risques consécutifs à l'exposition à une ambiance sonore élevée, pouvant aboutir à un déficit auditif irréversible, et générant des troubles pour la santé (p.ex. mémoire, fatigue). Ou les risques musculo-squelettiques, neurologiques ou vasculaires, consécutifs à l'utilisation d'outils pneumatiques ou à la conduite de véhicules ou engins.

Les bruits importants sont principalement associés à l'utilisation de gros engins et véhicules sur le chantier. Les chocs ou vibrations peuvent être générés par différents types de machines utilisés sur un chantier (ex. : machines percutantes éventuellement employées pour la réfection des digues ou l'exploitation des zones d'emprunt).

- Risques liés à la manipulation électrique :

Ce sont des risques de brûlure ou d'électrocution, consécutifs à un contact avec un conducteur électrique ou une partie métallique sous tension. Ces situations dangereuses peuvent être rencontrées dans les zones de travail, notamment en présence de lignes aériennes ou de câbles souterrains à déplacer pour le curage du canal C3.

- Risques liés à l'ergonomie, la manutention manuelle ou mécanique :

Ce sont des risques de chutes, blessures, ou des maladies professionnelles, consécutives à des efforts physiques, écrasements, chocs, gestes répétitifs mauvaises postures ou liés au fonctionnement et à la circulation de l'engin de manutention, à la charge manutentionnée et à l'environnement de travail.

Il s'agit notamment des situations de manutention de charges lourdes, ou de manutentions effectuées de façon répétitive et à cadence élevée, ou de manutention avec une mauvaise posture (charges éloignées, dos courbé, ...) ou encore des outils de manutention inadaptés à la tâche à effectuer, ou en mauvais état, ou sans dispositifs de sécurité. Ces situations peuvent enfin se retrouver notamment sur sols glissants ou lors de travaux en hauteur.

- Risques de noyade :

Ces risques intéressent en particulier les travaux sur le canal C3. Sur ce lieu, il y aura des interventions humaines en contact avec l'eau. Et des risques également de noyade des enfants qui pourraient se trouver à proximité des zones de curage.

- Risques liés aux effondrements et aux chutes d'objets :

Ce sont des risques de blessure résultant de la chute d'objets provenant de stockage, d'un étage supérieur ou de l'effondrement de matériau.

Ces risques peuvent notamment survenir lors des démolitions des bâtiments le long du C3 ou encore lors de l'extraction de matériaux dans les gîtes d'emprunt.

- Risques liés aux conditions climatiques :

Peuvent aussi se manifester des aléas climatiques, comme des vents violents ou de fortes pluies inattendues, qui peuvent disséminer des boues issues du curage ou des éléments de chantier. Ces dégâts sur le voisinage peuvent gêner la population environnante.

- Risques chimiques

- Risques liés aux ETM, hydrocarbures et gaz contenus dans les sédiments :

Ce sont des risques graves de brûlure ou de blessure de personnes, consécutifs à un incendie ou une explosion. Ils peuvent entraîner des dégâts matériels et corporels, pour le personnel du chantier, voire pour les populations riveraines. De telles situations peuvent survenir, vu que le chantier nécessitera potentiellement des stockages de gasoil et de sédiments contaminés par des HC. Le gasoil est un produit inflammable, mais peu volatil, ce qui lui confère un faible risque d'inflammation dans des conditions normales de stockage.

Le risque explosif lié au stockage des sédiments est faible. En effet, les concentrations en HC restent faibles et il s'agit par ailleurs principalement d'HC faiblement volatiles. L'HC présent le plus volatil est le toluène qui présente une LIE (limite inférieure d'explosivité) de 1,2 % (en volume dans l'air) à 25°C. Le risque explosif à l'air libre est donc très faible.

- Risques sanitaires liés au gasoil :

La combustion incomplète peut produire des gaz plus ou moins toxiques tels que du monoxyde de carbone, des hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc. Leur présence dans l'atmosphère favorise la dégradation de la qualité de l'air, et par conséquent des risques sanitaires pour la population.

D'autre part, de fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols de gasoil peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses. En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité, et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent.

- Risque lié à l'amiante :

Une partie des bâtiments qui seront démolis le long du canal C3 sont susceptibles de contenir de l'amiante qui pourra être inhalée par les travailleurs en contact direct avec ce matériau.

Les risques liés à la transmission de maladies et infections sont traitées précédemment (paragraphe 4.2.3.5).

4.2.3.6.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M1 : Définir et mettre en place un plan HSS incluant une évaluation des risques et les mesures associées (incluant mesures individuelles et mesures collectives). Celui-ci contiendra également les politiques en terme de protection des riverains, femmes et enfants, notamment le code de conduite à tenir par tous les travailleurs pour éviter les interactions sociales négatives et harcèlement sexuel, la gestion des problématiques IST/MST, etc. ;
- M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). Celui-ci comportera des dispositions de sécurité dans le but de prévenir des accidents de la route et de minimiser les blessures subies par le personnel du projet et les communautés riveraines ;
- M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés.

4.2.3.7. **POTENTIELS GLISSEMENTS DE TERRAINS SUR LA ZONE DE STOCKAGE**

4.2.3.7.1. **Analyse d'impact**

Les boues de curage en partie ressuyées sont susceptibles d'entraîner des glissements de terrains en cas d'accumulation d'eau et présence d'une charge hydrostatique en amont des digues de ceinture des casiers de confinement. Ceux-ci pourraient mettre en danger les personnes présentes sur le site lors des travaux ou lors d'intrusion sur la zone de dépôt.

Le risque de glissement dépendra :

- Des caractéristiques géomécaniques des matériaux constitutifs des digues de confinement ;
- De la géométrie des casiers : hauteurs et pentes ;
- De la solution d'étanchéité – drainage envisagée : perméabilité, durabilité à moyen / long terme ;
- Des caractéristiques des boues qui seront stockées sur site : teneur en eau résiduelle après ressuyage initial, taux de ressuyage sous l'effet des tassements primaires (sous chargement) et secondaires (sous l'effet du temps et la dégradation), perméabilité ;
- Du caractère physique du site (terrain inondable ou non) et des couvertures mises en place (en vue de la limitation des entrées d'eau en saison des pluies).

4.2.3.7.2. **Proposition de mesures d'atténuation**

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M34 : Assurer la stabilité des dépôts par des actions de prévention (conception adaptée des digues de ceinture des casiers et des dispositifs de drainage) et le cas échéant de renforcement (ex. : protection extérieure contre les crues, traitement à la chaux en cas de portance insuffisante, renforcement par géosynthétiques, ...).

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée pour le site de confinement des boues de curage du PRODUIR, sur la base des études d'avant-projet sommaire du site. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.2.3.8. PERTE D'ACCES OU DEGRADATION DES SERVICES ET EQUIPEMENTS COLLECTIFS OU PRIVES

4.2.3.8.1. Analyse d'impact

Pour les travaux en milieu urbain, la réalisation des aménagements est susceptible d'entraîner localement la perte d'accès à des services publics essentiels ou la dégradation temporaire d'équipements collectifs ou privés. De tels déplacements ou altérations de réseaux et infrastructures peuvent constituer une gêne relativement notable pour les populations affectées, car peuvent perturber leurs modes de vie habituels (vie de foyer, hygiène, etc.).

Si cet effet n'est pas attendu sur les travaux de confortement des digues, cette situation va se rencontrer dans le cas des travaux du canal C3 en milieu urbain. Des infrastructures publiques ou privées seront en effet susceptibles d'être occupées, détruites ou altérées lors de certains travaux :

- Les voiries et cheminements aux abords du canal et des bassins tampons, avec possibles perturbations d'accès aux habitations, entreprises ou lieux publics ;
- Concernant les sites récréatifs, un terrain de pétanque est susceptible d'être déplacé au niveau du carrefour entre le Canal C3 et le canal de jonction avec l'Andriantany ;
- Des clôtures de particuliers pourraient également être impactées par les travaux (déplacements de limites pour l'élargissement du canal) ;
- Des rejets d'eaux pluviales et/ou d'eaux usées dans le canal ou ses bassins tampons, qui seront impactés par les travaux de réhabilitation des berges. La construction de murets viendra en effet interférer avec les rejets existants (des conduites et buses sortant directement en berge du canal) ;
- Des réseaux divers enterrés (eau potable, alimentation électrique, télécommunications), qui pourraient ponctuellement être impactés lors des travaux ;
- S'agissant des infrastructures collectives d'hygiène et de salubrité publique :
 - un lavoir au niveau d'Ankasina ainsi que deux bornes fontaines sont sur l'emprise des opérations et seront physiquement détruits ;
 - une partie du réseau électrique aérien de la JIRAMA pourrait être déplacé ponctuellement, notamment au niveau de l'église évangéliste, où certains poteaux se trouvent au milieu du canal.

D'autres réseaux enterrés pourraient également être ponctuellement concernées par les travaux. Les voiries pourraient également être dégradées du fait du passage répété des engins, d'autant plus qu'il est probable que la chaussée empruntée (chemins, routes à faible trafic, etc.) ne soit pas toujours dimensionnée pour supporter un trafic important de camions.

Enfin, un autre problème serait que l'Entreprise de travaux détériore accidentellement un réseau (eau potable, alimentation électrique, télécommunications, etc.) pendant les travaux. La perturbation de l'accès des populations à ce réseau serait dans ce cas soudaine, sans qu'elles aient pu prendre les dispositions préalables nécessaires pour y faire face. Cette situation engendrerait une gêne temporaire pour les populations concernées.



Fig. 77. Poteaux électriques de la JIRAMA à déplacer

4.2.3.8.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M21 : Maintenir ou reconstruire l'accès aux services et équipements près du site du projet en cas de destruction ou d'altération de ceux-ci. Cette mesure d'atténuation comprend les points suivants :
 - Il sera exigé aux entreprises de travaux qu'elles identifient pendant la phase préparatoire tous les réseaux existants dans les zones d'intervention (prise de contact officielle avec les propriétaires ou les concessionnaires de ces réseaux investigations de terrain, réalisation de sondages) ;
 - Le MOET coordonnera, avec les gestionnaires de réseaux, le déplacement (temporaire ou définitif) des réseaux situés dans l'emprise des travaux (des provisions seront prévues à cet effet dans le marché de travaux) ;
 - Il sera exigé des entreprises qu'elles informent préalablement les populations qui seraient concernées par un déplacement de réseau ou une détérioration ;
 - Il sera enfin exigé que les entreprises planifient le déplacement ou la reconstruction des infrastructures comme suit :
 - Pour les gênes temporaires des accès piétons aux habitations entreprises ou lieux publics, il sera exigé le maintien d'un accès piéton sécurisé par les entreprises durant toute la période de travaux. Cette exigence impliquera par endroit la réalisation d'aménagements temporaires (passerelles, aménagement de cheminements alternatifs, etc.) et l'adaptation des méthodes de réalisation ;
 - Maintien durant toute la phase travaux de la continuité hydraulique des réseaux eaux usées ou eaux pluviales interceptés (mise en place de pompages temporaires si nécessaire) ;
 - Pour le site de pétanque et les clôtures, ceux-ci seront déplacés de quelques mètres au besoin et reconstitués après travaux ;
 - Pour la destruction des biens communs (ex. lavoirs) ceux-ci seront reconstitués en amont de leur destruction à proximité immédiate de l'infrastructure concernée afin de garantir la continuité de service.
- M28 : Nettoyer régulièrement les voiries utilisées entre les sites de curage et la zone de stockage des boues afin d'assurer la propreté des routes après les transports de sédiments ;

- M8 : Mettre en place un plan de réhabilitation des sites, comprenant les axes routiers et infrastructures publiques ou privées.

4.2.3.9. CREATION D'EMPLOIS LOCAUX

4.2.3.9.1. Analyse d'impact

Comme tout projet d'infrastructure public d'envergure, les impacts socio-économiques engendrés par les travaux prioritaires sont matérialisés par la création d'emploi direct et/ou indirect et l'augmentation des échanges. Les travaux vont faire travailler un nombre important de la population active pendant la phase chantier, dont une partie sera issue de l'agglomération d'Antananarivo. Une part relativement importante des travaux sera réalisée par des entreprises locales ou régionales (terrassements, fournitures et amenées de matériaux, génie civil, voiries et réseaux divers, etc.).

Les actions d'accompagnement, de communication et d'information prévues dans le cadre de la préparation des travaux, ont aussi des retombées socio-économiques pour les entreprises locales et les ONG des quartiers.

4.2.3.9.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, la mesure d'atténuation suivante est proposée :

- M3 : Mettre en place un plan de recrutement local spécifiant notamment la part d'employés locaux visée.

4.2.3.10. PERTURBATION DES ACTIVITES ECONOMIQUES EN PLACE DANS LA PLAINE

4.2.3.10.1. Analyse d'impact

A. Zones d'emprunt

Les gîtes d'emprunts identifiés sont tous situés sur des zones déjà exploitées pour l'extraction de matériaux sans occupation économique directe ou à proximité immédiate. Les zones riveraines semblent se situer sur des zones de savanes ou de zones prairiales potentiellement utilisées pour l'agriculture. Cela semble particulièrement notamment au droit du gîte d'Ambohidratrimo (zone d'emprunt 1 et 3 notamment) où les zones basses (humides) ou riveraines abrite des cultures ou du bétail. Certaines des zones d'extraction sont donc susceptibles de concerner des propriétaires privés ou des acteurs qui utilisent la zone pour des activités agricoles. Ce qui laisse penser que des conflits fonciers pourraient avoir lieu si l'approche pour l'exploitation de ces sites n'est pas adéquate.

B. Canal C3 et zones de digues

Un nombre conséquent de personnes vivant du canal, des bassins ou des digues, ou évoluant directement à proximité va être impacté par les travaux. Certaines personnes seront impactées par un déplacement permanent et d'autres temporairement pendant les travaux :

- Déplacement temporaire :
 - Des marchands sur étal : dans différentes zones, des marchands sur étals sont présents autour des bassins tampon et tout le long du canal. Etant dans l'emprise technique, ces marchands devront être déplacés durant les travaux ;
 - Des commerçants : tout comme les cas cités ci-dessus que ce soit dans une boutique (épicerie, bar, charbonnier, gargote, boucher, etc.) ou à ciel ouvert, étant dans l'emprise, les commerçants seront déplacés durant les travaux ;

- Les personnes travaillant aux abords du canal et des bassins : des personnes comme les lavandières, vendeurs de matériaux de construction (brique, sables...), laveurs de voiture seront aussi déplacés durant les travaux ou gênés dans leurs activités ;
- Les personnes travaillant sur le canal et dans les environs des bassins se voient être impactées par le projet comme les piroguiers, les gens qui font des prélèvements dans les bassins comme la jacinthe d'eau pour l'alimentation animale et les agriculteurs qui circulent dans la zone aval autour du C3 ;
- Des taxis stationnant le long de la rive droite du bassin de rétention Adavamanba,
- Des activités agricoles qui seront situées sur les zones occupées temporairement en phase travaux (pour circuler, mettre en dépôt les boues, etc.).
- Déplacement permanent :
 - Certains marchands sur étal ou commerçants sont implantés au sein de l'emprise des ouvrages définitifs (canal réhabilité, voie de service) : dans ce cas ces marchands seront déplacés de façon permanente ;
 - Des Petites et Moyennes Entreprises, dont les installations sont en dur, seront aussi impactées et seront sanctionnées par des déplacements permanents étant donné que leurs infrastructures seront détruites dans le cadre du projet. On en trouve plusieurs types : garages de réparation de voitures, brocanteurs, salon de coiffure, autres...
 - Terres agricoles : les travaux de curage généreront potentiellement deux types d'effets sur les terres agricoles. Tout d'abord les opérations nécessiteront des blocages de certains accès aux terres agricoles durant quelques opérations. Les aménagements prévoient en outre la réalisation de pistes le long du canal sur chaque rive, empiétant ainsi sur environ 0,75 ha de parcelles agricoles. Les terres ou portions agricoles concernées sont essentiellement des cultures rizicoles.

4.2.3.10.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- Au niveau des gîtes d'emprunt :
 - M12 : Mettre en œuvre un plan d'exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des gîtes d'emprunt au strict nécessaire en accord avec le propriétaire, les autorités compétentes et la réglementation ;
- Au niveau des zones de curage ou de réhabilitation de digues :
 - M13 : Mettre en place le plan d'action de réinstallation. En raison de l'ampleur des déplacements engendrés, ces impacts et leurs mesures associées sont détaillés dans le PAR, document spécifique, conformément à la PO 4.12 de la Banque Mondiale ;
 - M29 : Construire des passerelles pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany. Les passerelles sur le canal C3 devront être suffisamment rapprochées pour constituer une alternative intéressante à la traversée du canal, pour les agriculteurs riverains ;
 - M30 : Construire des aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa afin de permettre le maintien de l'activité à proximité des travaux ;
 - M31 : Construction de lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa afin de favoriser le maintien de l'activité à proximité des travaux ;
 - M32 : Construire des accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées.

4.2.3.11. PERTURBATION DES ACTIVITES SUR LA ZONE DE STOCKAGE

4.2.3.11.1. Analyse d'impact

Le dépôt des boues de curage pourrait impacter les activités sociales en place. La zone de stockage sera en outre établie en accord avec le propriétaire privé qui souhaitera probablement se tourner vers d'autres sources de revenus et qui aura été dédommagé selon des modalités légales et équitables. Par conséquent, l'impact résiduel est considéré comme faible.

Cet impact devrait cependant être de faible intensité. Le dépôt des boues se fera sur une surface de quelques hectares et ne devrait pas gêner de manière importante les activités à proximité du site.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée pour le site de confinement des boues de curage du PRODUIR, sur la base des études d'avant-projet sommaire du site. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.2.3.11.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M6 : Dans le cadre du PEPP, mettre en place un plan d'information et d'éducation des riverains dans le cadre du projet PRODUIR pour les prévenir des nuisances ;
- M19 : Collecter les déchets flottants au droit des ponts, siphons et atterrissements, avant le curage à proprement parler, pour les évacuer dans un secteur spécifique de la décharge qui ne sera pas concerné par les boues de curage.

4.2.3.12. EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

4.2.3.12.1. Analyse d'impact

Des émissions de poussières et de polluants atmosphériques (COx, NOx, SOx, CH4, HC, Pb, etc.) accompagneront le déroulement des travaux. Ces émissions proviendront de différentes sources :

- Des résidus lors de l'excavation de matériaux dans les gîtes d'emprunts ;
- Des déblais lors de la libération des emprises au niveau du C3, des digues de l'lkopa et des digues la Sisaony qui seront réhabilitées ;
- Des fumées issues des moteurs des camions et engins lors du transport de matériaux de construction (sable, gravier, etc.) entre les sites d'extraction et les sites d'utilisation, au droit des zones d'exécution des travaux et du transport des produits de curage vers le site de dépôt ;
- Des poussières potentiellement polluées lors du séchage des boues sur la zone de stockage. L'émission de poussière sera néanmoins faible sur cette dernière. Les boues déposées seront humides lors de leur stockage et peu propices aux diffusions éoliennes. A plus long terme, la présence d'argile dans les sédiments est de nature à limiter les risques d'envols (matériau légèrement cohésif).

Ces émissions de poussières ne seront pas très intenses ou étendues si les travaux se déroulent dans les conditions météorologiques normales (vent modéré). Elles seront en outre diffusées dans un contexte généralement urbain déjà très altéré présentant un enjeu faible notamment par la pollution des voitures. La production de poussière ne durera en outre que pendant la période des travaux. L'intensité est donc jugée moyenne, l'étendue localisée et la durée temporaire et la valeur de l'impact comme faible.

4.2.3.12.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesure d'atténuation suivantes sont proposées :

- M6 : Entretenir régulièrement tous les engins et véhicules utilisés afin qu'ils émettent des niveaux maîtrisés de polluants ;
- M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les vents violents associés ;
- M27 : Arroser régulièrement les zones et pistes de chantier le long du C3, des digues et des zones d'emprunt pour abattre les émissions de poussières en cas de périodes sèches ;
- M33 : Couvrir la zone sommitale des déblais de curage par des déchets ou des techniques temporaires adéquates (ex. géofilm) afin d'éviter les émissions de poussières à la zone de stockage.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée pour le site de confinement des boues de curage du PRODUIR, sur la base des études d'avant-projet sommaire du site. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.2.3.13. NUISANCES SONORES ET OLFACTIVES

4.2.3.13.1. Analyse d'impact

Les nuisances sonores et olfactives durant le projet sont susceptibles d'intervenir à différents niveaux : lors des travaux sur les zones d'emprunt, lors des opérations de réhabilitation du canal C3 et des digues ou enfin au niveau des cheminements employés pour les transports.

A. Zones d'emprunt

Les travaux d'extraction de matériaux sont de nature à générer des émissions sonores. Néanmoins, aucune habitation n'est observée dans les emprises de gisement (carrières déjà ouvertes). Néanmoins quelques zones d'habitations situées à proximité des gîtes sélectionnés, particulièrement sur les sites 2 et 4 où l'on observe des bâtiments à proximité du gisement. Elles se trouvent parfois relativement proches des limites de l'emprise exploitable (moins de 200 m) et seront donc concernées potentiellement par les bruits issus du chantier. L'intensité est toutefois jugée faible du fait du nombre modéré de construction identifiée aux abords des sites, que ceux-ci ont déjà été historiquement exploités et qu'aucune plainte de riverain n'est identifiée sur les sites identifiés.

B. Canal C3 et zones de remise en état des digues

Dans le cadre des opérations de curage, la libération des emprises, puis l'usage d'engins de curage généreront des émissions sonores autour des zones de chantier.

En outre la nature des sédiments sera une source potentielle de nuisances olfactives. En effet, leur dégradation biologique lors de leur ressuyage sur les berges peut être à l'origine d'un dégagement d'odeurs désagréables pouvant gêner les riverains les plus proches.

C. Transports

Les mouvements des véhicules (transport de matériels et matériaux) émettront du bruit qui aura une incidence notable sur l'ambiance acoustique. Les cheminements envisagés entre les sites de travaux étant en large partie dans un ensemble urbanisé, cette modification du climat sonore pourrait constituer une gêne pour les populations riveraines. Les plus proches habitations seront impactées par cette phase de travaux.

Le transport des boues est également susceptible de générer des résidus de boues sur les routes ou leurs accotements et donc des nuisances olfactives pour les riverains. Cela sera d'autant plus important si les camions utilisés ne sont pas étanches.

D. Zone de stockage des boues

Au niveau de la zone de stockage des déchets, les engins utilisés ou procédés de traitement qui seront employés dès la phase de travaux sont susceptibles d'émettre des bruits mais ceux-ci seront faibles relativement au niveau de bruit induit par la circulation automobile au niveau d'Antananarivo.

4.2.3.13.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- S'agissant des nuisances sonores :
 - M0 : Mettre en place un plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). Celui-ci devra proposer qu'une campagne de sensibilisation du voisinage soit envisagée et comprenne les tâches principales suivantes : inviter les riverains à une visite du chantier, leur exposer les risques de nuisances et leur durée, leur distribuer des bouchons d'oreilles ;

Cette campagne sera menée dans le cadre de la mission de contrôle rattachée à la maîtrise d'œuvre sociale.
 - M1 : Définir et mettre en place un plan HSS au sein duquel l'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre les mesures qu'il prendra pour limiter la durée des travaux bruyants et éviter les travaux de nuit en zone urbaine. Le plan devra aussi prévoir une sensibilisation du voisinage aux désagréments éventuels ;
 - M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). Dans le cadre de celui-ci, les entreprises s'engageront à définir le chemin préférentiel d'acheminement des boues vers le site de dépôts en concertation avec la CUA, afin de réduire la distance parcourue et la surface urbaine impactée ;
 - M6 : Entretenir régulièrement les engins et véhicules utilisés afin de vérifier qu'ils n'émettent pas d'importants niveaux de polluants ;
- S'agissant des nuisances olfactives, plusieurs mesures sont également envisagées :
 - M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). Dans le cadre de celui-ci, les sédiments extraits de la voie d'eau seront transportés par des camions étanches ou à minima recouverts par une bâche pour éviter les souillures de voiries par les boues et odeurs associées ;
 - M17 : Positionner les zones de ressuyage autant que possible à une distance raisonnable des habitations pour limiter les nuisances olfactives ;
 - M28 : Nettoyer régulièrement les voiries utilisées entre les sites de curage et la zone de stockage afin d'assurer la propreté des routes après les transports de sédiments.

4.2.3.14. PERTURBATION DE LA CIRCULATION ET DES ACCES

4.2.3.14.1. Analyse d'impact

Pour un chantier de la taille du PRODUIR, le trafic induit par la réalisation des activités est non négligeable. Le projet nécessitera de transiter d'importants volumes, à partir des sites d'extraction vers les sites de travaux et entre les sites de curage et la zone de stockage.

En ne tenant compte uniquement que des volumes de sédiments à évacuer entre le C3 et la zone de stockage (115 000 m³ environ), on peut estimer qu'il sera nécessaire d'effectuer environ 10 000 rotations de camions (pour une capacité unitaire de 10 m³ par camion), étalées sur 7 mois (durée des travaux de curage). En considérant qu'un camion puisse faire 3 aller-retours quotidiennement entre le chantier et la zone de stockage des boues de curage, ce transit nécessiterait une flotte d'une quinzaine de camions (environ 48 rotations de camions par jour pendant les 7 mois de travaux de

curage). A laquelle il faut ajouter celle potentiellement relative au transport de matériaux issus des gîtes d'emprunts, si elle venait à se dérouler concomitamment.

Au-delà du trafic, les bases chantiers sont également susceptibles de perturber la circulation, voire de nécessiter une interdiction temporaire de passage sur des tronçons étroits. Les secteurs les plus larges permettront la réalisation des travaux sans trop de perturbations, avec un travail en demi-chaussée, mais certains axes plus étroits nécessiteront une organisation plus fine et concertée avec les usagers.

Le projet entrainera donc une dégradation des conditions de trafic via une augmentation du nombre de camions et une gêne au droit des bases de chantier. Mais au regard du nombre de véhicules additionnels liés au projet, les perturbations resteront de moyenne intensité à l'échelle d'une métropole déjà congestionnée et dont les voiries sont localement dégradées (voir Fig. 78). Les gênes seront en outre localisées sur quelques axes et seront temporaires. L'impact est évalué faible.



Fig. 78. Trafic à proximité d'un des accès vers la zone de remise en état des digues de la Sisaony

4.2.3.14.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). Celui-ci comportera des dispositions de sécurité dans le but de prévenir des accidents de la route et de minimiser les blessures subies par le personnel du projet et les communautés riveraines ;
- M14 : Mise en place d'un plan de gestion de curage ;
- M22 : Réaliser une partie des travaux en chantier glissant, à l'avancement, de manière à limiter l'ampleur des perturbations ;
- M26 : Réaliser les transports entre les sites de ressuyage intermédiaire au droit du C3 et la zone de stockage de nuit.

4.2.3.15. PERTURBATION POTENTIELLE DES ACTIVITES CULTUELLES ET CULTURELLES

4.2.3.15.1. Analyse d'impact

Il convient de préciser que les zones d'intervention ciblées par le PRODUIR ne sont pas situées sur des emplacements ou à proximité d'un site reconnu par les autorités compétentes comme un bien culturel physique à sauvegarder.

Néanmoins, parmi les bâtiments impactés au droit du canal C3 trois sites culturels et cultuels sont concernés au niveau des berges et sont susceptibles d'être perturbés par les travaux. Il s'agit une arène qui accueille des combats de coqs et d'une église au niveau du bassin Anosibe, ainsi qu'une seconde église au bord du bassin Andavamamba. Les effets seront les suivants sur ces sites :

- S'agissant de l'arène des combats coqs, l'aménagement des berges sera réalisé au niveau de celle-ci entraînant son déplacement. Celle-ci devra être déplacée de quelques mètres occasionnant un impact permanent sur cette activité culturelle ;
- Concernant l'église sur la rive gauche du bassin Andavamamba, les travaux pourront causer une gêne temporaire pour la tenue des offices mais aucun effet direct temporaire ni permanent sur les bâtiments n'est prévu pour les travaux de réhabilitation du canal C3 ;
- S'agissant enfin de l'église évangéliste Arapilazantsara entre le bassin Andavamamba et celui de 4 ha, des bâtiments annexes seront détruits pour libérer un verrou hydraulique essentiel pour le drainage des eaux pluviales. Cela concernera des infrastructures qui sont sans conséquences directes sur les cultes en tant que tel, et dont la destruction est déjà discutée en concertation entre le MAHTP et les responsables des bâtiments. En outre l'accès à l'église ne se fait pas au niveau du canal mais sur un accès à distance de celui-ci. Celui-ci ne sera donc pas particulièrement impacté sauf éventuellement temporairement lors des activités de chantier à proximité.

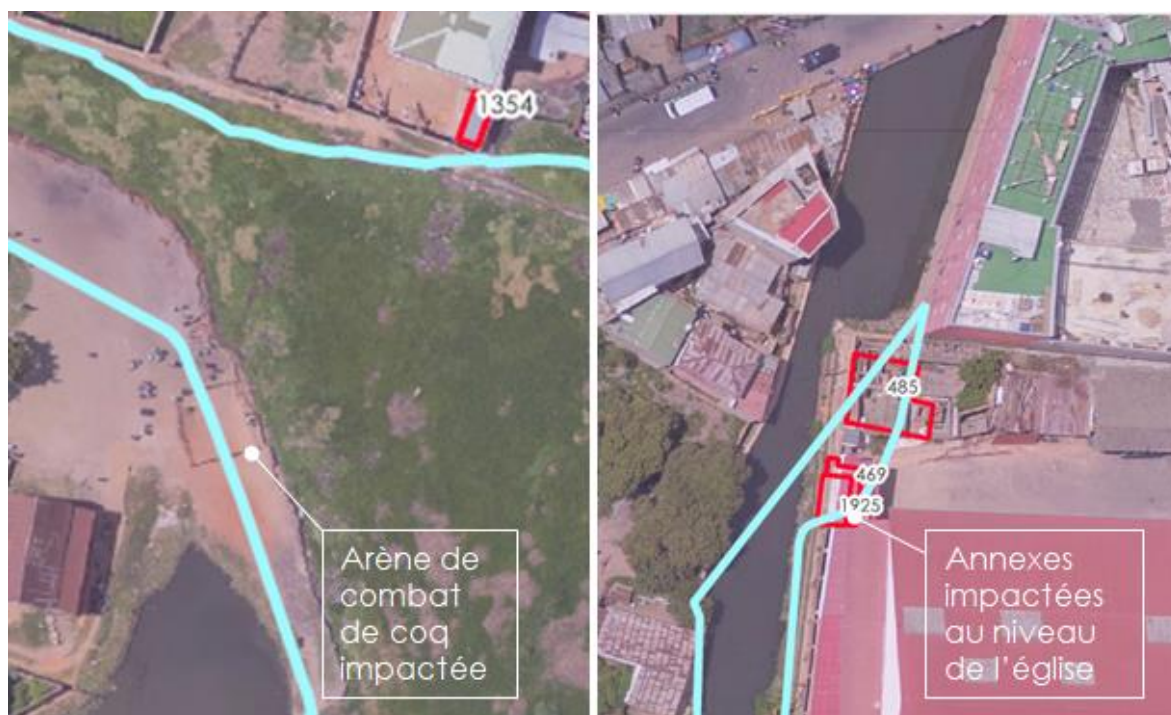


Fig. 79. Illustration des zones d'impact du projet sur des activités culturelles et culturelles

4.2.3.15.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts potentiels identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M23 : Mettre en place le plan de gestion des ressources culturelles : (i) maintenir des accès sécurisés aux lieux de cultes (signalisation adéquate, etc.) (ii) déplacer l'arène de combat de coqs de manière permanente hors de l'emprise des travaux (son déplacement sera possible et effectué avant le début des travaux - validé avec les responsables) ;

- M24 : N'effectuer aucuns travaux à proximité des églises ou de l'arène recensées le long du C3 lors de jours d'offices religieux ou de jours de combat de coqs.

4.2.3.16. DECOUVERTE FORTUITE POTENTIELLE DE SITES CULTURELS

4.2.3.16.1. Analyse d'impact

Si aucun patrimoine culturel ou historique d'intérêt n'a été recensé sur les zones d'études de PRODUIR, les travaux pourraient créer les conditions d'une découverte fortuite de biens culturels ou patrimoniaux (ex. : tombaux, sites archéologiques, etc.).

Plusieurs interventions sont en effet « intrusives » comme l'ouverture et l'exploitation des zones d'emprunt, les curages de canaux et bassins et pourraient lors de leur réalisation révéler la présence ponctuelle de monuments ou sites d'intérêt culturel, au pire en l'absence de mesure, les altérer. Ce cas est cependant relativement peu probable et l'intensité de cet effet est jugé faible. Il serait en outre probablement très ponctuel. L'impact est donc jugé faible.

4.2.3.16.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- M9 : Eviter les sites culturels et patrimoniaux par un diagnostic amont, mise en défends et protocole en cas de découverte fortuite (dans le cadre du plan de gestion des ressources culturelles).

4.3. IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION

4.3.1. Impacts de la phase exploitation sur le milieu physique

4.3.1.1. EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE

4.3.1.1.1. Analyse d'impact

En phase exploitation, la décomposition des déchets continuera de générer du méthane dans l'atmosphère. Ces émissions ne devraient cependant pas être majeures et ne généreront pas de modifications notables à l'échelle du microclimat.

Ainsi, selon les premiers résultats des études techniques spécifiques en cours, relatifs au site de confinement des boues de curage, le potentiel de méthanisation des produits concernés est relativement très limité.

L'impact est considéré comme mineur.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique au site de confinement des boues de curage a été réalisée. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.3.1.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée à ce stade du projet. Les éventuelles émanations résiduelles de méthane pourront être évacuées par des dispositifs passifs et à travers le piezomètre de suivi qui sera installé sur le site de confinement.

4.3.1.2. MODIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DE LA PLAINE ET REDUCTION DES INONDAITONS

4.3.1.2.1. Analyse d'impact

L'encombrement ou l'ensablement des ouvrages par les apports solides, la vétusté et l'étroitesse des canaux par rapport au volume d'eau de ruissellement, contribuent aux nombreuses inondations qui ont lieu dans les différents quartiers de la ville d'Antananarivo. Les inondations ont de lourdes conséquences sur la qualité de vie des habitants (risque sanitaires, destruction d'habitat, destruction de voirie créant de longues files d'attente dans la circulation, etc.).

Par le biais des différentes interventions envisagées, les inondations connaîtront une réduction dans les zones concernées par les travaux. La réhabilitation du canal C3 permettra ainsi la réduction des risques inondation lors d'épisodes pluvieux intenses. La remise en état des digues sur l'Ikopa et la Sisaony permettra également de réduire les risques d'inondation fluviales (réduction du risque de rupture des ouvrages).

D'après les modélisations réalisées, la réhabilitation du canal C3 permettra d'abaisser la ligne d'eau et de réduire les temps de submersion. Ces deux effets sont détaillés ci-dessous.

A. Abaissement de la ligne d'eau

Pour les occurrences faibles, comme par exemple un évènement de période de retour 2 ans (voir Fig. 81), les modélisations mettent en évidence que l'aménagement de PRODUIR permettra une diminution de la ligne d'eau du canal C3 de l'ordre de :

- 20 cm dans le secteur amont de la plaine Nord (jusqu'au siphon) ;
- et d'environ 40 cm au droit de la plaine sud, urbanisée, notamment au niveau du quartier des 67 ha (voir Fig. 80).

Sur le linéaire aval, on constate en revanche que le niveau en situation projet est supérieur à celui en situation actuelle. Cela s'explique par le fait que l'aménagement du C3 permet de mieux faire transiter les volumes vers l'aval et donc de moins les stocker à l'amont. L'évacuation étant actuellement contrainte au niveau de la station de pompage aval (Ambodimita), les volumes transités se stockent davantage dans les casiers aval.

Pour les occurrences intermédiaires, comme par exemple l'évènement de période de retour 10 ans (voir Fig. 82), la diminution du niveau de l'eau est plus faible dans le secteur amont de la plaine nord, de l'ordre de 5 cm. Cela s'explique par les difficultés d'évacuation du polder et l'influence aval qui en découle. En revanche, on constate une diminution d'environ 30 cm dans la partie urbaine de la plaine sud, notamment au niveau du quartier des 67 ha.

Pour les occurrences rares, d'une période retour de 50 ans et plus (voir Fig. 83), l'insuffisance de l'évacuation du polder au niveau d'Ambodimita contraint l'écoulement sur tout le linéaire jusqu'à la plaine Sud. On constate que le niveau est quasi égal dans toute la plaine. L'aménagement de PRODUIR permet néanmoins une diminution légèrement inférieure à 10 cm en amont du siphon sous le canal GR, qui s'explique par la reprise de cet ouvrage et donc la diminution de la perte de charge ponctuelle.

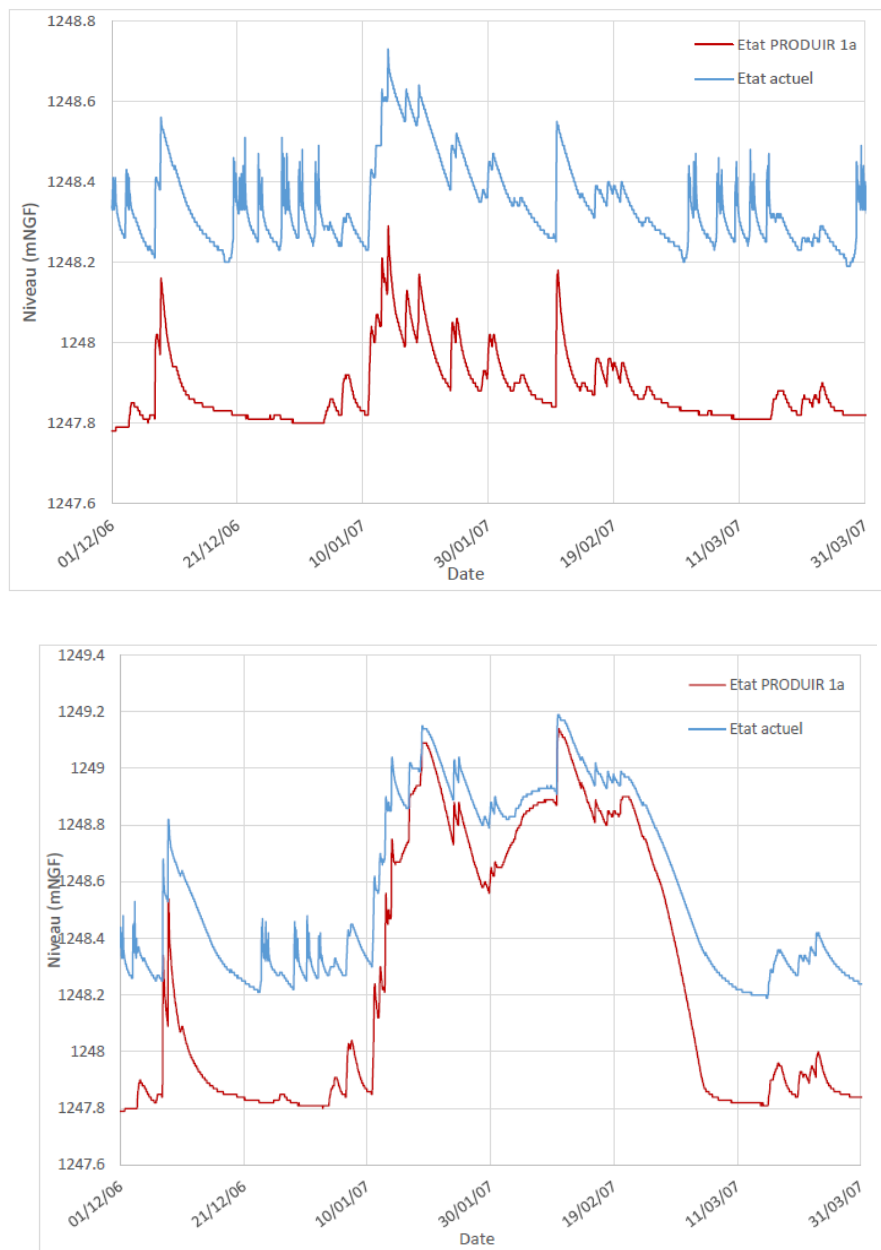


Fig. 80. Evolution du niveau d'eau au quartier de 67 ha pour des événements de période de retour 2 ans et de 50 ans



Fig. 81. Comparatif des lignes d'eau calculées dans le canal C3 pour l'évènement 2 ans en état réhabilité BDPA de base (1a) et actuel avec une capacité de pompage à Ambodimita de 9m³/s contraint



Fig. 82. Comparatif des lignes d'eau calculées dans le canal C3 pour l'évènement 10 ans en état réhabilité BDPA de base (1a) et actuel avec une capacité de pompage à Ambodimita de 9 m³/s contraint



Fig. 83. Comparatif des lignes d'eau calculées dans le canal C3 pour l'évènement 50 ans en état réhabilité BDPA de base (1a) et actuel avec une capacité de pompage à Ambodimita de 9 m³/s contraint

B. Réduction du temps de submersion dans la plaine

Les modélisations réalisées mettent également en évidence que la réhabilitation du canal C3 permet une réduction notable du temps de submersion dans la plaine (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Pour des événements de période de retour de 2 ans, la réalisation de PRODUIR permet d'effacer la submersion en amont. Elle permet également de réduire d'environ 75 % la durée de submersion dans le secteur amont ;
- Pour des événements de période de retour de 5 ou 10 ans, la réhabilitation du canal C3 permet de réduire de 50 à 20 % les durées de submersion du secteur le plus urbain ;
- Pour les événements plus exceptionnels, d'une période retour de 50 ans et plus la réduction est également significative et de l'ordre 20 à 34 % selon les secteurs.

Ces effets positifs sur la réduction du temps de submersion pourraient être davantage optimisés au droit du secteur urbain, si l'augmentation de la capacité de pompage à Ambodimita est réalisée. Cet aménagement est actuellement envisagé et permettrait de réduire la contrainte aval et ainsi :

- D'abaisser ensuite presque totalement la submersion pour les événements les plus réguliers, de diminuer la durée de submersion pour les événements de grande envergure de plus de deux tiers.

Les zones aval seraient en revanche toujours submergées, car les volumes transités se stockeraient davantage dans ces secteurs.

En d'autres termes, l'impact est jugé positif dans la partie amont urbaine, mais un effet indirect est cependant jugé négatif et de faible intensité à l'aval.

Tabl. 31 - Jours de submersion le long du C3 avec une configuration de pompage contrainte à 9 m³/s

Point résultat (amont vers aval)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 50 ans		
	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta
67 ha	25,7	0,0	100%	37,5	0,0	100%	44,3	6,0	87%	63,0	47,0	26%
ZH intermédiaire RG (1)	19,5	2,3	88%	35,6	14,5	59%	52,0	42,9	18%	65,5	54,2	17%
ZH intermédiaire RG (2)	26,3	5,8	78%	48,5	20,1	58%	54,4	44,2	19%	71,5	55,5	22%
ZH intermédiaire RG (3)	43,9	10,0	77%	54,5	24,9	54%	61,3	46,4	24%	85,8	56,8	34%
ZH intermédiaire RD	36,4	9,1	75%	51,2	24,5	52%	56,5	46,0	19%	77,3	56,3	27%
ZH Aval RD (1)	44,5	13,8	69%	55,8	31,5	44%	62,8	48,3	23%	87,2	58,3	33%
ZH Aval RD (2)	23,3	40,8	-75%	46,3	50,2	-8%	52,7	55,5	-5%	71,4	73,9	-4%
ZH Aval RG	6,9	16,2	-135%	29,3	42,1	-44%	46,0	49,1	-7%	58,0	62,3	-7%

Tabl. 32 - Jours de submersion le long du C3 avec une configuration de pompage aménagée à 21 m³/s

Point résultat (amont vers aval)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 50 ans		
	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta	Actuel	PRODUIR 1a	Delta
67 ha	27,7	0,0	100%	38,8	0,0	100%	44,4	0,2	100%	53,3	3,5	93%
ZH intermédiaire RG (1)	16,3	0,6	96%	28,2	14,5	48%	28,2	7,3	74%	53,7	16,5	69%
ZH intermédiaire RG (2)	24,3	1,5	94%	40,8	20,1	51%	40,8	9,3	77%	58,5	19,3	67%
ZH intermédiaire RG (3)	41,5	2,8	93%	48,3	24,9	49%	48,3	12,1	75%	71,9	23,3	68%
ZH intermédiaire RD	34,6	3,5	90%	44,0	24,5	44%	44,0	11,8	73%	63,0	21,2	66%
ZH Aval RD (1)	42,3	8,4	80%	50,0	31,5	37%	50,0	16,8	66%	73,3	26,6	64%
ZH Aval RD (2)	8,9	8,5	4%	17,5	50,2	-186%	17,5	35,5	-103%	50,9	48,4	5%
ZH Aval RG	0,0	0,0	-	6,9	42,1	-509%	6,9	8,3	-20%	31,9	20,3	36%

4.3.1.2.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures proposées et permettant de bonifier l'impact positif sur le milieu physique en phase exploitation sont les suivantes :

- ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif ;
- ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants ;
- ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes, qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains, afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages et ainsi garantir la pérennité de leur fonction (dans le cadre du PEPP).

4.3.1.3. MODIFICATION DES CONDITIONS D'ASSAINISSEMENT

4.3.1.3.1. Analyse d'impact

Le canal C3 draine aujourd'hui des eaux usées et des eaux pluviales. Il présente néanmoins des dysfonctionnements. Ces dysfonctionnements engendrent une insuffisance de transit des eaux usées et des eaux pluviales. Cette situation précarise davantage les conditions d'assainissement et présente des risques de pollution.

Les travaux de curage vont permettre d'améliorer le fonctionnement hydraulique du canal, et de limiter l'importance et la fréquence des débordements en crue, et par la suite, améliorer la situation sanitaire des populations riveraines.

4.3.1.3.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures proposées et permettant de bonifier l'impact positif sur le milieu physique en phase exploitation sont les suivantes :

- ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif ;
- ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants.

4.3.1.4. MODIFICATION DES ACCES AUX BASSINS ET CANAUX POUR LEUR NETTOYAGE

4.3.1.4.1. Analyse d'impact

La réalisation du projet de curage du C3 comme la réhabilitation des digues représentent des opportunités de reconquête partielle de l'espace public. Cette reconquête, si elle est maîtrisée dans le temps, pourrait permettre de « sanctuariser » certains accès ou zones en bordure d'ouvrages, et faciliter à terme la maintenance des ouvrages.

4.3.1.4.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures proposées et permettant de bonifier l'impact positif en phase exploitation sont les suivantes :

- ME4 : Sécuriser le foncier au droit des ouvrages par :
 - Une titrisation des espaces libérés comme bien du Domaine de l'Etat ;
 - Des aménagements dissuasifs pour l'occupation spontanée ;
 - La surveillance régulière de ces espaces par les autorités locales et la mise en place d'un système de paiement d'amende dissuasif pour les contrevenants.

4.3.1.5. MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE ACTUELLE

4.3.1.5.1. Analyse d'impact

Les corrections apportées sur les caractéristiques du profil et des sections du canal modifieront potentiellement la dynamique sédimentaire, avec des tronçons potentiellement « excédentaires » par rapport à d'autres plutôt « déficitaires », en fonction des capacités de transport.

Globalement l'objectif cible étant de retrouver des profils proches de ceux initialement dessinés lors de la création du canal, les zones devraient être similaires à celles identifiées actuellement et l'impact sera faible sur la dynamique sédimentaire.

4.3.1.5.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, aucune mesure d'atténuation est proposée. Un suivi de la dynamique sédimentaire sera en revanche nécessaire pour localiser les zones de dépôts particulières et envisager des actions de maintenance curative le cas échéant.

4.3.1.6. DYSFONCTIONNEMENT POTENTIEL A TERME EN CAS D'ENTRETIEN DEFAILLANT DES OUVRAGES

4.3.1.6.1. Analyse d'impact

De nombreux ouvrages sont réalisés pour répondre aux besoins d'assainissement des quartiers urbains. Ces ouvrages jouent efficacement leur rôle dans les premiers moments de leur mise en service et quelques temps après par manque d'entretien, ces ouvrages perdent leur fonctionnalité et donc leur utilité. Une telle situation réduirait à néant les efforts financiers consentis pour la réalisation des travaux prioritaires.

Un manque d'entretien du canal C3 ou des digues conduirait à :

- Une nouvelle colonisation de plantes envahissantes sur les zones stagnantes et polluées (bassins tampons, zones de la station de pompage, zones de rejets) ;
- Un encombrement progressif par des macro-déchets et sédiments pollués ;
- Une détérioration des protections contre les inondations.

Ces phénomènes entraîneraient à terme, un retour à la situation avant-projet. Celle-ci serait désastreuse, car non adaptée à l'évacuation des eaux pluviales et fluviales et à la lutte contre les inondations. Et aux conséquences humaines et économiques associées.

4.3.1.6.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures proposées et permettant de bonifier l'impact positif sur le milieu physique en phase exploitation sont les suivantes :

- ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants.

4.3.2. Impacts de la phase exploitation sur le milieu biologique

4.3.2.1. AMELIORATION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

4.3.2.1.1. Analyse d'impact

Les travaux réalisés sur le canal C3 permettront de curer plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes de sédiments potentiellement pollués et comportant une part de déchets issus de l'activité humaine sur la Commune d'Antananarivo.

Une fois les travaux terminés, l'eau et le milieu bio-sédimentaire seront assainis, permettant ainsi le redéveloppement des écosystèmes et des espèces dans de meilleures conditions. En outre l'élargissement global du canal augmentera la surface d'habitats potentiels et donc les zones de développement pour les espèces. Cet effet positif sera toutefois temporaire si des mesures d'entretien ultérieur régulier n'étaient pas mises en œuvre.

4.3.2.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures proposées et permettant de bonifier l'impact positif sur le milieu physique en phase exploitation sont les suivantes :

- ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif.

4.3.2.2. PARTICIPATION A LA POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE

4.3.2.2.1. Analyse d'impact

En phase exploitation, une pollution accidentelle est susceptible d'être observée sur la zone de dépôts des boues de curage en cas de défaillance des outils de confinement mis en place lors de la création du site. Les boues stockées vont entraîner la formation de lixiviats, qui pourraient s'infiltrer et provoquer des pollutions de sol et des eaux en fonction des solutions de stockage retenues.

Si la surface du site et les ambitions techniques et financières permettent d'envisager les moyens de gestion sur le long terme des lixiviats alors les pollutions seront très certainement négligeables. A l'inverse si les contraintes du terrain retenu pour le stockage limitent la gestion des lixiviats à des procédés rudimentaires, alors une pollution pourrait survenir.

4.3.2.2.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, la mesure d'atténuation suivante est proposée :

- ME5 : Entretenir les outils et mécanismes de confinement sur la zone de stockage.

Le suivi de la qualité du milieu récepteur est également à prévoir.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) du site de confinement des boues de curage du PRODUIR a été réalisée. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.3.3. Impacts de la phase exploitation sur le milieu humain

4.3.3.1. SUPPRESSION DE ZONES INSALUBRES

4.3.3.1.1. Analyse d'impact

Les mauvaises conditions de drainage des eaux pluviales et de l'évacuation des eaux usées sur le territoire de la Commune Urbaine d'Antananarivo, créent des zones insalubres qui sont des sources de prolifération de vecteurs de maladies, telles le paludisme, le choléra, etc.

La réalisation des aménagements projetés va réduire la stagnation d'eaux usées, favoriser le drainage des eaux pluviales et limiter les risques d'inondation, et contribuer à l'amélioration des conditions de circulation. En somme, les travaux projetés contribueront de façon significative à l'amélioration du cadre de vie des populations riveraines.

4.3.3.1.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiées, les mesures d'accompagnement suivantes sont proposées pour bonifier davantage l'effet positif du projet :

- ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif ;
- ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants ;
- ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes, qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains, afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages et ainsi garantir la pérennité de leur fonction (dans le cadre du PEPP).

4.3.3.2. ALTERATION POTENTIELLE DE LA SANTE DES RIVERAINS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE

4.3.3.2.1. Analyse d'impact

Le dépôt des déblais de curage seront pollués par divers matériaux, notamment selon les secteurs curés : le plomb, le zinc, le cuivre et les hydrocarbures. Les risques sanitaires associés à ces boues pour les riverains concernent essentiellement : le contact direct avec ces produits souillés, les poussières éventuelles issues de ces boues et/ou les lixiviats émis par leur ressuyage.

Les poussières éventuellement émises pourraient concerner l'ensemble des riverains proches. Néanmoins, les boues déposées seront humides lors de leur stockage et peu propices aux diffusions éoliennes. A plus long terme, la présence d'argile dans les sédiments est de nature à limiter les risques d'envols (matériau légèrement cohésif).

On notera ensuite que le contexte sanitaire est déjà aujourd'hui largement altéré au droit du grand Tana. La ville d'Antananarivo est considérée comme très polluée. Les brûlages de déchets émettent également régulièrement des pollutions atmosphériques. Ces différentes pollutions dégradent depuis de nombreuses années, le contexte sanitaire.

Aussi le projet aura un effet relativement modéré sur le milieu sanitaire existant en terme d'intensité. L'effet sera en outre localisé essentiellement autour de la zone de stockage. L'impact lié aux poussières devrait être faible.

Une étude d'impact environnemental et social (EIES) du site de confinement des boues de curage du PRODUIR a été réalisée. Elle fait l'objet d'un rapport spécifique.

4.3.3.2.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, les mesures d'atténuation proposées sont les suivantes :

- ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des prenantes (PEPP) qui prévoira la sensibilisation au risque sanitaire des riverains ;
- ME6 : Maintenir la couverture sommitale des talus de déchets afin d'éviter les émissions de poussières.

4.3.3.3. INSTALLATION OU REINSTALLATION ILLEGALES DE POPULATIONS

4.3.3.3.1. Analyse d'impact

Après les travaux, des espaces auront été libérés, assainis voir réaménagés. Le long du canal C3, la destruction de bâtis, le déplacement de populations ou encore l'aménagement de pistes, attireront des habitants qui souhaiteront s'installer dans une zone nouvellement aménagée.

Dans la plaine aval, l'aménagement d'une piste le long du linéaire bien que submersible pourrait également amener certaines personnes à venir s'y installer.

Aussi, si aucune mesure institutionnelle ou physique n'est entreprise après les travaux pour maintenir la reconquête partielle de l'espace public, de nouvelles populations, ou des personnes déplacées par le projet, pourront (re)venir s'installer, sur ces espaces rendus salubres et améliorés par les différentes interventions.

4.3.3.3.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures suivantes sont proposées :

- ME4 : Sécuriser le foncier au droit des ouvrages par :
 - Une titrisation des espaces libérés comme bien du Domaine de l'Etat ;
 - Des aménagements dissuasifs pour l'occupation spontanée ;
 - La surveillance régulière de ces espaces par les autorités locales et mise en place d'un système de paiement d'amende dissuasif pour les contrevenants.

4.3.3.4. DECEPTION DES POPULATIONS EN CAS DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS DU PROJET

4.3.3.4.1. Analyse d'impact

Le projet PRODUIR est particulièrement ambitieux. Ses objectifs et son envergure en font un dispositif important à l'échelle du territoire. Sa réussite générera des impacts positifs.

En revanche si les objectifs initialement communiqués ne sont pas atteints, les résultats pourront potentiellement être jugés très négativement et avec une forte intensité par les populations riveraines qui auront consenti des efforts importants dans le cadre du développement du projet (répondre aux enquêtes, consultations publiques) et subi des impacts lors des travaux (bruits, gêne des activités, déplacement, etc.).

Cette déception pourra concerner toute la population localement si le constat d'échec est grand et la couverture des résultats importante. Elle devrait cependant être temporaire. Compte tenu de ces caractéristiques, l'impact est donc jugé moyen.

4.3.3.4.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, l'ensemble des mesures de mitigation du projet devra être contrôlé, afin d'atteindre les objectifs finaux de la composante drainage de PRODUIR. Un mécanisme de surveillance en phase travaux et exploitation, sera donc proposé en ce sens (voir chapitre 5.1.4).

4.3.3.5. MODIFICATION DES POSSIBILITES D'ACCES AUX BERGES DES RIVIERES, CANAUX ET BASSINS

4.3.3.5.1. Analyse d'impact

La réhabilitation des berges du canal C3 et plus particulièrement des bassins tampons risque d'entraîner une gêne pour l'accès aux berges pour les piroguiers, et l'accès à l'eau pour les lavandières, les briquetiers, les éleveurs, les laveurs de voitures, et d'une manière générale, tous les usagers, qui utilisent la zone, dans un but récréatif.

4.3.3.5.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, les mesures d'accompagnement prévues sont les suivantes :

- ME7 : Entretenir les passerelles créées pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit du canal de jonction avec l'Andriantany ;
- ME8 : Entretenir les aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa ;
- ME9 : Entretenir les lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa ;
- M10 : Entretenir les accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées.

4.3.3.6. AMELIORATION DES CIRCULATIONS ROUTIERES ET PIETONNES AU VOISINAGE DES INFRASTRUCTURES DE DRAINAGE

4.3.3.6.1. Analyse d'impact

Les travaux de réhabilitation du canal C3 s'accompagneront, là où cela s'avère techniquement (et socialement) possible, d'une amélioration des conditions de circulation au voisinage des infrastructures de drainage, par la réalisation ou la pérennisation de voies de service (circulation routière ou piétonne selon les cas), le long du canal ou des bassins. Cette amélioration des conditions de circulation bénéficiera non seulement au gestionnaire des ouvrages pour les opérations courantes d'entretien, mais plus globalement à la collectivité, en améliorant les conditions de mobilité des riverains, et en facilitant l'accès aux sites des différents gestionnaires (en particulier le SAMVA, pour la collecte des déchets ménagers).

Dans la zone aval du canal C3, dans les parties couvertes par les rizières, des pistes piétonnes seront créées lors de la réalisation des travaux et auront vocation à être pérennisées, pour permettre un meilleur accès pour l'entretien des ouvrages du projet. Ces pistes auront en outre une grande utilité pour les populations riveraines (agriculteurs), en favorisant un accès aux parcelles et la circulation des marchandises. Des passerelles seront installées, afin de permettre le franchissement du canal.

En ce qui concerne les travaux sur les digues, le renforcement des voiries existantes pour permettre la circulation des camions du chantier dans de bonnes conditions constituera une amélioration des conditions de circulation pour l'ensemble des usagers empruntant ces infrastructures.

4.3.3.6.2. Proposition de mesures d'atténuation

Afin de bonifier les impacts positifs sur les accès routiers aménagés, les points suivants devront être respectés :

- ME7 : Entretenir les passerelles créées pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany ;
- ME10 : Entretenir les accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées ;
- ME11 : Entretenir les voies de service et des cheminements piétons créés au voisinage des infrastructures dans le cadre du projet (par le gestionnaire APIPA).

4.3.3.7. CREATOIN D'EMPLOIS

4.3.3.7.1. Analyse d'impact

L'entretien des différents ouvrages réalisés offrira une opportunité d'emploi pour la population locale. Les travaux du PRODUIR contribueront à réduire le taux de chômage des jeunes et ainsi lutter contre la pauvreté en milieu urbain. L'impact est d'importance moyenne.

4.3.3.7.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière de l'impact identifié, la mesure d'accompagnement suivante est proposée :

- ME12 : Mettre en place un plan de recrutement local pour les modalités d'entretien et de maintenance des ouvrages.

4.3.3.8. NUISANCES OLFACTIVES

4.3.3.8.1. Analyse d'impact

En cas de mauvais usage par les habitants des réseaux d'assainissement réhabilités, ces réseaux seront de nouveau obstrués et les risques d'inondation et risques sanitaires associés reviendront.

La zone de stockage est également susceptible de générer des odeurs désagréables pour les riverains les plus proches (ex. : méthane). Néanmoins les boues qui seront apportées sur le site de stockage seront humide et leurs caractéristiques ne sont pas de nature à émettre d'importante odeurs. A dire d'expert les odeurs ne devraient pas être significatives.

Les éléments relatifs à la zone de stockage sont précisés dans l'étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique au site de confinement des boues de curage du PRODUIR.

4.3.3.8.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts proposés, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif ;
- ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants ;
- ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes, qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains, afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages et ainsi garantir la pérennité de leur fonction (dans le cadre du PEPP).

4.3.3.9. AMELIORATION DU PAYSAGE URBAIN

4.3.3.9.1. Analyse d'impact

Le curage des canaux et bassins pour le drainage des eaux pluviales, et la réhabilitation des berges et des voiries contigües, vont nettement améliorer l'aspect esthétique des zones concernées.

4.3.3.9.2. Proposition de mesures d'atténuation

A la lumière des impacts identifiés, les mesures d'accompagnement suivantes sont proposées :

ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif ;

ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondants.

4.4. ANALYSE DES RISQUES ET DANGERS

Conformément à la directive malgache relative aux études d'impact environnement, une analyse des risques et dangers a été effectuée. Elle comporte deux sous-chapitres :

- Une première identification des risques et dangers établie au chapitre 4.2.3.6. Celle-ci devra être précisée par les entreprises retenues pour les travaux en fonction des sites de travaux et des opérations réalisées. Elle permettra de planifier des actions de prévention et de mettre en œuvre des actions d'urgence en cas de manifestation réelle des risques identifiés ;
- Une proposition de mesures pour maîtriser ces risques et dangers, mesures détaillées dans le cadre du plan HSS au chapitre 5.1.1.4.1. Ces mesures devront également être ajustées en fonction des réalités terrain par les entreprises en charge des travaux.

4.5. SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES

Le projet apportera plusieurs impacts positifs qui concernent principalement la phase exploitation. Il s'agit notamment des points suivants :

- Amélioration du drainage des eaux et réduction du risque inondation sur la plaine d'Antananarivo ;
- Amélioration des conditions sanitaires des quartiers riverains ;
- Amélioration des conditions de mobilité dans l'espace urbain ;
- Amélioration du paysage urbain ;
- Création d'emplois locaux ;
- Amélioration de la qualité du milieu récepteur ;

PRODUIR génèrera également des impacts sociaux et environnementaux négatifs. Ceux-ci concernent davantage la phase travaux, qui nécessite la mise en œuvre de chantiers et l'usage important d'engins et véhicules.

Les principaux impacts sociaux et environnementaux négatifs sont :

- Au niveau du milieu physique : les endiguements possibles au droit de la zone aval du C3 qui pourraient perturber le fonctionnement hydraulique et les pratiques culturelles de la zone ;

- Au niveau du milieu biologique :
 - Des défrichements ponctuels au droit du canal C3 seront réalisés ;
 - Une altération des habitats aquatiques et le dérangement des espèces inféodées à celui-ci ;
 - Des pollutions potentielles liées à la génération de déchets, au ressuyage des boues ou bien aux accidents sur le chantier.
- Au niveau humain :
 - Le déplacement temporaire ou permanent de foyers d'habitation et d'activités de commerces informelles et formelles : déplacement des échoppes, pertes de terres agricoles, etc.
 - Des nuisances quant au cadre de vie des populations et en particulier pour les familles riveraines durant les travaux ; et aux dangers liés à la sécurité des personnes du fait de la présence et circulations des engins de chantier,
 - La circulation des camions et des engins qui vont générer une perturbation de la circulation,
 - L'altération de la qualité de l'air par le dégagement des poussières et des gaz d'échappements provenant de la circulation des camions de transport des matériaux, les travaux de terrassement et le fonctionnement des engins ;
 - L'altération de l'ambiance sonore du fait de la présence des engins et de la circulation des camions de transport ;

Hormis le déplacement physique et économique de populations, qui constitue le principal impact négatif associé au projet, les impacts inventoriés sont très largement des impacts de courte durée et de faible intensité et ampleur.

La durée de la gêne variera en fonction de la longueur du tronçon du chantier. Dans tous les cas, il est prévu que l'entreprise de travaux sélectionnée arrive à gérer correctement la mobilité des chantiers et donc à minimiser le temps de la phase chantier sur chaque « tronçon ».

4.5.1. Impacts positifs et mesures d'optimisation

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composantes affectées	Enjeu de la composante	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures proposées	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
Phase travaux										
1.	DESENGORGEMENT DU RESEAU DE DRAINAGE	Curage du Canal C3	Infrastructures et services publics	Fort	Forte	Locale	Temporaire	Moyen	• ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance.	Fort
2.	SUPPRESSION DES PLANTES INVASIVES	Curage du canal C3	Faune, flore, habitats	Faible	Moyenne	Locale	Temporaire	Faible	• M16 : Limiter la dissémination des plantes invasives. Ne pas utiliser in situ des déblais provenant des secteurs comprenant des espèces envahissantes sur d'autres zones, nettoyer le matériel utilisé sur les sites avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation. • ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance.	Moyen
3.	CREATION D'EMPLOIS LOCAUX	Tous les travaux	Activités économiques	Fort	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyen	• M12 : Mettre en place un plan de recrutement local spécifiant notamment la part d'employés locaux visée.	Moyen
Phase exploitation										

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

4.	MODIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DE LA PLAINE ET DES ALEAS INONDATIONS (ZONE URBAINE)	Curage du Canal C3 Réhabilitation des digues	Ressources en eau Risques naturels	Fort	Moyenne	Régionale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages pour qu'ils assurent leurs fonctions (dans le cadre du PEPP). 	Moyen à Fort
----	--	---	---------------------------------------	------	---------	-----------	------------	-------	--	--------------

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

5.	MODIFICATION DES CONDITIONS D'ASSAINISSEMENT	Curage du Canal C3	Ressources en eau	Fort	Moyenne	Régionale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance 	Moyen à Fort
6.	MODIFICATION DES ACCES AUX BASSINS ET CANAUX POUR LEUR NETTOYAGE	Curage du Canal C3 et aménagement des berges	Dynamique sédimentaire	Moyen	Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME4 : Sécuriser le foncier au droit des ouvrages par : Une titrisation des espaces libérés comme bien du Domaine de l'Etat ; Des aménagements dissuasifs pour l'occupation spontanée ; La surveillance régulière de ces espaces par les autorités locales et mettre en place un système de paiement d'amende dissuasif pour les contrevenants. 	Moyen

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

7.	MODIFICATION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS	Curage du canal C3	Faune, flore, habitats Qualité des eaux et des sédiments	Faible à Moyen	Moyenne	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none">ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif	Moyen
----	---	--------------------	---	----------------	---------	--------	------------	--------	--	-------

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

8.	SUPPRESSION DE ZONES INSALUBRES	Travaux Canal C3	Dynamique sociale	Fort	Moyenne	locale	Permanente	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondant. ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages pour qu'ils assurent leurs fonctions (dans le cadre du PEPP). ME4 : Sécuriser le foncier au droit des ouvrages 	Fort
----	---------------------------------	------------------	-------------------	------	---------	--------	------------	-------	--	------

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

9.	AMELIORATION DES CIRCULATIONS ROUTIERES ET PIETONNES AU VOISINAGE DES INFRASTRUCTURES DE DRAINAGE	Tous les travaux	Infrastructures et services publics	Fort	Moyenne	locale	Permanente	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME7 : Entretenir les passerelles créées pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany. ME11 : Entretenir les voies de service et des cheminements piétons créés au voisinage des infrastructures dans le cadre du projet sera mis en œuvre par le gestionnaire (APIPA). 	Moyen
10.	CREATION D'EMPLOIS	Tous les travaux	Activités économiques	Fort	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME12 : Mettre en place un plan de recrutement local pour les modalités d'entretien et de maintenance des ouvrages. 	Moyen

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

11.	AMELIORATION DU PAYSAGE URBAIN	Tous les travaux	Cadre de vie	Faible	Moyenne	Locale	Permanente	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondant. 	Faible
-----	--------------------------------	------------------	--------------	--------	---------	--------	------------	--------	--	--------

4.5.2. Impacts négatifs du projet et mesures d'évitement, réduction, compensation

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
PHASE TRAVAUX										
1.	EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE	Totalité du projet	Climat	Fort	Faible	Régionale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none">M6 : Assurer un entretien régulier de tous les véhicules et engins de chantier.M7 : Optimiser le chargement des camions de transport pour limiter le nombre de rotations nécessaires.	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M10 : Piloter de manière rapprochée le déroulement des travaux pour assurer le délai optimal de réalisation des chantiers et limiter le temps effectif d'utilisation des véhicules et engins. 	
2.	MODIFICATION DES ECHANGES ENTRE EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES	Curage du C3	Ressources en eau	Fort	Négligeable	Ponctuel	Permanent	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> - 	Négligeable
3.	REMBLAIEMENTS EN ZONES HUMIDES	Aménagement des berges du C3	Ressources en eau (zones humides)	Fort	Négligeable à Faible	Ponctuel	Permanent	Négligeable à Faible	<ul style="list-style-type: none"> -. 	Négligeable à Faible
4.	MODIFICATION DU SYSTEME D'EVACUATION DE LA PLAINE ET DES ALEAS INONDATIONS (ZONE AVAL)	Curage du Canal C3	Ressources en eau Risques naturels	Fort	Faible	Local	Permanente (si pas d'augmentation de pompage aval sinon temporaire)	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financiers et équipements. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes, qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages et ainsi garantir la pérennité de leur fonction. 	Moyen
5.	EROSION POTENTIELLE AU DROIT DES ZONES D'EMPRUNT	Ouverture et exploitation des gîtes d'extraction de matériaux	Dynamique sédimentaire	Moyen	Moyenne	Locale	Permanent	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation des gîtes d'emprunt 	Faible
6.	REALISATION DE DEFRICHEMENTS	Curage du C3	Flore	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Permanent	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M15 : Demander une autorisation de défrichement et compenser les coupes d'arbres par la plantation de nouveaux ligneux au niveau de la CUA en nombre équivalent. 	Négligeable

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
7.	ALTERATION D'HABITATS D'ESPECES	Réhabilitation du C3, exploitation des gîtes d'emprunt	Habitats	Faible	Moyenne	Locale	Permanent	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M11 : Faire intervenir un écologue en amont des travaux d'extraction, de curage dans la partie aval ou en amont des travaux sur des zones enherbées de digues et mettre en défends les zones sensibles éventuellement identifiées. M12 : Mettre en œuvre un plan d'exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des gîtes d'emprunt au strict nécessaire en accord avec le propriétaire, les autorités compétentes et la réglementation. M16 : Limiter la dissémination des plantes par les engins de chantier : ne pas utiliser in situ des déblais provenant des secteurs comprenant des espèces envahissantes, nettoyer le matériel utilisé sur les sites avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation. M17 : Positionner les zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation du site d'emprunt. 	Négligeable

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
8.	DERANGEMENT D'ESPECES	Réhabilitation du C3, exploitation des gîtes d'emprunt	Faune	Faible	Faible	Locale	Permanent	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M11 : Faire intervenir un écologue en amont des travaux de curage dans la plaine aval et rives préservées au droit des digues réhabilitées en amont des travaux sur des zones enherbées de digues et mettre en défends les zones sensibles éventuellement identifiées. Puis, imposer des mesures particulières de réduction des durées d'intervention à l'entreprise au voisinage de ces stations. 	Négligeable
9.	REMISE EN SUSPENSION DE SEDIMENTS	Réhabilitation du C3	Qualité des eaux et des sédiments	Moyen	Moyenne	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M18 : Mettre en place une barrière anti-dispersante de type végétaux tressés ou rideau anti-MES au niveau de la zone curée la plus polluée. 	Négligeable
10.	POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS PAR LES BOUES DE CURAGE	Réhabilitation du C3 (ressuyage amont et dépôt)			Forte	Locale	Permanent	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M17 : Positionner les zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter de polluer des sols ou zones encore relativement préservées. M35 : Créer des mécanismes de confinement des lixiviats sur la zone de stockage 	Faible
11.	GENERATION DE DECHETS ET EFFLUENTS DE CHANTIER	Ensemble du projet			Forte	Locale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M2 : Définir et mettre en place un plan de gestion des déchets (incluant les effluents). 	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M19 : Collecter les déchets flottants au droit des obstacles (ponts, siphons, atterrissements) avant le curage à proprement parler. Ceux-ci seront évacués dans un secteur spécifique de la décharge municipale non concerné par les boues de curage permettant le cas échéant à terme une revalorisation de manière séparée des différentes sources (boues/macrodéchets). M19 : Collecter les déchets flottants au droit des obstacles (ponts, siphons, atterrissements) avant le curage à proprement parler. Ceux-ci seront évacués dans un secteur spécifique de la décharge municipale. 	
12.	POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX ET DES SOLS PAR DES HUILES OU HYDROCARBURES	Ensemble du projet			Faible	Ponctuelle	Permanent	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M1 : Définir et mettre un place un plan HSS incluant des dispositions d'urgence et de suivi des incidents ou accidents. M2 : Définir et mettre en place un plan de gestion des déchets (PGD) incluant les déchets dangereux. M6 : Entretenir régulièrement les engins et véhicules de chantier. M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés. 	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
13.	DEPLACEMENT INVOLONTAIRES DE RIVERAINS DANS LA PLAINE	Tous les travaux	Dynamique institutionnelle et sociale	Fort	Forte	Ponctuelle	Permanent	Fort	<ul style="list-style-type: none"> M13 : Mettre en œuvre un Plan d'Exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des sites au strict nécessaire en accord avec le propriétaire et les autorités compétentes ; M8 : Etablir et mettre en œuvre un plan de réhabilitation du site d'emprunt M13 : Mettre en place un plan d'action de réinstallation (PAR), conformément à la PO 4.12 de la Banque Mondiale. Ce PAR fait l'objet d'un document spécifique indépendant de l'EIES. M20 : Optimiser les surfaces occupées par les installations de chantier en étroite collaboration avec les parties prenantes (au premier rang desquelles, les PFES) afin de réduire les déplacements involontaires temporaires 	Moyen
14.	CONFLITS SOCIAUX	Tous les travaux			Faible	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M0 : Mettre en place tout au long du projet un Plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). Son objectif sera de maintenir un dispositif d'information, d'éducation et de communication sur le déroulé du projet. M1 : Mise d'un plan hygiène Santé sécurité pour toutes les entreprises. Celui-ci devra prévoir des mesures spécifiques à la santé et sécurité des communautés. Parmi celles-ci le : les politiques en termes de 	Négligeable à Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									protection des femmes et enfants, le code de conduite à tenir par tous les travailleurs pour éviter les interactions sociales négatives, la gestion des problématiques IST/MST. • M 13 : Mettre en place un Plan d'Action de Réinstallation (PAR).	
15.	MODIFICATION DE L'ORGANISATION COMMUNAUTAIRE	Tous les travaux			Moyenne	Locale	Permanente	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • M13 : Mettre en place un Plan d'Action de Réinstallation (PAR). • M0 : Mettre en place tout au long du projet un Plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). Son objectif sera de maintenir un dispositif d'information, d'éducation et de communication sur le déroulé du projet. • M28 : Nettoyer régulièrement les zones concernées par les travaux (ex. : base de vie, routes, zones de stockage), notamment les zones d'activités récréatives éventuellement concernées ; • M8 : Mettre en place un plan de réhabilitation après travaux visant à restituer le cadre de vie dans son état d'origine 	Faible
16.	POTENTIELS BLOCAGES INSTITUTIONNELS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	Situation institutionnelle			Moyenne	Locale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • M4 : Implication renforcée des parties prenantes 	Moyen

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
17.	DIFFUSION POTENTIELLE DE MALADIES OU INFECTION	Tous les travaux			Moyenne	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M1 : Définir et mettre en place un plan HSS comprenant des dispositions en termes d'hygiène et de santé adaptées (ex. : équipements de protection, matériels pour le nettoyage des ouvriers en cas de curage manuel), des sensibilisations aux IST, le gardiennage ou la sécurisation des sites de ressuyage, etc. ; M5 : Mise en œuvre d'un plan de circulation des engins et véhicules stipulant l'utilisation de camions les plus étanches possibles et à défaut l'obligation de couvrir d'une bâche les bennes transportant des matériaux pouvant être projetés (sédiments extraits de la voie d'eau pollués). M17 : Positionner les zones de ressuyage autant que possible à distance des habitations et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter les eaux stagnantes. Une attention particulière à la topographie du site sera à mener afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal) ; 	Négligeable à Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés (risques accrus de dispersion de matières/poussières). M28 Nettoyage régulier des bases de vie et des routes empruntées afin d'éviter d'altérer le cadre de vie et la santé des riverains par les dépôts de boues ou de matières dangereuses ; 	
18.	POTENTIELS ACCIDENTS DE TRAVAIL	Tous les travaux			Forte	Locale	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M1 : Définir et mettre en place un plan HSS M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés 	Faible
19.	POTENTIEL GLISSEMENTS DE TERRAINS SUR LA ZONE DE STOCKAGE	Dépôt des boues à la zone de stockage			Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M34 : Assurer la stabilité des dépôts par des actions de prévention (conception adaptée des digues de ceinture des casiers et des dispositifs de drainage) et le cas échéant de renforcement (ex. : protection extérieure contre les crues, traitement à la chaux en cas portance insuffisante, renforcement par géosynthétiques, ...) 	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
20.	PERTE D'ACCES OU DEGRADATION DES SERVICES ET EQUIPEMENTS COLLECTIFS OU PRIVES	Travaux Canal C3	Infrastructures et services publics	Fort	Moyenne	Locale	Permanente	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir ou reconstruire l'accès aux services et équipements près du site du projet en cas de destruction ou d'altération de ceux-ci (Identifier les réseaux existants au droit du C3, etc.). M8 : Mettre en place un plan de réhabilitation des sites, comprenant les axes routiers. 	Faible
21.	PERTURBATIONS DES ACTIVITES ECONOMIQUES EN PLACE DANS LA PLAINE	Tous les travaux	Activités économiques	Fort	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire ou Permanente	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> M12 : Mettre en œuvre un plan d'exploitation et de protection des sites d'extraction et de dépôts limitant les emprises des gîtes d'emprunt au strict nécessaire en accord avec le propriétaire, les autorités compétentes et la réglementation. M13 : Mettre en place le Plan d'Action de Réinstallation (PAR). M29 : Construire des passerelles pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany. M30 : Construire des aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa afin de permettre le maintien de l'activité à proximité des travaux M31 : Construire des lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa afin de permettre le maintien de l'activité à proximité des travaux. 	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M32 : Construire des accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées. 	
22.	PERTURBATION DES ACTIVITES A LA ZONE DE STOCKAGE	Dépôts des boues de curage	Activités de chiffonnage	Fort	Faible	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M6 : Dans le cadre du PEPP mettre en place un plan d'accompagnement, d'information et d'éducation des chiffonniers dans le cadre du projet PRODUIR, en partenariat avec l'association AKAMASOA qui encadre cette activité sur place avec le SAMVA depuis plus de 20 ans. M19 : Collecter les déchets flottants au droit des ponts, siphons et atterrissements, avant le curage à proprement parler, pour les évacuer dans un secteur spécifique de la décharge municipale. 	Négligeable à faible
23.	EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	Tous les travaux	Cadre de vie	Faible	Moyen	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M6 : Entretenir régulièrement tous les engins et véhicules utilisés afin qu'ils émettent des niveaux maîtrisés de polluants. M25 : Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les vents violents associés. M27 : Arroser régulièrement les zones et pistes de chantier le long du C3, des digues et des zones d'emprunt pour abattre les émissions de poussières en cas de périodes sèches. 	Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M33 : Couvrir la zone sommitale des déblais de curage par des déchets ou des techniques temporaires adéquates (ex. géofilm) afin d'éviter les émissions de poussières à la zone de stockage. 	
24.	NUISANCES SONORES ET OLFACTIVES	Tous les travaux			Faible	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M1 : Définir et mettre en place un plan HSS. M0 : Mettre en place un plan d'engagement des parties prenantes (PEPP). M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). M6 : Entretenir régulièrement les engins et véhicules utilisés M17 : Positionner les zones de ressuyage autant que possible à une distance raisonnable des habitations pour limiter les nuisances olfactives. M28 : Nettoyer régulièrement les voiries utilisées entre les sites de curage et la zone de stockage. 	Négligeable à Faible
25.	PERTURBATION DE LA CIRCULATION ET DES ACCES	Tous les travaux			Forte	Locale	Temporaire	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M5 : Mettre en œuvre un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV). M26 : Réaliser les transports de nuit entre les sites de ressuyage intermédiaire au droit du C3 et la zone de stockage 	Négligeable à Faible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> M22 : Réaliser une partie des travaux en chantier glissant, à l'avancement, de manière à limiter l'ampleur des perturbations. M28 : Nettoyer régulièrement les voiries utilisées entre les sites de curage et la zone de stockage. M8 : Mettre en place un plan de réhabilitation des sites, comprenant les axes routiers. 	
26.	PERTURBATION POTENTIELLE DES ACTIVITES CULTUELLES	Travaux Canal C3	Patrimoine culturel et culturel	Moyen	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire ou Permanente (selon lieu)	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> M23 : Plan de gestion des ressources culturelles qui prévoit de maintenir des accès sécurisés aux lieux de cultes (signalisation adéquate, etc.), déplacer l'arène de coq ; M24 : Plan de gestion des ressources culturelles pour n'effectuer aucuns travaux à proximité des églises ou de l'arène recensées le long du C3 lors de jours d'offices religieux ou de jours de combat. 	Faible
27.	DECOUVERTE POTENTIELLE FORTUITE DE SITES CULTURELS	Excavation de matériaux aux gîtes d'emprunt Travaux Canal C3			Faible	Ponctuelle	Permanente	Faible	<ul style="list-style-type: none"> M9 : Eviter les sites culturels et patrimoniaux : diagnostic amont, mise en défends et protocole en cas de découverte fortuite 	Négligeable

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
		Phase exploitation								
28.	EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE	Stockage déchets	Climat	Fort	Moyenne	Régionale	Temporaire	Faible	-	Faible
29.	MODIFICATION DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE DU CANAL C3	Curage C3	Dynamique sédimentaire	Moyen	Faible	Locale	Permanente	Faible	-	Faible
30.	DYSFONCTIONNEMENT POTENTIEL EN CAS D'ENTRETIEN DEFAILLANT DES OUVRAGES	Exploitation inadaptée des ouvrage	Risques inondations	Fort	Moyenne	Locale	Permanent	Moyen	<ul style="list-style-type: none">ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Ceci nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondant.	Négligeable
31.	PARTICIPATIION A LA POLLUTION DES EAUX ET DE SOLS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE	Réhabilitation du C3 (ressuyage en zone de stockage)	Qualité de l'eau et des sédiments	L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) DU SITE DE CONFINEMENT DES BOUES DE CURAGE FAIT L'OBJET D'UN RAPPORT SPECIFIQUE.						
32.	ALTERATION POTENTIELLE DE LA SANTE DES RIVERAINS AU DROIT DE LA ZONE DE STOCKAGE	Dépôts des déblais de curage (boues, poussières, lixiviats)	Dynamique sociale	Fort	L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) DU SITE DE CONFINEMENT DES BOUES DE CURAGE FAIT L'OBJET D'UN RAPPORT SPECIFIQUE.					
33.	INSTALLATION OU REINSTALLATION ILLEGALE DE POPULATIONS	Tous les travaux			Forte	Ponctuelle	Permanent	Fort	<ul style="list-style-type: none">ME4 : Sécuriser le foncier au droit des ouvrages par :<ul style="list-style-type: none">- Une titrisation des espaces libérés comme bien du Domaine de l'Etat ;- Des aménagements dissuasifs pour l'occupation spontanée ;- La surveillance régulière de ces espaces par les autorités locales et mettre en place un système de paiement d'amende dissuasif pour les contrevenants.	Négligeable

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
34.	DECEPTION DES POPULATIONS EN CAS DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS DU PROJET	Ensemble du projet			Forte	Locale	Temporaire	Moyen (potentiel)	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler l'ensemble des mesures de mitigation du projet 	Faible
35.	MODIFICATION DES POSSIBILITES D'ACCES AUX BERGES DES RIVIERES, CANAUX ET BASSINS	Travaux sur digues, C3, Ikopa et Sisaony	Infrastructures et services publics	Fort	Moyenne	Ponctuelle	Permanent	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ME7 : Entretenir les passerelles créées pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany ME8 : Entretenir les aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa ME9 : Entretenir les lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa ME10 : Entretenir les accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées 	Négligeable
36.	NUISANCES OLFACTIVES	Tous les travaux	Cadre de vie	Faible	Faible	Locale	Permanent	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME1 : Renforcer les moyens du SAMVA et de l'APIPA par des appuis financier et équipements. Cela afin de mettre en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides et de développer l'assainissement autonome et collectif. ME2 : Etablir et mettre en œuvre un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance. Cela nécessitera d'affecter des moyens financiers, techniques et humains correspondant. 	Négligeable

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	Effet	Source d'effet	Composante affectée	Enjeu de la composante affectée	Evaluation de l'effet			Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
					Intensité	Etendue	Durée			
									<ul style="list-style-type: none"> ME3 : Poursuivre la mise en place du programme d'engagement des parties prenantes qui comprendra des campagnes de sensibilisation des riverains afin de les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages pour qu'ils assurent leurs fonctions (dans le cadre du PEPP).. 	

4.6. IMPACTS CUMULES

4.6.1. Projets pris en compte pour l'analyse

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même composante environnementale (habitats terrestres, paysage, zones humides, ...). C'est donc une notion complexe, qui nécessite une approche globale des impacts de plusieurs projets sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / composante environnementale impactée.

Dans le cadre de l'analyse des impacts cumulés ont été pris en compte uniquement les projets de grande envergure ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'ONE. Deux projets ont ainsi été retenus : le PIAA et le projet de la ROCADE.

Tabl. 33 - Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

INTITULE DU PROJET	PETITIONNAIRE OU MAITRE D'OUVRAGE	LOCALISATION	DISTANCE AU PROJET PRODUIR	TYPE DE TRAVAUX
Programme intégré d'assainissement d'Antananarivo (PIAA)	M2PATE et AGETIPA	Plaine d'Antananarivo	Proche (Andriantany à env. 800 m du C3 et ouvrages hydrauliques aux 67 ha)	Aménagement hydraulique et assainissement (curage, ouvrages)
Nouvelle Rocade d'Antananarivo	M2PATE et ARM	Entre la Route Nationale n°3, au niveau du Marais Masay, et le Boulevard de Tokyo au niveau d'Amoronankona	Env. 4 km	Aménagement d'une nouvelle route

4.6.2. Analyse des effets cumulés

L'analyse des cumuls des impacts a ensuite été étudiée. De façon générale, il y a cumul d'effets entre des projets lorsque des **interactions fonctionnelles** sont possibles.

Cela concerne pour l'essentiel des cas où :

- Il y a conjonction à un endroit entre les aires d'influence d'un même effet (ex. deux projets concernent le même fokontany) ;
- Les mêmes composantes environnementales sont communes (ex. : même espèce impactée à deux endroits différents) ;
- Il y a mobilité de la composante environnementale concernée d'un projet à un autre (cas par exemple d'une espèce mobile).

4.6.2.1. IMPACTS CUMULES AVEC LE PROJET DE ROCADE

Dans le cadre du projet de la Rocade, les interventions se situent à distance de la zone d'étude immédiate de PRODUIR et aucune interaction fonctionnelle n'est recensée. Le projet concerne des

milieux physique, biologique et humain (populations différentes du PRODUIR) différents de la composante PRODUIR. Si des émissions de gaz à effet de serre lors des phases travaux des deux projets qui viendront s'additionner dans le temps, cet effet reste modéré à l'échelle des émissions locales ou régionale déjà mesurées. Et aussi aucun impact cumulé notable n'est retenu avec ce projet.

4.6.2.2. IMPACTS CUMULES AVEC LE PROJET PIAA

S'agissant du PIAA, peu de composantes sont communes en phase travaux :

- Le milieu physique concerné est similaire puisque les deux projets interviennent dans la plaine d'Antananarivo. Il y a donc des effets cumulés positifs et négatifs :
 - Comme évoqué précédemment en phase travaux les deux projets les deux projets contribueront à l'émission de gaz à effet de serre. Dans les deux cas l'emploi des engins et véhicules motorisés restera modéré et l'impact cumulé restera maîtrisé, à l'échelle des émissions journalières observées par la circulation actuelle des voitures et des motos dans l'agglomération d'Antananarivo ;
 - En phase exploitation, le PIAA viendra s'additionner aux impacts positifs de PRODUIR. Les deux interventions visent en effet à améliorer le drainage des eaux et l'assainissement au droit de la plaine. Elles participent également à l'assainissement de quartiers précaires et de milieu dégradés (Canal C3 pour le projet PRODUIR et canal Andriantany pour le projet PIAA).
- Le milieu biologique est sensiblement le même (zone urbaine). Mais les deux projets n'entraînent pas d'impact significatifs et concernant des habitats et des espèces dépourvus d'enjeux dans le secteur anthropisé d'Antananarivo. Aucun impact additionnel en phase travaux ou en phase exploitation n'est donc retenu.
- Le milieu humain est également sensiblement différent au droit des zones d'études de ces deux projets, puisque les fokontany directement impactés seront très largement distincts.
 - On note toutefois qu'en phase travaux les deux projets disposent d'une même zone commune d'intervention au droit des 67 ha. Et il est possible que des opérations aient lieu sur deux années consécutives sur ce secteur (2018 et 2019). Par conséquent, les communautés de la rive gauche de ce quartier sont susceptibles de subir des impacts cumulés dans le temps sur la qualité du cadre de vie : nuisances sonores et perturbation de la circulation en particulier sur plusieurs mois. Néanmoins compte tenu des nuisances sonores déjà importantes dans la journée et du trafic très encombré, l'addition des travaux entraînera un impact cumulé qui restera modéré sur le cadre de vie des habitants (quelques dizaines de camion supplémentaires, ce qui est faible à l'échelle de l'agglomération).
 - En phase exploitation, les impacts positifs des deux projets se cumuleront sur le cadre de vie : suppression de zones insalubres, améliorations des équipements collectifs, etc.

L'analyse des effets cumulés du projet avec les autres projets retenus pour l'analyse, permet donc de conclure sur l'absence d'effets cumulés négatifs importants en phase travaux. Le cumul d'impact sera uniquement notable au droit du quartier des 67 ha mais il est attendu une addition d'effet sur le cadre de vie de faible intensité et sur quelques mois.

Concernant la phase exploitation, les deux projets apporteront des effets positifs qui se cumuleront au niveau de la plaine d'Antananarivo : amélioration de l'évacuation des eaux dans les quartiers de la plaine, suppression de zones insalubres, etc.

5. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) constitue le cahier des charges environnemental du projet. Il décrit, conformément aux exigences de la Banque Mondiale et de la réglementation malgache, les différents paramètres permettant de réduire ou d'éliminer les impacts environnementaux et sociaux du projet, identifiés dans les chapitres précédents. Il inclut également les actions pour les implémenter.

Pour les deux grandes phases du projet (travaux et exploitation), le plan contient conformément à l'OP 4.01 et aux directives du décret MECIE, les composants suivants :

- **PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE MITIGATION** : celui-ci identifie les mesures réalisables et financièrement acceptables pour éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs significatifs à des niveaux acceptables. Il comprend également les mécanismes permettant de s'assurer que le promoteur respecte ses engagements et ses obligations relatives aux mesures d'atténuation des impacts négatifs, requises pendant toute la durée du projet ;
- **PROGRAMME DE SUIVI** : celui-ci définit les modalités de suivi de certaines composantes des milieux naturel et humain susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet. Il vise ainsi à vérifier la validité des hypothèses émises relativement à la performance environnementale du projet et à l'efficacité des mesures d'atténuation, le cas échéant ;
- **PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DES CAPACITES ET FORMATION** : celui-ci rappelle les besoins des différentes institutions impliquées dans le projet ;
- **CALENDRIER D'IMPLEMENTATION** et le **BUDGET** associé à la mise en œuvre de cet ensemble de programmes qui constitue le PGES.

Cette suite logique d'analyse et de données permet d'assurer l'intégration du PGES au sein des différentes étapes du cycle de vie du projet. Le PGES est également en lien direct avec :

- Le Plan d'Action de Réinstallation pour ce qui concerne (i) les impacts sociaux du projet impliquant des déplacements involontaires physiques et économiques de personnes, (ii) et leur gestion par les différentes institutions et entités actives dans le PRODUIR (UGP, MOD, PFES, MOIS) ;
- Avec l'ensemble des autres sous composantes et composantes du PRODUIR. Notamment car de nombreuses mesures d'atténuation des impacts négatifs ou de bonification des impacts positifs sont directement intégrées dans ces composantes. Le renforcement des capacités (humaines, matérielles et financières) des opérateurs de l'eau pluviale, de l'assainissement et des déchets solides du Grand Tana qui auront à gérer et entretenir le canal C3 et les digues de l'Ikopa et de la Sisaony en phase exploitation, est déjà prévu dans la composante 2 du projet. Cette dernière prévoit des mesures pour développer les compétences notamment de la CUA, du SAMVA et de l'APIPA. Aussi, le présent PGES évoque ces besoins en renforcement de capacité mais ne les dimensionne pas au-delà du périmètre direct de la composante drainage et de son EIES.

5.1. PHASE TRAVAUX

5.1.1. Programme de surveillance et de mitigation

La surveillance permet au Maître d'ouvrage et la Banque Mondiale de s'assurer que les entreprises respectent leurs engagements et obligations de prise en compte de l'environnement. Elle permet en d'autres termes d'évaluer l'application des mesures d'atténuation requises pendant la durée du projet dans le cadre de la supervision de PRODUIR.

5.1.1.1. EXIGENCES ET OBLIGATIONS LEGALES POUR LA REALISATION DU PROJET (A INTEGRER DANS LE DAO)

La composante drainage du projet PRODUIR, analysée dans le cadre de la présente EIES, doit prendre en compte trois grandes exigences réglementaires et administratives : le permis environnemental, les autorisations spécifiques en lien avec les travaux projetés et le quitus environnemental.

A. Permis Environnemental

Le Maître d'Ouvrage du Projet ne peut ordonner le commencement des travaux qu'après obtention d'un Permis Environnemental auprès de l'ONE, à l'issue de l'évaluation favorable du dossier EIES du Projet par le Comité Technique d'Evaluation (CTE).

Au Permis Environnemental, l'ONE annexera également le cahier des charges environnementales, c'est à dire le Plan de Gestion Environnementale et Sociale, assignable aux prestataires du projet. Ce dernier sera basé sur le présent PGES.

B. Autorisations réglementaires nécessaires

- Autorisations pour l'exploitation des gîtes d'emprunts :

Dans le cadre de l'extraction des matériaux nécessaires au projet, des négociations devront être menées auprès des propriétaires des terrains et des autorités communales. Pour chaque site à exploiter, un protocole d'accord devra être établi dans ce sens.

En outre, selon le Code Minier, et pour des raisons de sécurité, toute ouverture ou fermeture de carrière doit être déclarée au préalable au Ministère chargé des Mines.

Le sous-traitant en charge de l'extraction de produits de carrière devra donc être titulaire de l'ensemble des autorisations nécessaires : permis minier, autorisations de détention et d'utilisation de produits explosifs, autorisation environnementale, autorisation communale.

- Réalisation d'un plan d'action de réinstallation ou de mesures sociales adaptées (le cas échéant) :

Au stade actuel des études menées sur les gîtes d'emprunt potentiels, aucun déplacement de population ou d'activités économiques n'est envisagé en dehors de celles actuellement identifiées.

Néanmoins, si lors des analyses de détails en préparation des travaux l'entreprise mets en évidence des impacts sur le milieu humain, alors des mesures sociales seront à envisager. Notamment :

- En cas de nécessité d'empiéter sur des propriétés privées, pour le passage des engins et pour obtenir les emprises nécessaires aux équipements et infrastructures (y compris de façon temporaire). Il est toutefois possible d'acquérir à l'amiable ces propriétés, en-dehors ou au cours de la procédure d'expropriation ;

- Au niveau éventuellement des gîtes d'emprunt selon le site retenu (privé ou non) et les protocoles d'accords réalisés avec les propriétaires (voir ci-dessus) ;
- Au niveau du ou des sites de réinstallation si des propriétaires privés sont installés.

Ces actions pourraient entraîner des modalités d'accord à l'amiable, en-dehors de toute procédure d'expropriation. Mais aussi potentiellement entraîner la réalisation d'un plan d'action de réinstallation (PAR) en cas de non entente, en conformité avec le contenu du CPR qui précise les modalités à mettre en œuvre en fonction des effets des activités du programme PRODUIR sur les riverains.

Dans tous les cas, les modalités d'accord et de compensation devront être a minima aussi favorables que les recommandations de l'OP 4.12 de la Banque Mondiale et être validées par la MOIS du projet.

- Autorisation de défrichement :

L'exploitation des zones d'emprunt comme les travaux au droit du canal C3 ou des digues de l'Ikopa et la Sisaony pourrait nécessiter des travaux de défrichement dans l'emprise de ces derniers.

Conformément à l'ordonnance n° 60-127 réglant le régime des défrichements sur l'ensemble des terres de la République de Madagascar, une demande d'autorisation de défrichement devra être adressée par le Maître d'ouvrage au service forestier en charge de la zone d'étude.

Le Maître d'ouvrage devra discuter avec le service concerné des éléments d'information supplémentaires éventuellement requis pour obtenir l'autorisation de défrichement dans l'emprise des travaux.

- Permis de transport de terre :

Les travaux des digues, la réhabilitation aval du C3 ou le transport des boues de curage sont susceptibles de générer des transports de terre. La législation sur les remblais dans la Plaine d'Antananarivo soumet le transport de terre à autorisation par le Directeur Général de l'APIPA. Cette autorisation a une durée de validité d'un mois et devra donc être renouvelée mensuellement pendant la phase travaux le cas échéant. Le poids total en charge des camions de transport ne doit pas dépasser 16 tonnes.

- Autorisations pour travaux temporaires en lien avec les eaux de surface :

Le Code de l'Eau stipule que l'eau est un bien public, sous le contrôle de l'Administration. Tous travaux et prélèvements d'eau de surface ou d'eaux souterraines sont soumis à autorisation, sauf pour des usages personnels.

Etant donné que les travaux sur le canal C3 vont entraîner des opérations en lien avec les eaux de surface, il convient de demander une autorisation auprès de l'ANDEA, conformément à l'article 10 du Code de l'Eau et dans le respect du décret N°2003/793.

- Permis de remblais :

Une autorisation est requise pour tout projet de remblai dans la plaine d'Antananarivo, en vertu des textes législatifs et réglementaires pour la protection de la plaine contre les inondations et éviter les impacts sur les zones humides qui jouent un rôle majeur dans la régulation des flux d'eau, atténuant à la fois le nombre et l'intensité des inondations (loi n° 95-034 et ses textes d'application : le décret n° 2002-979, l'arrêté interministériel n°9526/2003 et l'arrêté n° 209/CU/ANT/CAB/97). Ces textes stipulent aussi le paiement d'une redevance de premier établissement, puis d'une redevance annuelle. L'obtention de ce permis et le paiement des redevances sont du ressort de la Maîtrise d'Ouvrage.

Compte tenu du fait que le projet envisage la mise en œuvre de pistes dans la plaine aval, le Maître d'Ouvrage sollicitera donc des permis de remblais auprès de la CUA. Préalablement, une

approbation du projet sera sollicitée également auprès de l'Autorité pour la Protection contre les Inondations de la Plaine d'Antananarivo (APIPA).

C. Quitus environnemental

A la fin des travaux, un audit environnemental de fermeture devra être réalisé afin d'établir un nouvel état des lieux, et aussi vérifier les impacts résiduels des activités du Projet.

L'article 30 du décret MECIE stipule en effet qu'avant la fermeture du projet, le promoteur doit procéder à un audit environnemental. Cet audit est soumis à l'ONE pour évaluation et pour délivrance d'un quitus environnemental. L'obtention du quitus environnemental délivré par l'ONE est nécessaire pour dégager à terme la responsabilité environnementale du promoteur du projet envers l'Etat.

5.1.1.2. CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES (A INCLURE DANS LE DAO)

Le Dossier d'Appel d'Offres des travaux devra intégrer des clauses environnementales et sociales que toute Entreprise adjudicatrice de travaux devra respecter, et dont l'objectif est de s'assurer que les activités du projet soient bien intégrées dans leur environnement.

Néanmoins, la mise en œuvre de ces clauses environnementales et sociales n'enlève pas l'obligation aux Entreprises de se conformer avec les mesures d'atténuation identifiées par l'EIES et encadrées par le présent PGES (voir chapitre 5.1.1.3).

Les clauses environnementales et sociales du PRODUIR, et applicables aux travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations, sont fournies en Annexe 14.

5.1.1.3. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE TRAVAUX (A INCLURE DANS LE DAO)

Les travaux de construction du Projet sont rappelés dans le Tabl. 34 - ci-dessous, en les classant en deux dimensions.

Tabl. 34 - Rappel des principaux travaux

	<i>DIMENSION CANAL</i>	<i>DIMENSION RIVIERES</i>
Travaux	Extraction sur les gîtes d'emprunt des matériaux nécessaires aux travaux sur digues Mise en place de piste d'entretien entre la sortie urbaine et la rocade de la francophonie ; Implantation des bornes de repérage de l'emprise publique sur la partie dans la plaine Mise en place temporairement de piste de travaux sur le linéaire restant de la plaine agricole (piste pour travaux à effacer à l'achèvement des travaux) ; Remplacement du siphon sous le canal GR, par un ouvrage plus important et traitement du rétrécissement de section au droit de l'église pentecôtiste	Extraction sur les gîtes d'emprunt des matériaux nécessaires aux travaux sur digues ; Reconstitution de la géométrie du corps de digue sur les secteurs altérés ; Mise en place de dispositifs de protection du pied de digue et du parement Aménagements connexes visant à pérenniser les ouvrages au regard des usages en présence (cheminements, stockages de matériaux ou de briques ...)

Les mesures d'atténuation (voir Tabl. 35 -) concernent les trois sous-phases de la phase travaux, à savoir : la phase préparatoire des chantiers, la phase de réalisation des travaux, et la phase de clôture des chantiers.

Certaines sont communes à tous les sites d'intervention car elles relèvent de la minimisation de certains impacts et de bonnes pratiques de chantier (ex. : démarche HSS). D'autres mesures sont plus spécifiques aux différentes composantes des travaux (gîtes d'emprunt, canal C3 et digues de l'Ikopa et de la Sisaony, zone de stockage).

L'ensemble de ces mesures est à inclure dans les dossiers d'appels d'offres destinés aux entreprises de construction réalisant des travaux du PRODUIR en tant que « Clauses Environnementales et Sociales » et les engageront contractuellement.

Les Entreprises devront faire leur propre estimation des coûts de ces mesures, et les retranscrire dans leur Bordereau des Prix Unitaires.

Chaque mesure sera ensuite à inscrire aux contrats des entreprises, au sein du Cahier des Clauses Techniques Particulières. Les entreprises seront responsables de l'application des mesures par leurs sous-traitants. Pour cela, elles devront transmettre les mesures listées dans ce PGES à l'ensemble des prestataires intervenant sur le chantier. Au-delà de ces mesures, les entreprises et sous-traitants devront également se conformer à l'ensemble des normes environnementales et sociales en vigueur à Madagascar, notamment celle portant sur le Code du Travail, mais également aux normes internationales établies en matière de travail, de sécurité et de santé par l'Organisation Internationale du Travail (OIT) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 35 - Mesures d'atténuation – Phase travaux

#	DEFINITION DE LA MESURE	PRINCIPAUX EFFETS CONCERNES PAR LA MESURE	ACTEURS RESPONSABLES	INDICATEUR OBJECTIVEMENT VERIFIABLE (IOV)
Mesures communes à tous les sites d'intervention de la composante drainage				
0.	Définition et mise en place d'un programme de d'engagement des parties prenantes (PEPP) (voir détails ci-après).	Potentiel blocage institutionnel De manière général tous les impacts	Mise en œuvre : CUA, SAMVA, APIPA, MAHTP, AGETIPA Surveillance : Gouvernement	Participations aux réunions Délais de prises de décisions au sein des différentes instances de pilotage
1.	Définition et mise en place d'un plan Hygiène, santé, sécurité (HSS) (voir détails ci-après).	Tous les impacts (pollutions, maladies infectieuses, potentiels accidents de travail, etc.)	Mise en œuvre : entreprises Surveillance et contrôle : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Plan HSS disponible Nombre d'accidents du travail Nombre de pollutions accidentelles Plan de formation disponible Nombre de travailleurs ayant assisté aux différentes formations (Fiches de présence)
2.	Définition et mise en place d'un plan de gestion des déchets (PGD) incluant la gestion des hydrocarbures et huiles (voir détails ci-après).	Génération de déchets et effluents de chantier Pollution accidentelle des eaux et des sols par des huiles ou hydrocarbures	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	PGD disponible Suivi des déchets produits Bordereaux de suivi
3.	Définition et mise en place d'un plan de recrutement local par les entreprises (voir détails ci-après).	Création d'emploi locaux	Mise en œuvre : MoeT puis entreprise Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Constat d'affichage des opportunités de recrutement Suivi des emplois locaux (Nombre d'emplois créés ; Part issue des fokontany riverains aux travaux)
4.	Implication renforcée des parties prenantes du projet par : des réunions de travail, l'intégration de la CUA dans l'UGP et une communication transparente du MAHTP ver la CUA, le SAMVA et l'APIPA (voir chapitre 5.1.4)	Conflits sociaux Potentiels accidents du travail (sensibilisation des riverains aux risques) Modification de l'organisation communautaire Perturbation des activités à la zone de stockage Nuisances sonores et olfactives	Mise en œuvre : MOIS Surveillance : UGP Contrôle : COPIL	PEPP disponible Nombre d'activités de communication et de dialogue réalisées Nombre de doléances traitées Nombre de doléances résolues
5.	Définition et mise en œuvre d'un plan de circulation des engins et véhicules (PCEV) (voir détails ci-après).	Perturbation de la circulation et des voies d'accès Potentiels accidents du travail Nuisances sonores et olfactives	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	PCEV disponible Signalisation en place

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

6.	Entretien régulier de tous les engins et véhicules utilisés durant les travaux sur les différents sites	Emission de gaz à effet de serre Pollution accidentelle des eaux et des sols par des huiles ou hydrocarbures Emissions atmosphériques Nuisances sonores et olfactives	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Cahiers d'entretiens Nombre de pollution accidentelle
7.	Optimisation du chargement des camions de transport pour limiter le nombre de rotations nécessaires et extinction des moteurs lorsque les véhicules sont à l'arrêt	Emission de gaz à effet de serre	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Résultats des audits de chantier Bordereaux de suivi des camions
8.	Définition et mise en œuvre d'un plan de Réhabilitation des sites après travaux (voir détails ci-après).	Erosion potentielle au droit des zones d'emprunt Altération d'habitats d'espèces Modification de l'organisation communautaire (cadre de vie) Pertes d'accès à des services et équipements Perturbation de la circulation et des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Plans de réhabilitation disponibles Documentation photographique des sites exploités puis réhabilités
9.	Plan de gestion des sites culturels : diagnostic patrimonial amont (zone d'emprunt et site de dépôt des boues), mise en défends et protocole en cas de découverte fortuite (voir détails ci-après).	Découverte potentielle fortuite de sites culturels	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Prédiagnostic amont disponible Synthèse dans le rapport E&S
10.	Pilotage rapproché du déroulement des travaux pour assurer le délai optimal de réalisation des chantiers et limiter le temps effectif d'utilisation des véhicules et engins	Emission de gaz à effet de serre	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Planning disponible Suivi dans le cadre du rapport E&S
11.	Intervention d'un écologue en amont des travaux pour mettre en défends le cas échéant les sites jugés particulièrement sensibles sur ou à proximité des secteurs d'intervention. Cela dans les secteurs les moins dégradés (Zones d'emprunt, zone aval C3, rives enherbées sur Ikopa et Sisaony).	Altération d'habitats d'espèces	Mise en œuvre : entreprises selon instruction de la MOeT Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Nombre de mises en défend effectuées Rapport par station Secteurs à enjeu préservés à l'issue des travaux
Mesures spécifiques aux gites d'emprunt (en complément des mesures communes ci-dessus)				
12.	Mise en œuvre un Plan d'Exploitation et de protection des sites d'extraction conforme aux Directives environnementales, sanitaires et	Altération d'habitats d'espèces Déplacement involontaires de riverains	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique	Plan d'exploitation et de protection disponible

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

	sécuritaires pour l'extraction des matériaux de construction de la Banque Mondiale. Il comprendra également l'obtention d'une autorisation pour l'exploitation (auprès du propriétaire et en adéquation avec le code minier) et optimisant les emprises afin de réduire l'empreinte liée au projet	Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Contrôle : UGP	Accord d'exploitation signé avec les propriétaires Autorisations réglementaires disponibles
Mesures spécifiques aux interventions sur le canal C3 et les digues				
13.	Mise en place un Plan d'Action de Réinstallation (PAR) comprenant des mesures de compensation équitables des biens et activités perdues et des mesures d'accompagnement à la restauration des moyens d'existence.	Déplacement involontaires de riverains Conflits sociaux Modification de l'organisation communautaire Pertes d'accès à des services et équipements Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Mise en œuvre : MOIS Surveillance : UGP Contrôle : COPIL	PAR disponible Suivi de la libération des emprises (Nombre de PAP compensées / nombre de PAP ; Nombre de PAP ayant recouvré les moyens d'existence/ nombre de PAP)
14.	Mise en place d'un plan de gestion de curage	Perturbation de la circulation des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Plan de gestion de curage disponible
15.	Demande d'une autorisation de défrichement puis compenser la destruction des arbres par la plantation de ligneux (mêmes essences que celles détruites ou espèces locales, sans OGM)	Réalisation de défrichements	Mise en œuvre : MOIS Surveillance : UGP Contrôle : COPIL	Autorisation de défrichement disponible Suivi des défrichements Nombre d'arbres plantés Nombre d'arbres viables après 6 mois
16.	Limitation de la dissémination des plantes invasives : ne pas utiliser in situ des déblais provenant des secteurs comprenant des espèces envahissantes, nettoyer le matériel utilisé sur les sites avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation.	Suppression des plantes invasives Altération d'habitats d'espèces	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Constatation du respect de la mesure par la MoeT
17.	Positionnement des zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue (M11) et si possible à distance des lieux d'habitation. Puis mise en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter de polluer des sols ou zones encore relativement préservées.	Altération d'habitats d'espèces Pollution des eaux et des sols par les boues de curage Diffusion potentielle de maladies ou infections Nuisances sonores et olfactives	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Rapport E&S comportant un rapport photographique des dispositions mises en œuvre

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

18.	Mise en place de barrières anti-dispersantes autour de la zone curée la plus polluée (linéaire des 67 ha, linéaire reliant l'Andriantany au cours principal – voir cartographie au chapitre 3.3.5) de type végétaux tressés ou rideau anti-MES (selon les moyens disponibles par l'entreprise)	Remise en suspension de sédiments et des micropolluants associés	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Nombre de barrières mises en place Suivi de la qualité des eaux
19.	Collecte des déchets flottants au droit des obstacles (ponts, siphons et atterrissements), avant le curage à proprement parler, pour les évacuer dans un secteur spécifique de la décharge qui ne sera pas concerné par les boues de curage.	Génération de déchets et effluents de chantier	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : Mission de Maîtrise d'œuvre technique Contrôle : UGP	Rapport E&S comprenant les volumes de déchets collectés Rapport photographique
20.	Optimisation des surfaces occupées par les installations de chantier en concertation étroite avec les parties prenantes	Déplacement involontaire temporaire	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : AGETIPA-MAHTP Contrôle : UGP	Plan des installations Surface des emprises Compte-rendu des échanges avec les représentants locaux (ex. : PFES)
21.	Maintenir ou reconstruire l'accès aux services et équipements près du site du projet en cas de destruction ou d'altération de ceux-ci. Cette mesure d'atténuation comprend les points suivants : - Il sera exigé aux entreprises de travaux qu'elles identifient pendant la phase préparatoire tous les réseaux existants dans les zones d'intervention (prise de contact officielle avec les propriétaires ou les concessionnaires de ces réseaux investigations de terrain, réalisation de sondages) ; - Le MOET coordonnera, avec les gestionnaires de réseaux, le déplacement (temporaire ou définitif) des réseaux situés dans l'emprise des travaux (des provisions seront prévues à cet effet dans le marché de travaux) ; - Il sera exigé des entreprises qu'elles informent préalablement les populations qui seraient concernées par un déplacement de réseau ou une détérioration ;	Pertes d'accès à des services et équipements Perturbation de la circulation et des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : maître d'œuvre technique Contrôle : UGP	Infrastructures fonctionnelles

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

	<ul style="list-style-type: none"> - Il sera enfin exigé que les entreprises planifient le déplacement ou la reconstruction des infrastructures comme suit : - Pour les gênes temporaires des accès piétons aux habitations entreprises ou lieux publics, il sera exigé le maintien d'un accès piéton sécurisé par les entreprises durant toute la période de travaux. Cette exigence impliquera par endroit la réalisation d'aménagements temporaires (passerelles, aménagement de cheminements alternatifs, etc.) et l'adaptation des méthodes de réalisation ; - Maintien durant toute la phase travaux de la continuité hydraulique des réseaux eaux usées ou eaux pluviales interceptés (mise en place de pompes temporaires si nécessaire) ; - Pour le site de pétanque et les clôtures, ceux-ci seront déplacés de quelques mètres au besoin et reconstitués après travaux ; - Pour la destruction des biens communs (ex. lavoirs) ceux-ci seront reconstitués en amont de leur destruction à proximité immédiate de l'infrastructure concernée afin de garantir la continuité de service. 			
22.	Mise en place un système de chantiers glissants pour réduire la zone de gêne sur le territoire d'intervention	Perturbation de la circulation et des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : maître d'œuvre technique (MoeT) Contrôle : UGP	Plan général des travaux et calendrier prévisionnel détaillé
23.	Plan de gestion des ressources culturelles : maintien d'accès sécurisé aux lieux de cultes le cas échéant et rétablissement des accès initiaux en fin de travaux (si réellement perturbés)	Perturbation potentielle des activités culturelles	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : maître d'œuvre technique (MoeT) Contrôle : UGP	Rapport E&S
24.	Plan de gestion des ressources culturelles : suspension des chantiers à proximité des deux églises et de l'arène de combat de coq recensées le long du C3 lors de jours d'offices religieux ou jours de combats (le cas échéant)	Perturbation potentielle des activités culturelles	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Planning des travaux

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

25.	Mise en œuvre des travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés	Pollution accidentelle des eaux et des sols par des huiles ou hydrocarbures Diffusion potentielle de maladies ou infections Potentiels accidents du travail Emissions atmosphériques (liés vents violents)	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Constat terrain par MOeT
26.	Réalisation des trajets vers la zone de stockage la nuit pour atténuer les impacts sur la circulation et les riverains	Perturbation de la circulation et des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Fiche de suivi des camions
27.	Arrosage régulier des zones de chantier en cas de période sèche pour abattre les émissions de poussières. Un soin particulier sera apporté à cette tâche au niveau des zones urbanisées dans la partie amont du canal C3 ou au droit des habitations proches des digues.	Emissions atmosphériques	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	
28.	Nettoyage régulier des base de vie et des routes empruntées afin d'éviter d'altérer le cadre de vie et la santé des riverains	Modification de l'organisation communautaire Nuisances sonores et olfactives Perturbation de la circulation et des voies d'accès	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Etat de la voirie
29.	Construction de passerelles pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany	Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Photos prises par la MOeT
30.	Construction d'aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa	Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Photos prises par la MOeT
31.	Construction de lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa	Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Photos prises par la MOeT
32.	Construire des accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées	Perturbations des activités économiques en place dans la plaine	Mise en œuvre : entreprises Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Photos prises par la MOeT
Mesures spécifiques aux interventions sur la zone de stockage (en complément des mesures communes ci-dessus)				
33.	Couverture des déblais de curage par des déchets afin d'éviter les émissions de poussières à la zone de stockage	Emissions atmosphériques	Mise en œuvre : SAMVA Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Rapport E&S

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

34.	Assurer la stabilité des dépôts par des actions de prévention (conception adaptée des digues de ceinture des casiers et des dispositifs de drainage) et le cas échéant de renforcement (ex. : protection extérieure contre les crues, traitement à la chaux en cas portance insuffisante, renforcement par géosynthétiques, ...)	Potentiel glissements de terrains au droit de la zone de stockage	Mise en œuvre : SAMVA et MAHTP Surveillance : MOeT Contrôle : UGP	Suivi des piézomètres
35.	Création de moyens de confinement des lixiviats	Pollution des eaux et des sols par les boues de curage	Qualité des lixiviats et des eaux	Relevés de piézomètres et points de mesure en subsurface et en profondeur

5.1.1.4. DETAIL DES PLANS D' ACTIONS ENVIRONNEMENTAUX COMMUNS

5.1.1.4.1. Plan Hygiène Sécurité Santé (PHSS) – Incluant l'analyse des risques et dangers

A. Objectifs

Face aux risques sécuritaires et sanitaires relatif au projet PRODUIR, il est important qu'un plan hygiène sécurité, santé (HSS) soit formalisé par toutes les entreprises qui seront retenues dans le cadre des différents lots de travaux. Celui-ci est indispensable pour formaliser le management, les champs d'action ainsi que les ressources et activités à adapter à tous les sujets relatifs au HSS en phase travaux.

B. Contenu

Un plan HSS devra être exigé auprès de toutes les entreprises retenues pour les différents travaux et validé par le MOeT. Qu'il s'agisse du prestataire pour les zones d'emprunt, les prestataires de curages ou de remise en état des digues, les entreprises de transport, l'entreprise en charge de la gestion des boues de curage. Tous les employés, entrepreneurs/sous-traitant, vendeurs, fournisseurs ainsi que visiteurs du chantier seront tenus de se conformer aux règles édictées dans ce document.

Le plan HSS devra être conforme aux directives suivantes selon les secteurs d'intervention : (i) la directive EHS générale (BM, 2007) sur tous les sites puis éventuellement (ii) la Directives EHS spécifique qui concerne l'extraction de matériaux de construction aux zones d'emprunt (BM, 2007) ou (iii) la directive relative aux ports et terminaux dans le cadre des activités de curage (BM, 2017).

Il devra être contrôlé et validé par la MOeT en amont des travaux et devra notamment aborder les sujets suivants :

1. **La politique, les objectifs et les responsabilités** associées au plan HSS (rôles et responsabilités de l'entreprise et de ses sous-traitants) ;
2. **L'identification et l'analyse des risques et dangers** professionnels au travail et pour les communautés riveraines (risques physiques, chimiques, biologiques, etc.), dont une première analyse est proposée aux chapitres 4.2.3.5 et 4.2.3.6 ;
3. Les moyens et mesures relatifs à l'hygiène et la sécurité au travail dont les points suivants :
 - Outils de communication et de formation du personnel :

Les entreprises devront prendre des dispositions pour assurer une formation d'orientation en santé et la sécurité sur le lieu de travail pour tous les membres nouveaux du personnel, les sous-traitants et les visiteurs, dans le but de s'assurer que tout le monde possède une connaissance de base de la réglementation du travail, des risques et dangers et des mesures de protection pour la prévention d'accidents. Les actions de communications et de formation devront comprendre :

- L'accueil sécurité sur le chantier pour tous les personnels, sous-traitants et visiteurs.
- Les formations, habilitations ou permis et autorisations spécifiques qui seront mises en œuvre (habilitation électrique au besoin, voiture, poids lourd, chariots élévateurs...) ;
- Les réunions de chantier hebdomadaire et mensuelles envisagées pour suivre la performance HSS et piloter les risques associés ;

- Le déroulé et le contenu prévisionnel des « ¼ d'heures santé / sécurité » envisagé ;
- L'information et l'éducation préalable des Communes et fokontany concernés par les travaux et la circulation routière pour les avertir des risques potentiels. La communication englobera également les structures de soins les plus proches afin de pouvoir facilement les solliciter en cas d'urgence.
- Les règles d'or exigées sur le chantier notamment :
 - ✓ L'importance de faire remonter les situations dangereuses identifiées ;
 - ✓ L'absence d'alcool, de drogues et substances non autorisées ;
 - ✓ Le port des équipements de protection individuels (ex. : Les travailleurs seront équipés de tenues étanches et ne descendront pas dans le canal sauf en cas d'extrême nécessité - curage manuel strictement limité aux secteurs non accessibles mécaniquement, sous les ponts en particuliers)
 - ✓ La politique de « zéro tolérance » à l'endroit des conducteurs et transporteurs ne respectant pas les autorisations de conduites et limites de vitesse.

- Mesures spécifiques d'hygiène et de santé :

Il incombera à chaque entreprise et sous-traitant de veiller à ce que les installations disposent des dispositions minimales suivantes :

- Prévoir une fourniture d'eau potable à volume approprié, assurée par une fontaine à jet vertical ou tout autre dispositif sanitaire de collecte de l'eau pour boire ;
- Assurer l'accès à des toilettes suffisant pour le nombre de personnes travaillant sur les sites ;
- Assurer les moyens permettant aux ouvriers de se nettoyer, notamment en cas de curage manuel ;
- Assurer les premiers secours et un suivi médical (ex. : formation d'un secouriste par équipe, premiers soins en cas de blessure bénignes, systèmes de visites médicales,) ;
- Adapter les conditions de travail dans les lieux confinés : éclairage naturel privilégié, apport d'air assuré, température adapté.
- Mettre en place des protections collectives autour des zones de stockage de boues (polluées) afin d'éviter le passage de riverains ou de populations vulnérables et les risques sanitaires associés ;
- Mettre en place un suivi de la qualité de l'air.

- Mesures spécifiques de gestion des risques et dangers en terme de sécurité :

La maîtrise des risques comprend l'ensemble des moyens mis en place pour réduire la probabilité d'un accident à un niveau acceptable pour les travailleurs et les riverains. Les principaux moyens à mettre en place devront répondre aux risques et dangers identifiés et comprendre les éléments décrits ci-après :

- Mesures d'atténuation des risques de noyade :
 - ✓ Présence de bouées sur chaque zone de travail au droit du canal C3 ;
 - ✓ Présence de personnes formées aux secourismes dans chaque équipe.
- Mesures d'atténuation des risques liés à l'électricité :
 - ✓ Localiser avec la JIRAMA tous les composants électriques existants dans les zones de travail ;
 - ✓ Former le personnel au risque électrique (habilitation dédiée) pour intervenir sur les installations ;
 - ✓ Identifier et baliser les lignes électriques au-dessus des zones de travail.
- Mesures d'atténuation des risques liés aux véhicules et engins :
 - ✓ Prévoir des accès sans dangers au droits des sites de travaux (séparation piétons/véhicules, accès sans entrave)
 - ✓ S'assurer de la bonne formation des conducteurs et les sensibiliser à la vitesse ;
 - ✓ Obliger le port d'une ceinture de sécurité ;
 - ✓ Assurer un entretien adéquat et fréquent des engins et véhicules pour éviter toute défaillance ;
 - ✓ Installer et entretenir des systèmes appropriés d'accès aux cabines et limiter l'accès au personnel habilité ;
 - ✓ Former le personnel à la sécurité pour le poste de travail ;
 - ✓ Veiller au port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés.
 - ✓ Disposer d'un plan d'urgence et organiser périodiquement des simulations.
- Mesures d'atténuation des risques liés aux bruits et vibrations :
 - ✓ Sensibiliser et former les travailleurs aux risques ;
 - ✓ Veiller à l'utilisation d'EPI appropriés (bouchon, casque anti-bruit) ;
 - ✓ Organiser une surveillance médicale spéciale pour les travailleurs exposés ;

- ✓ Réduire les temps d'exposition aux risques (pauses, organisation) ;
- ✓ Prévoir une sensibilisation du voisinage aux désagréments éventuels (bruits, odeurs).
- Mesures d'atténuation des risques liés à la manutention et aux effondrements :
 - ✓ Définir un plan de circulation des engins et véhicules ;
 - ✓ Maintenir les sites dégagés ;
 - ✓ Veiller au port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés ;
 - ✓ Mettre en place et entretenir des protections collectives anti-chutes (p.ex. garde-corps) ;
 - ✓ Former le personnel sur les gestes et postures pour prévenir les problèmes squelettiques, notamment de dos, visite médicale annuelle programme de vaccination) ;
 - ✓ Utiliser des engins et accessoires conformes à la tâche ;
 - ✓ Limiter l'usage aux seules personnes formées et habilitée.
- Mesures d'atténuation des risques liés aux conditions climatiques :
 - ✓ Effectuer les travaux sur la période de mars à novembre pour éviter la saison cyclonique et les risques associés ;
 - ✓ Prévoir un plan d'urgence en cas d'aléa climatique (voir ci-après).
- Mesures d'atténuation des risques lié aux hydrocarbures et sédiments :
 - ✓ Stocker séparément les produits à risques (gasoil, fuel, etc.) ;
 - ✓ Etiqueter les récipients et zones susceptibles de contenir des substances dangereuses ;
 - ✓ Etablir des plans d'intervention et d'évacuation en cas d'incendie et organiser des simulations ;
 - ✓ Disposer sur les sites de moyens d'extinction d'incendie suffisants et équiper les véhicules et les engins d'extincteurs fonctionnels ;
 - ✓ Former le personnel et l'entraîner en extinction incendie ;
 - ✓ Sécurisation des sites de dépôts temporaires (barrière garde-corps, gardiennage ou la sécurisation des sites de ressuyage, etc.)
 - ✓ Interdire de fumer aux endroits de zones de stockage.

- Mesures d'atténuation des dangers liés au gazoil :
 - ✓ Mettre en œuvre des modalités de stockage adaptées (zone de stockage dédiée étanche) ;
 - ✓ Mettre en œuvre des procédures d'inspection et de suivi des cuves ou bacs de stockage ;
 - ✓ Mettre en œuvre des procédures de remplissage avec des bacs de rétention.
 - Mesure d'atténuation des risques liés à l'amiante :
 - ✓ Faire déposer les matières contenant de l'amiante dans les bâtiments uniquement par des membres dûment formés du personnel ;
 - ✓ Former le personnel spécialisé pour ces travaux selon les méthodes d'entretien et d'élimination utilisées qui doivent être similaires à celles requises en vertu des réglementations applicables aux Etats-Unis et en Europe.
 - Mesures d'atténuation des risques de transmission des maladies et infections :
 - ✓ Sensibiliser les travailleurs sur les boues et leurs dangers. Cette formation sera donnée aux travailleurs par l'entreprise et des supports de communication seront disposés sur le chantier ;
 - ✓ Positionner les zones de ressuyage autant que possible à distance des habitations et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter les eaux stagnantes ;
 - ✓ Empêcher l'accès aux zones de stockage des boues polluées par des protections collectives.
4. Les moyens et mesures relatifs à la santé et la sécurité des communautés :
- Cela devra comprendre :
- Les outils de sensibilisation et de communication avec les riverains sur les risques identifiés. Les ouvriers devront être particulièrement sensibilisés aux IST. Il sera encouragé le dépistage et l'usage de moyens de protection. Du matériel de communication/sensibilisation sur les IST/MST sera ainsi exposé et distribué afin de réduire les risques de transmission (ex. : réunions de sensibilisation, thème VIH dans les ¼ d'heures sécurité, accès gratuit aux préservatifs masculins) ;
 - Des actions devront ensuite être mises en œuvre pour assurer :
 - Le maintien de la disponibilité de l'eau pour les populations riveraines ;
 - La sécurité structurelle des zones d'activités par les équipements de protection collective. Ceux-ci comprendront le balisage et protection des zones à risques (fouilles, zones de dépôts provisoires des boues en berge, zones de travaux) avec pose de garde-corps ou barricades le cas échéant. Cela afin d'assurer une séparation physique autour des sites du projet pour la protection du public contre des risques importants découlant d'incidents avec des matières dangereuses ou des défaillances de procédé, ainsi que

des problèmes de nuisance découlant des niveaux de bruit, d'odeurs ou émissions diverses. Au besoin, une surveillance des emprises chantier pourra être envisagé afin d'éviter le passage de personnes sur les zones de ressuyage des boues par exemple et éviter ainsi des contaminations par des substances polluantes.

- La sécurité anti-incendie, sur les zones de travaux présentant ce risque (dépôts d'hydrocarbures) ou lors de la construction de logements pour la réinstallation ;
- La sécurité de la circulation (via le PCEV décrit par ailleurs) ;
- La prévention des maladies et infections : sensibilisation des travailleurs, suivi santé ;
- Des interactions sociales encadrées entre les ouvriers et les populations. Pour cela les entreprises devront conformément aux recommandations de la BM (BM, 2016) : (i) informer les travailleurs des exigences réglementaires internationales et nationales qui définissent le respect des droits du travail et les conséquences juridiques des abus sur les femmes et enfants, (ii) sensibiliser de manière répétée les travailleurs concernant ces textes de lois et les conduites inacceptables envers les communautés locales (spécialement les femmes), (iii) ajouter au contrat un code de conduite précis à faire signer par les collaborateurs. Celui-ci devra leur exiger de suivre des politiques visant à éviter les violences à l'égard notamment des enfants et des femmes et indiquant des sanctions en cas de non-conformité (voir exemple en annexe) (iv) s'engager formellement à coopérer avec les organismes spécialisés ou tribunaux lors d'éventuelles investigations de plaintes suite à des violences.
- Limiter les nuisances sonores et olfactives : arrosage des pistes à la citerne d'eau, aucuns travaux bruyants ne seront organisés la nuit en zone urbaine et la durée des travaux bruyants sera limité dans la durée.

5. Le plan d'urgence et de gestion des accidents qui devra contenir notamment :

- Une identification des types de situations d'urgence potentielles ;
- Une planification des procédures d'intervention en cas d'accident, telles que l'évacuation des blessés vers l'hôpital le plus proche d'Antananarivo. Il devrait se découper en plusieurs types d'actions à mener chronologiquement : les actions immédiates, les actions de limitation de la pollution, si nécessaire, les actions de contrôle du retour au bon état.
 - Actions immédiates : ces actions sont de 2 types : information et technique. Dans la phase « information », la mission de l'exploitant sera d'informer le plus rapidement possible son responsable de la validité de la pollution ou d'un risque sécurité, liée à un dysfonctionnement du système d'assainissement/ drainage ou d'instabilité, qui informera à son tour les autorités compétentes. Dans la phase « technique », la mission de l'exploitant sera : (i) Se rendre au niveau du site, (i) Inspecter visuellement les ouvrages et ses abords, (iii) Faire un bilan technique sur les ouvrages pour identifier les causes.
 - Actions de limitation de la pollution ou de risques sécurité, si nécessaire : l'exploitant devra rapidement mettre en œuvre des actions correctives suite à l'identification des causes éventuelles relevées et des actions, si

nécessaire, pour résoudre les dysfonctionnements survenus. Toutes les actions seront consignées, ainsi que leur impact.

- Actions de contrôle du retour au bon état : L'exploitant devra régulièrement réaliser des inspections régulières, afin de démontrer l'efficacité des actions engagées pour le retour au bon fonctionnement. L'équipe d'exploitation pourra être objectivée sur le nombre de non-conformités et la durée de leur période
- La mise à disposition de kits de premiers soins sur site et dans chaque véhicule et engin de chantier ;
- La présence de personnels formés sur place pour pouvoir apporter les premiers soins et l'identification des structures médicales les plus proches ;
- Les outils pour se protéger des incendies, notamment les extincteurs. Ceux-ci devront être présents dans chaque véhicule et engin de chantier.
- La gestion des accidents par des mécanismes de rapports, enquête, classement, plan d'actions.

6. **Les modalités de suivi, d'audit et d'inspections prévues pour les procédures** internes comme celle des sous-traitants. Il sera nécessaire d'établir des procédures, des procédures et les systèmes pour suivre les démarches engager mais également afin de signaler et enregistrer l'ensemble des dispositions prises par les entreprises et prendre des mesures complémentaires le cas échéant. Ce suivi devra permettre notamment d'établir les indicateurs clés de reporting (suivi des accidents et incidents incluant travailleurs et riverains, suivi des maladies, suivi des déversements, des déchets, etc. – voir IOV au chapitre 5.1.1.2 et indicateurs de suivi au chapitre 5.1.3.2.1).

S'agissant des normes en termes de qualité d'eau, de bruit et de qualité de l'air, l'entreprise devra comparer ses résultats aux exigences suivantes :

- **Bruit** : la réalisation du plan de gestion des boues de curage est susceptible d'émettre des nuisances sonores. L'impact du bruit ne doit pas dépasser les niveaux présentés dans le tableau ci-dessous, ou se traduire par une augmentation maximale des niveaux ambiants de 3 dB au lieu de réception le plus proche hors site.

Tabl. 36 - Lignes directrices sur le niveau de bruit

Récepteur	UNE HEURE LAEQ (DBA)	
	De jour 07h.00 – 22h.00	De nuit 22h.00 – 07h.00
Résidentiel; institutionnel; éducatif5	55	45
Industriel; commercial	70	70

Source : BM, Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires

- **Qualité de l'air** : au niveau des chantiers, les impacts doivent être évalués qualitativement ou quantitativement par rapport à des évaluations de référence de la qualité de l'air. Les Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air s'appliquent (tableau ci-dessous).

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 37 - Directives de l'OMS concernant la qualité de l'air

SUBSTANCE	DUREE MOYENNE D'EXPOSITION	VALEUR (UG/M3)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	24 heures 10 minutes	125 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 20 (Lignes directrices) 500 (Lignes directrices)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 an 1 heure	40 (Lignes directrices) 200 (Lignes directrices)
Matières particulaires PM ₁₀	1 an 24 heures	70 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 30 (3e cible intermédiaire) 20 (Lignes directrices) 150 (1re cible intermédiaire) 100 (2e cible intermédiaire) 75 (3e cible intermédiaire) 50 (Lignes directrices)
Matières particulaires PM _{2.5}	1 an 24 heures	35 (1re cible intermédiaire) 25 (2e cible intermédiaire) 15 (3e cible intermédiaire) 10 (Lignes directrices) 75 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 37.5 (3e cible intermédiaire) 25 (Lignes directrices)
Ozone	8 heures par jour maximum	160 (1re cible intermédiaire) 100 (Lignes directrices)

5.1.1.4.2. Plan de recrutement local

A. Objectifs

L'objectif de ce plan est de favoriser l'emploi local lors des travaux de PRODUIR et autant que possible l'embauche de personnes situées dans les fokontany directement concernés par le projet.

B. Contenu

Au regard de la nature des travaux du PRODUIR et de la démarche volontariste du maître d'ouvrage et du bailleur d'embaucher de la main d'œuvre locale, il est imposé aux entreprises sélectionnées pour les travaux :

- Une part des travaux devant être réalisée en HIMO (haute intensité de main d'œuvre), afin de favoriser l'emploi des personnes précaires impactées par le projet ;
- Une part des travaux qui devra être sous-traitée à des PME locales.

En réponse à ces exigences et afin d'encourager les entreprises locales et les riverains, l'Entreprise devra mettre en œuvre un Plan de Recrutement Local (PRL). Celui-ci devra contenir les points suivants :

- Nommer un Coordinateur pour l'Emploi qui servira d'interface entre les représentants de l'Entreprise et ceux de la population locale ;
- Identifier et justifier les tâches pouvant être réalisées par une haute intensité de Main d'œuvre (HIMO) ou des petites entreprises et l'ampleur en terme d'emploi. Puis caractériser les profils de postes pouvant être remplis par des riverains non qualifiés en y incluant les femmes ;

- Définir le mécanisme de recrutement qui reflètera les procédures de sélection par poste. Autant que possible, la main d'œuvre qualifiée comme non qualifiée devra être recrutée parmi les résidents où les travaux seront entrepris ;
- Afficher dans les fokontany les postes recherchés et assurer une campagne de recrutement local avec les représentants de la population (chefs de fokontany).
- Développer un système de contrat de travail et de suivi du personnel pour enregistrer tout l'historique de travail sur le projet, du recrutement à la fin du contrat de travail. Le système devra comprendre, comme critère minimal, une évaluation du personnel, le programme des formations réalisées, un historique des salaires et des papiers de fin de contrat de travail.

La maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale sera en charge de vérifier que chacun de ces points est respecté et que le PRL est disponible en amont du recrutement.

5.1.1.4.3. **Plan de gestion des déchets (PGD)**

A. Objectifs

Afin d'éviter toute pollution des eaux et des sols par les déchets, il sera exigé que chaque entreprise intervenant sur le projet soit en mesure de proposer un plan de gestion des déchets qui permette de réduire les volumes, les réutiliser ou les recycler au maximum.

B. Contenu

Les entreprises de travaux produiront un Plan de Gestion des Déchets (PGD) qui sera conforme aux directives HSE de la Banque Mondiale et qui comprendra les renseignements suivants :

- Les types de déchets générés ou collectés lors des travaux par l'entreprise pour ses interventions (effluents, déchets non dangereux, déchets inertes et déchets dangereux).
- Un tableau détaillant pour les différents types de déchets :
 - Les modalités de stockage envisagées, y compris le cas échéant les moyens pour les stabiliser, les trier et les préparer à l'évacuation. Si l'entreprise a des besoins de stockage intermédiaire, elle devra également préciser les terrains dont elle a besoin comme lieux de dépôts. Ceux-ci devront être localisés et justifiés en tenant compte de critères sociaux, environnementaux et techniques ;
 - Les dispositions de transport des différentes sources de déchets ;
 - Les modalités et lieu de gestion pour chaque type de déchets identifiés. Les sites devront être précisément localisés et leur description (avec photographies) disponible, incluant la description de l'environnement naturel de l'emprise du site et des zones adjacentes et des voies d'accès si le site est créé dans le cadre du projet.
- Les contrats de ramassage des divers effluents et déchets établis localement ;
- Un système de suivi et de contrôle des déchets et effluents. Ce système devra permettre d'établir la quantité produite de chaque type de déchets, le type de gestion et la destination finale des déchets (assurer leur destination). Pour cela l'entreprise et les prestataires de gestion des déchets devront mettre en place un registre de bordereaux qui consigne tous les déchets produits/transportés/éliminés. Ce registre servira d'une part d'aide-mémoire pour l'application des mesures et de rapport en cas de dysfonctionnement, voire de conflits.
- Les sous-traitants devront être sensibilisés à l'importance de la gestion des déchets. Ils devront disposer de poubelles adaptées et leur contrat devra comprendre un nettoyage de leur zone d'intervention ;
- Le cas échéant le constructeur devra réaliser des campagnes de nettoyage afin de garantir la propreté globale du site. La mise en place d'un nettoyage des voiries afin d'assurer la propreté des routes après les transports de sédiments

Sur base de ce plan il sera exigé que tous les déchets soient collectés dans des contenants identifiés selon leurs caractéristiques. Conformément à la directive EHS général de la Banque Mondiale, le brûlage à l'air libre de déchets solides, dangereux ou non, n'est pas considéré être une bonne pratique et doit être évité, car il n'est pas possible de maîtriser efficacement les émissions de polluants qu'il génère (BM, 2007).

Ce plan devra être validé puis vérifié afin que les dispositions envisagées sont bien appliquées et que les dépôts de matériaux et de déchets sont gérés de manière à préserver l'environnement. Pour cela, un suivi de chantier rigoureux sera réalisé pour s'assurer que les dispositions conformes soient bien prises par les entreprises et pour mettre en œuvre les mesures de mise en conformité nécessaires.

Mesures spécifiques de gestion

- Effluents liquides

S'agissant des effluents sanitaires, des toilettes portatives devront être mises à disposition des travailleurs sur les sites. Elles devront ensuite être vidangées par une entreprise reconnue.

Afin d'éviter la pollution des eaux et des sols au droit des secteurs de ressuyage en berge, des fossés ou rigoles seront réalisés avant de permettre le retour des lixiviats dans le milieu d'origine (le canal C3).

Sur le site de stockage, des éléments (type géomembrane) permettront de contenir les effluents produits lors de la décomposition des boues.

- Déchets inertes

Les sols et les gravats issus du dégagement des emprises au droit du canal et des digues seront séparés afin d'être réutilisés, lorsque cela sera possible, comme matériau pour les riverains. Les terres non utilisées seront stockées dans une zone bien délimitée, afin de minimiser l'impact visuel du projet, puis évacuées en décharge

- Déchets non dangereux

Des bennes permettront le stockage puis l'enlèvement des déchets non dangereux (déchets alimentaires biodégradables, papiers et cartons, plastique, etc.). L'installation de chantier / base-vie devra notamment être équipé de conteneurs fermés de tailles suffisantes pour accueillir la totalité des déchets de l'Entreprise.

- Plastiques

Selon la nature des déchets plastiques ceux-ci pourraient être envoyés dans un centre de valorisation ou en décharge. Pour envisager la première solution des entreprises spécialisées seront contactées (ex. Adonis, SMTP) afin de valider leur intérêt et leurs éventuelles attentes en terme de tri.

D'après des enquêtes préliminaires auprès des professionnels, les principales voies de valorisation pourraient concerner (BRL, 2017) :

- Le polyéthylène à basse densité linéaire (PEBDL) utilisé dans des process de rotomoulage pour fabriquer notamment des fosses septiques et des citernes suivant la demande (variable). La SMTP en particulier est demandeur de ces plastiques qui se recyclent bien. Les sachets plastiques type cellophane sont collectés par 3- 4 personnes sillonnant la ville pour en ramener entre 150 et 200 kg par voyage (transport par charrette) à la SMTP. Les sachets (propres uniquement) sont rachetés 4 Ar/kg : ils sont ensuite broyés puis lavés et recyclés. Ces collectes ont lieu une ou deux fois par semaine et permettent de collecter environ 6 tonnes de déchets par an. Un

potentiel d'intégration dans les filières industrielles 2 à 3 supérieur est toutefois escompté.

- Le polyéthylène haute densité (PEHD) utilisés dans de cadre de la fabrication de divers matériaux plastiques ;
- Le polytéréphtalate d'éthylène (PET) : valorisable à La Réunion (par l'intermédiaire du négociant-courtier Cycléa qui gère le transport maritime nécessaire). Rachat au prix de 10 Ar / bouteille. De plus, la fabrication de bétons à base de déchets de bouteilles en PET présente par ailleurs une bonne alternative de valorisation de ces déchets, sous la forme de parpaings ou blocs de béton préfabriqués et cloisons. Le béton à base de déchets plastiques est avantageux économiquement par rapport aux bétons ordinaires ;
- Le polypropylène (PP) : les sachets PP sont traités par injection et sont envoyés à la SACIMEM, usine de fabrication de cigarettes, pour être transformés en sacs gratuits.

Des associations proposent également des solutions de valorisation :

- L'association MI'HARISOA organise quant à elle la valorisation des plastiques en mélange en pavés autobloquants : 150 tonnes de déchets plastiques ont été recyclés à ce jour, pour 5000 m² d'autobloquants (voir Fig. 84).
- De son côté, MADACOMPOST a également lancé la fabrication de pavés autobloquants à l'aide des sachets plastiques. Des essais pilotes ont été réalisés. Deux hangars devraient être construits par l'AFD sur le décharge d'Andralanitra afin de développer ce type de fabrication artisanale, qui pourrait être favorisé par le biais de la commande publique.



Fig. 84. Fabrication de pavés autobloquants au moyen de plastiques en mélange

- Autres déchets non dangereux

Les autres déchets divers pourront être envoyés à la décharge ou donnés à des chiffonniers afin qu'ils puissent les revendre sur les marchés de la ville. A commencer par le marché aux chiffons situé à proximité du pont Ampefiloha (Photographie ci-dessous), au niveau de la station de pompage. Sur ce marché, toutes sortes de déchets sont revendus (métaux, plastiques, verre, objets électroniques, ...), en général dans une perspective de réemploi plutôt que de recyclage.

Une revalorisation localement nécessitera probablement de réaliser un tri amont. Par exemple, des déchets métalliques, comme par exemple les équipements mécaniques, pièces d'entretien ou pièces

souillées, équipement en mauvais état ou souillé, emballages divers, métaux (câbles électriques, boîtes de conserve, papier aluminium, vis et clous), tubes et raccords peuvent être générés pendant le projet. Ils seront triés, nettoyés si nécessaire et stockés sur une aire délimitée et protégée. Ces métaux seront ensuite distribués localement aux ferrailleurs ou chiffonniers ou sinon évacués selon les processus habituels du SAMVA. Le bois coupé lors des défrichements sera également distribué localement.



Fig. 85. Déchets revendus sur le marché aux chiffons

- Déchets dangereux et plan de gestion des déversements accidentels
 - S'agissant des déchets dangereux, les sites devraient en abriter très peu. Il s'agira essentiellement de quelques bidons d'hydrocarbures et d'huiles. Le site ne devrait pas accueillir de dépôts d'hydrocarbures importants. Compte tenu de la proximité avec la ville, les engins pourront probablement s'approvisionner sur des garages ou stations-services proches.
 - L'Entreprise devra signer un contrat de ramassage des déchets dangereux avec une entreprise certifiée dans le traitement et l'élimination de ce type de déchet. Le suivi des ramassages devra être documenté (bons signés avec le prestataire).
 - Les déchets médicaux seront stockés et gérés par le médecin de chantier selon la filière adéquate.
 - La société ADONIS est en situation de collecter et valoriser les batteries.
 - Les remplissages de réservoir et réparations importantes sur les véhicules et engins seront réalisées sur les garages et stations-services situées sur la zone urbaine proche ou avec des bacs de rétention ;
 - Il sera interdit de laisser tout produit toxique ou polluant sur site en dehors des lieux identifiés, afin d'éviter tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (forte pluie, renversement).
 - Les quelques fûts de gasoil et d'huile (neuve et usagée) présents sur site devront être en bon état et stockés au sein d'un magasin avec sol bétonné avec des bacs de rétention ou des contenants étanches à déchets dangereux (solide et le cas échéant liquide de type mini conteneurs) devront également être installés sur le chantier afin que les produits soient protégés des intempéries et que toute fuite éventuelle soit au moins partiellement circonscrite. Compte tenu de la rareté de ces types de bacs, l'entreprise devra les exiger auprès du prestataire en charge de la gestion des déchets dangereux dès le début des travaux et prévoir des pénalités en cas de retard dans leur livraison ;
 - L'Entreprise doit avoir à sa disposition des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents dans ses installations, en particulier les

fiches de sécurité. Les fûts, réservoirs et autres emballages doivent porter en caractères très lisibles, le nom des produits et les symboles de danger conformément, s'il y a lieu, aux bonnes pratiques internationales relatives à l'étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses.

- Les sous-traitants devront être sensibilisés de manière quotidienne à l'importance de la maintenance des engins et véhicules comme aux risques liés aux huiles et hydrocarbures au cours de briefings sécurité ;
- Les éventuels réservoirs à gasoil apportés par des sous-traitants sur le chantier devront être en état irréprochable, sans corrosion ni trace de rouille. Ils devront être installés dans une zone imperméable capable de récolter le volume du réservoir ;
- Aux lieux de distribution des hydrocarbures ou les lieux de réparation d'urgence sur site, une plateforme en béton drainant les rejets dans un séparateur d'hydrocarbures devra être installée ou a minima des bacs de rétention prévus pour ce type d'opération afin de récupérer et entreposer les fuites et les huiles usées ;
- Concernant les huiles usées, elles devront être régulièrement collectées et traitées par une entreprise locale (ex. Adonis). Il est interdit d'épandre les huiles usées comme abat poussière ;
- S'agissant des bétonneuses, un bassin étanche doit être aménagé sous les bétonneuses afin de collecter les eaux de lavage des bétonneuses. Le bassin doit être couvert chaque soir afin d'assurer la sécurité des riverains et d'éviter des mortalités de chiroptères qui viendraient s'abreuver. Il est obligatoire d'entreposer les eaux de lavage des bétonneuses dans un bassin étanche. Il est interdit de déverser des eaux de lavage sur le sol ou dans un cours d'eau.
- En cas de déversement accidentel ponctuel (ex. : accident mécanique, engins en mauvais état...), des kits de confinement de déversements devront se trouver sur le chantier à un endroit stratégique du site, dont la présence sera signalée et présentée aux employés et sous-traitants. L'Entreprise devra confiner le déversement et excaver les sols contaminés puis les entreposer dans les contenants étanches spécifiques aux déchets dangereux. Comme indiqué précédemment, ces bacs devront être récupérés par une entreprise certifiée dans la dépollution des sols et déchets dangereux (ex. Adonis). En cas de déversements très importants et non maîtrisés sur les sols, un traitement par biodégradation pour obtenir une concentration de moins d'un pour cent en poids d'hydrocarbure pourra être envisagé.
- Des boudins lipophiles seront positionnés au droit des zones de travaux en contacts directs avec les eaux afin de contenir les fuites éventuels (ex. photo ci-dessous).



Fig. 86. Boudins lipophiles pour limiter les pollutions en milieu aquatique

5.1.1.4.4. Mise en défend des zones écologiques à enjeu

A. Objectifs

La mise en défends vise à éviter la dégradation accidentelle, par les entreprises en charge des travaux, des zones sensibles situées à proximité immédiate du chantier (zones d'emprunt et zone aval humide du canal) en les matérialisant sur le terrain.

B. Contenu

La délimitation de ces milieux d'intérêt, en limite des emprises du projet, sera réalisée par la pose de piquets et de rubalise de chantier simple par un écologue en amont des travaux.

Elle sera mise en place avant le démarrage du chantier et retirée au fil de l'avancement du chantier par les entreprises avec une assistance de la MoeT et de l'écologue qui aura identifié préalablement les zones sensibles.

Le balisage mis en place devra nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour supprimer les impacts potentiels temporaires. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés sur les piquets pour signifier l'intérêt de protéger ces zones.

La MoeT sera chargée de veiller au respect de cette contrainte sur le chantier. Elle vérifiera régulièrement leur état et réalisera un rapport pour attester du respect de la mise en défends pour chaque station balisée et notifiera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations en cas de non-conformité.



Fig. 87. Exemple de mise en défend

5.1.1.4.5. Plan de circulation des engins et véhicules (PCEV)

A. Objectifs

Pour un chantier de la taille du projet PRODUIR, le trafic des engins et véhicules induit par la réalisation des activités constitue une source de risques d'accidents, de nuisances (environnementales, sonores et olfactives) et de perturbation ou d'altération de la circulation et des voies d'accès. Le PCEV vise à améliorer la sécurité de la circulation et limiter ces différents effets.

B. Contenu

Le PCEV sera présenté pour discussion et validation à la MOeT et la CUA. Il contiendra l'ensemble des actions visant à contrôler la vitesse, l'itinéraire, les horaires de circulation et l'application des sanctions en cas d'infraction, de tous les engins et véhicules impliqués dans les travaux. Il inclura, sans y être limité, les points suivants :

- Description du type et de l'affectation des engins et véhicules du chantier : bulldozer, pelleteuse, camions et tout autre engin de transport, de défrichage, ou technique mécanisé circulant ou volant dans la zone du projet ;
- Estimation globale du nombre de rotations par type de véhicule ;
- Sur base des analyses des activités routières attendus, un bref audit sécurité sera effectué. Permettant d'identifier les principaux enjeux en lien avec la circulation et les risques d'accident ;
- Prévention des risques par les actions suivantes :
 - (i) Sur base de l'audit et de l'état des route constaté, certaines pistes en terre ou détériorées seront réhabilitées en amont des travaux afin de faciliter la circulation des camions et améliorer la sécurité générale de la chaussée ;
 - (ii) Définir les itinéraires de circulation principaux avec la CUA et fokontany permettant d'éviter les zones dangereuses. Ceux-ci devront emprunter des voies publiques et prévoir le support de véhicules et engins lourds. Les entreprises s'engageront notamment à définir le chemin préférentiel d'acheminement des boues vers le site de dépôt afin de réduire la distance parcourue et la surface urbaine impactée. Lorsque nécessaire, des itinéraires d'évitement de certaines zones urbaines pourront être mis en place ;
 - (iii) Programme d'information et de sensibilisation des chauffeurs sur les risques potentiels de leur conduite (insister sur les aspects sécurité auprès des conducteurs et ajouter des incitations financières au besoin) ;
 - (iv) Instituer l'obligation de permis pour les conducteurs ;

- (v) Mettre en place des systèmes de rotation pour éviter la fatigue des conducteurs ;
- (vi) Entretenir les véhicules à des échéances régulières et utiliser des pièces de rechange homologuées par les constructeurs afin de minimiser les risques potentiels d'accidents graves dus à la défaillance d'équipements ou à la rupture précoce de pièces (avoir à disposition le cahier d'entretien des véhicules) ;
- (vii) Mettre en œuvre une signalisation appropriée, des barrières de protection autour des zones de chantier et des zones 20 km/h dans les zones les plus denses et à proximité des sites à risques (ex : écoles, marchés, virages) ;
- (viii) Prévenir les accidents par la répression : implication de la gendarmerie et sanction financière pour tout dépassement de vitesse, coordination avec les services de secours afin d'assurer que l'on dispose des services de secourisme appropriés en cas d'accident ;
- (ix) Réaliser des réunions d'information et de sensibilisation de la population locale sur les risques encourus (note d'information).
- Réduction des souillures, odeurs et émissions de poussières incluant :
 - (i) le respect des limites de vitesse le long des zones habitées ;
 - (ii) l'arrosage des routes, dans, et aux abords des zones urbaines denses traversées par les véhicules du projet hors période de pluie. La fréquence des arrosages sera adaptée pour garantir l'absence de nuages de poussières ;
 - (iii) l'utilisation de camions les plus étanches possibles et à défaut l'obligation de couvrir d'une bâche les bennes transportant des matériaux pouvant être projetés (sédiments extraits de la voie d'eau notamment).

5.1.1.4.6. Plan de gestion des ressources culturelles (PGRC)

A. Objectifs

Les dispositions de l'ordonnance malgache N° 82-029 du 6 novembre 1982 prévoit la sauvegarde, la protection et la conservation du patrimoine national. De la même façon, la PO 4.11 de la Banque Mondiale, exige la conservation des ressources culturelles et la mise en œuvre d'un plan de gestion de celles-ci en cas d'impacts potentiels, détaillé en annexe et dont les éléments à insérer au DAO sont présentés ici.

B. Contenu

Dans le cadre du PRODUIR, le prestataire de service devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter ces exigences et préserver les sites culturels (cimetières, sites sacrés, etc.) dans le voisinage des travaux et ne pas leur porter atteinte. Pour cela, il devra :

- Sensibiliser ses travailleurs afin de leur rappeler l'importance du sujet, la localisation des sites culturels identifiés au niveau du C3 (2 églises, une arène de combat de coqs et un tombeau), alerter pour prévenir tout dommage physique et présenter les modalités à mettre en œuvre en cas de découvertes d'un site (cf. ci-après) ;
- Au droit des trois sites recensés sur le C3 :
 - Maintenir le cas échéant les accès piétons sécurisés aux deux lieux de cultes identifiés (église luthérienne et église évangéliste) et rétablissement des accès initiaux en fin de travaux ;
 - Déplacer l'arène de combat de coqs à quelques mètres, en dehors de l'emprise de la réhabilitation du canal C3 ;
 - Arrêter les travaux durant les offices du dimanche ou jours de combat de coqs si des travaux sont situés à proximité à ce moment-là ;

- Sur les autres sites de travaux, particulièrement les zones d'emprunt et site de dépôt des boues :
 - Solliciter un expert du ministère pour effectuer un diagnostic archéologique afin de cartographier en amont des travaux les éventuels sites patrimoniaux d'intérêt, leur typologie et leur implantation. Au besoin ceux-ci seront mis en défends par des systèmes de balisages simples voir déplacés selon les procédures édictées par l'expert.
 - Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt culturel, historique ou archéologique sont découverts, l'Entrepreneur devra suivre la procédure nationale suivante : (i) arrêter les travaux dans la zone concernée ; (ii) aviser immédiatement le Maître d'œuvre qui doit prendre des dispositions pour prévenir les autorités compétentes et protéger le site pour éviter toute destruction ; un périmètre de protection doit être identifié et matérialisé sur le site et aucune activité ne devra s'y dérouler; (iii) s'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges. Les travaux doivent être suspendus à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que l'organisme national responsable des sites historiques et archéologiques ait donné l'autorisation de les poursuivre.
 - Si des tombeaux sont découverts accidentellement, respecter les rites (alafaditra ou famadihana) pour leur déplacement.

5.1.1.4.7. **Plan de réhabilitation**

A. Objectifs

Le plan de réhabilitation vise à engager les entreprises dans la restauration, à leur profil naturel, de toutes les zones exploitées dans le cadre du projet : zones d'emprunt, sites de travaux sur le Canal ou les digues, voies routières, zones de stockage. Ceci notamment afin de réduire l'érosion potentielle au droit des zones d'emprunt, les déplacements involontaires de riverains dans la plaine, de rétablir les organisations communautaires, circulations, accès et habitats d'espèces antérieurs et de réduire les risques d'accidents.

B. Contenu

Les entreprises produiront un document établissant la stratégie de réhabilitation des différents sites du projet. Ce document devra faire apparaître : les limites du périmètre sur lequel ont porté les opérations ainsi que ses abords ; la position des éléments de surface dont l'intégrité conditionne le respect de la sécurité et de la salubrité publique, le plan de recollement. Ce plan sera tenu à la disposition du MoeT et de l'ONE lors de l'Audit de fermeture réalisé pour obtenir le Quitus Environnemental.

C. Mesures spécifiques

- S'agissant des zones d'emprunt, l'entreprise devra :
 - Remblayer des éventuelles cuvettes de rétention des eaux formées avec des matériaux propres afin de les rendre solides et pelletables (un véhicule doit pouvoir circuler sans risque) ;
 - Réduire l'érosion et les risques de chutes : restitution des talus, limitation des débits d'exutoires pour limiter l'érosion en période de pluie et restauration du drainage naturel. Dans les zones d'érosion potentiellement élevée (pentes supérieures à 10%), des méthodes de stabilisation devront être utilisées pour assurer que le sol ne sera pas emporté avant d'être consolidé. Si des zones ont été compactées pendant l'utilisation, elles devront être scarifiées pour ameublir le sol.
- S'agissant des bases de chantier le long du C3 ou des digues :
 - Nettoyer le site de tout déchet ;

- Remblayer les rigoles d'évacuation des lixiviats et autres bassins éventuels avec des matériaux propres afin de les rendre solides et pelletables (un véhicule doit pouvoir circuler sans risque) ;
 - Réaliser le reprofilage des sites au niveau naturel si la modification du terrain est notable. Pendant la restauration du site, la terre végétale doit être étalée uniformément sur la surface reprofilée avec une épaisseur minimum compactée. La terre arable ne doit pas être étalée si elle est humide ou si le sous-sol est mouillé. Les irrégularités de surface qui sont causées par cette opération et d'autres doivent être corrigées pour empêcher les dépressions et les poches d'eau. La terre végétale doit être compactée suffisamment pour assurer un bon contact avec le sol sous-jacent; toutefois, un compactage excessif doit être évité.
 - Revégétaliser toutes les zones continues dont les sols ont été perturbés sur une superficie importante sur les digues (supérieure à 0,5 ha). Cette opération pourra être faite avec les populations locales encadrées par un sous-traitant spécialisé. Afin de faciliter la revégétalisation, les mesures compensatoires pourront comprendre la fertilisation et l'ensemencement, le paillage et la texturation de la surface.
- S'agissant des routes utilisées :
 - Faire un suivi de l'état des voies empruntées ;
 - Réaliser une remise en état des routes détériorées en collaboration avec l'ARM.

5.1.2. Plan d'engagement des parties prenantes (PEPPP)

5.1.2.1. OBJECTIFS

Un processus d'information, d'échange et de communication envers les parties prenantes a été initié dès la préparation du projet au travers des enquêtes socio-économiques et de consultations publiques (voir chapitre 1.3.3.5).

Celui-ci doit se poursuivre tout au long de la durée de vie du projet pour favoriser le dialogue entre le Maître d'ouvrage, les entreprises, les riverains et les PAPs.

Ainsi, ce plan constitue le document de référence pour le dialogue et la communication liés à la mise en œuvre du PGES et du PAR de la sous-composante 1.1 du PRODUIR, selon les trois phases présentées en section 2.2.1.2 :

- **La phase préparatoire** : Elle consiste à mettre en œuvre tous les éléments nécessaires au déroulement des travaux ;
- **La phase de travaux** : qui diffère selon l'intervention concernée. Le curage et la réhabilitation du canal C3 ne font pas intervenir les mêmes opérations et ouvrages que la réhabilitation des digues ;
- **La phase de clôture** : qui consiste pour tous les axes d'intervention à libérer et à remettre en état les zones de chantier avant d'engager l'exploitation des ouvrages et le suivi de la réinstallation des PAP et du recouvrement des moyens d'existence.

Le plan d'engagement suit les principes édictés pour les entreprises réalisant des affaires sur les marchés en développement-Dialogue avec les parties prenantes (IFC, 2007) afin de répondre aux objectifs suivants, complémentaires des premières activités d'information et de communication mises en place dans le cadre de l'élaboration du PGES et du PAR :

- Confirmer l'identification de l'ensemble des Communautés concernées et les autres parties prenantes du territoire ;

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- Mettre en place des rencontres et des outils d'information, d'éducation et de communication efficaces autour du projet ;
- Permettre aux Communautés concernées d'accéder à l'information sur l'avancée du projet de manière régulière et à leur demande ;
- Permettre aux Communautés concernées, à tout moment, de déposer des doléances quant à l'avancée du projet, des travaux, de la mise en exploitation ;
- Sensibiliser les Communautés riveraines à la pérennité des ouvrages réalisés.

5.1.2.2. IDENTIFICATION PRELIMINAIRE DES PARTIES PRENANTES

Pour rappel, les « parties prenantes » désignent toute entité (personne, groupe, organisation, institution) concernée et potentiellement affectée par un projet ou en mesure d'influer sur un projet.

Ci-après sont présentées les parties prenantes identifiées au stade de l'élaboration du PGES et du PAR de la sous-composante 1.1 du PRODUIR. Ces parties prenantes ont un rôle plus ou moins fort et direct dans la mise en œuvre du projet.

Tabl. 38 - Identification des parties prenantes du Projet

Types et noms des parties prenantes	Place dans le projet	Niveau d'implication envisagé	Engagement attendu
PAP	Déplacements physiques et économiques temporaires ou permanents	Fort/direct	Participation active au processus de réinstallation
Ministères			
MAHTP/DGAT	Maître d'ouvrage, président du COPIL et directeur de l'UGP	Fort/direct	Pilotage institutionnel de la mise en œuvre du PGES et du PAR
MPPSPF	Partenaire pour le suivi de la réinstallation des PAP, membre du COPIL	Fort/indirect	Implication dans les décisions du COPIL et Appui à la réinstallation des PAPs et à la mise en œuvre des mesures de recouvrement des moyens d'existence
MFB	Gère le financement de la part de l'Etat, membre du COPIL	Moyen/direct	Implication dans les décisions du COPIL et réactivité

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Types et noms des parties prenantes	Place dans le projet	Niveau d'implication envisagé	Engagement attendu
MEEH	Observateur du suivi environnemental, membre du COPIL	Moyen/indirect	Implication dans les décisions du COPIL et appui sur les problématiques techniques rencontrées
MID	Membre du COPIL	Faible/indirect	Implication dans les décisions du COPIL
MAEP	Membre du COPIL	Faible/indirect	Implication dans les décisions du COPIL, orientation pour la communication avec les agriculteurs
Collectivités locales			
CUA : Direction des affaires sociales, Arrondissements, fokontany	Membre de l'UGP, membre du COPIL. Gestionnaire d'une partie des canaux pluviaux secondaires du C3. Les fokontany sont les structures d'accueil des PFES	Fort/direct	Facilitation pour l'organisation des consultations publiques et des mesures de communication en générale. Retour d'expériences sur projets urbains et information sur les autres évènements et projets se déroulant dans la zone rapprochée, et la CUA.
OPCI FIFTAMA : les trois communes périphériques et leurs fokontany	Membre du COPIL	Fort/direct	Facilitation pour l'organisation des consultations publiques et des mesures de communication en générale. Retour d'expériences sur projets urbains et information sur les autres évènements et projets se déroulant dans la zone rapprochée, et la CUA.
Agences publiques autonomes			
AGETIPA	Maître d'ouvrage délégué pour les travaux	Fort/direct	Implication dans le suivi environnemental et social du projet de par sa présence forte sur les travaux.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Types et noms des parties prenantes	Place dans le projet	Niveau d'implication envisagé	Engagement attendu
			Retour d'expérience sur la mise en œuvre du PRI Rocade
APIPA	Observateur de l'UGP Gestionnaire final du canal C3 et des digues de l'lkopa et Sisaony	Fort/direct	Implication dans le suivi environnemental des travaux. Retour d'expériences auprès de l'UGP et de la MOIS
SAMVA	Observateur de l'UGP Gestionnaire d'une partie des canaux secondaires du C3	Fort/indirect	Implication dans le suivi environnemental des travaux. Retour d'expériences auprès de l'UGP et de la MOIS
ONE	Contrôleur environnemental	Fort/direct	Implication dans le suivi environnemental des travaux et information sur toute donnée environnementale connexe intéressante
Opérateur foncier	Gestion administrative du paiement des indemnités	Fort/direct	Retour d'expériences sur le PRI Rocade et sur le suivi de réinstallation
Bailleurs de fond			
Banque Mondiale	Financement d'une partie du projet	Fort/direct	Appui/conseil au Maître d'ouvrage, évaluation de la mise en œuvre du PGES et du PAR
Associations locales et ONG			
AKAMASOA	Interlocuteur privilégié des chiffonniers de la décharge d'Andralanitra	Moyen/indirect	Facilitation pour la communication avec les chiffonniers si besoin est. Retour d'expériences sur la mise en œuvre de projets de construction de logements sociaux urbains
ENDA-OI	Intervenant dans la zone immédiate (arrondissements I et IV)	Fort/direct	Appui à la réalisation des compensations en nature (construction des logements) et au suivi des PAPs

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Types et noms des parties prenantes	Place dans le projet	Niveau d'implication envisagé	Engagement attendu
Le Conseil de Développement d'Andohatapenaka (CDA)	Appui pour la réalisation des mesures d'accompagnement	Moyen/indirect	Echange d'expérience sur l'accompagnement de personnes vulnérables
CEFOR	Appui pour la réalisation des mesures d'accompagnement	Moyen/indirect	Propositions de programmes de formations professionnelles en accord avec les attentes des PAPs
ATIA/Koloaina	Appui pour la réalisation des mesures d'accompagnement	Moyen/indirect	Propositions de programmes d'aide à la réalisation des démarches administratives de base (livret de famille, acte de naissance, CIN, acte de mariage)
Autres			
Maîtrise d'œuvre Institutionnelle et Sociale	Acteur de terrain de la mise en œuvre du PGES et du PAR	Fort/Direct	Mise en œuvre totale et transparente du PGES et du PAR et réalisation d'une communication efficace et régulière sur l'avancement du projet et la réinstallation des PAPs. Sollicitation des parties prenantes en cas de besoin.
Forces de l'ordre	Assure la sécurité des riverains et la surveillance des zones de travaux	Faible/indirect	Participation aux consultations publiques, compréhension du projet. Aide en cas de conflits importants sur la zone de travaux
OTIV	Opérateur externe	moyen/indirect	Ouverture de comptes pour les PAPs non bancarisées pour le versement des compensations numéraires

5.1.2.3. RÔLE DE LA MOIS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PEPP

Ce plan de communication et d'engagement sera mis en place par la MOIS, en constituant la stratégie globale de dialogue et de communication avec les parties prenantes et les PAPs nécessaires à la mise en œuvre du PGES et du PAR.

La MOIS aura pour missions spécifiques de :

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- Mettre en place toute l'ingénierie sociale et les mesures en termes de communication durant toutes les phases liées aux travaux ;
- Confirmer la liste des parties prenantes à impliquer et leur niveau d'intérêt ;
- Sur tous les sites identifiés pour les travaux de drainage et de protection contre les inondations, identifier les acteurs en présence au niveau local et les conflits potentiels liés à l'histoire, aux enjeux de pouvoir, aux accointances politiques. Il s'agira donc de :
 - étudier « l'économie politique locale » en préalable à la réalisation des travaux ;
 - anticiper les contraintes d'exploitation : la CUA et les structures communautaires devront également être impliquées et le prestataire de la maîtrise d'œuvre sociale devra organiser les réunions d'information ;
- Organiser l'implication et la concertation entre les acteurs avant et durant la réalisation des travaux : il s'agira notamment d'assurer la bonne articulation entre la technique et le social.
- Assurer le dialogue avec toutes les parties prenantes et les Personnes Affectées par le Projet durant toutes les phases du projet, en donnant une place privilégiée aux femmes et en permettant qu'elles puissent s'exprimer de manière indépendante.

5.1.2.4. PROGRAMME D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES

Le tableau ci-après présente le programme d'implication des parties prenantes les plus impliquées pour la réussite du projet. Les parties prenantes moins impliquées pourront être informées par les voies traditionnelles, ou par l'intermédiaire d'invitation à des audiences publiques organisées par la MOIS.

Tabl. 39 - Programme d'implication des parties prenantes

PARTIES PRENANTES	RESULTATS ATTENDUS	METHODES A UTILISER DANS LE PROCESSUS D'ENGAGEMENT	CALENDRIER	LOGISTIQUE	RESPONSABLE	BUDGET (AR)
MAHTP/DGAT MPPSPF CUA : Direction des affaires sociales, Arrondissements, fokontany OPCI FIFTAMA : les trois communes périphériques et leurs fokontany AGETIPA APIPA SAMVA AKAMASOA ENDA-OI Le Conseil de Développement d'Andohatapenaka (CDA) CEFOR ATIA/Koloaina	Réussite des travaux et leur acceptation par les riverains Réussite du processus de réinstallation et de la restauration, voire de l'amélioration des moyens d'existence des PAPs	<u>Sur invitation officielle:</u> Organiser des tables rondes pour développer, prioriser et prendre des décisions concernant les opérations, notamment la mise en oeuvre de la réinstallation et des mesures d'accompagnement à la restauration des moyens d'existence Sensibilisation sur la Politique Opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale	Avant le démarrage de la réinstallation (début 2019)	Salle de réunion	UGP-AGEX, AGETIPA, MOIS	Inclus dans le budget de la MOIS
		Organiser des rencontres régulières d'échange d'informations pour trouver des solutions concertées aux éventuels problèmes	Durant la réinstallation (2019)	Salle de réunion équipée Rafraîchissements	UGP-AGEX, AGETIPA, MOIS	Inclus dans le budget de la MOIS
		Convoquer des rencontres thématiques	Durant la réinstallation (2019)	Salle de réunion équipée Rafraîchissements	UGP-AGEX, AGETIPA, MOIS	Inclus dans le budget de la MOIS

5.1.2.5. CONTENU DETAILLE DE L'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

Le plan d'engagement comprend plusieurs étapes qui devront permettre de suivre une démarche d'information, éducation communication durant le processus de travaux prévu sur deux années environ.

A. Etape 1 : Activités de communication et de dialogue pour la préparation aux travaux

- Atelier de concertation et de planification entre les Equipes

Les équipes de la MOeT, de la MOIS et les responsables des entreprises, devront tenir un atelier d'une journée. Celui-ci devra cadrer l'ensemble du travail collaboratif qui sera mené pendant le processus des travaux. Cette concertation vise à établir une articulation efficace des rôles et responsabilités attribuées à chaque équipe. Pendant cet atelier, les points suivants, sans être exhaustifs, seront principalement traités et clarifiés :

- La gestion conjointe du calendrier ;
- La clarification des rôles : vis-à-vis des autorités des Fokontany, des Acteurs cibles, de la CUA ou du Comité de pilotage et de l'UGP ;
- Le système de validation conjointe des messages à passer, pour éviter des malentendus.

- Séances de travail avec les responsables des Fokontany

Pour l'identification des acteurs en présence au niveau du Fokontany concerné, l'équipe du volet social aura comme supports, d'une part, les Bases de données établies lors de l'enquête/recensement de novembre 2017, et d'autre part, les copies des procès-verbaux sur les réunions d'information et de consultation publique de la phase EIES, dont les fiches de présence en annexe renseignent sur les noms et les coordonnées des Acteurs cibles à retenir.

Avec le conseil de l'expert(e) sociologue, et sur la base des documents mentionnés ci-dessus, une première configuration des groupes d'affinité et d'intérêt sera dessinée, en tant qu'hypothèse. Les « intérêts/motivations », mais aussi « les contestations et les résistances », que chacun des groupes pourra éprouver vis-à-vis des initiatives du Projet, seront examinés et discutés par l'équipe du volet social pour compléter l'analyse des concernés, et permettre à l'équipe d'affiner son approche de travail.

La MOIS invite les Chefs Fokontany et Secteurs à une réunion de travail, muni du Schéma d'hypothèse comme un outil pédagogique, qui va l'aider pour aboutir aux informations et résultats ci-après :

- Confirmation ou infirmation de la position des acteurs configurés dans le schéma d'analyse,
- Mise en place du CRL - Comité de Règlement des Litiges, voir section 5.1.2.6, où ces responsables et des représentants des Acteurs « repérés » seront représentés, et dont les implications dans la gestion socio-organisationnelle des conflits pendant les travaux, seront une contribution à la réussite du projet.
- Recueil des idées et perceptions de ce que pourront être les motivations, mais aussi les résistances des autres riverains « non concernés directement », par rapport au Projet, et l'approche qu'ils conseillent de privilégier le plus, pour avoir l'adhésion de tous les riverains
- Préparation de la rencontre éventuelle avec les responsables des affaires sociales de la CUA (calendrier de la rencontre, prise de rendez-vous, informations et sujets de Plaidoyer à traiter lors de la rencontre)

- Préparation conjointe d'une réunion communautaire pour la mise en place du CRL
- Rencontre avec la commission chargée des Affaires sociales auprès de la CUA

Des représentants respectifs de la MOeT et de la MOIS vont rencontrer cette Commission au niveau de la CUA, et discuteront des points suivants :

- Visite de courtoisie et présentation des parties prenantes
- Information sur l'imminence du démarrage des travaux
- Présentation de l'approche de travail : IEC et ses supports, CRL, calendriers
- Recueil des engagements et des propositions concrètes de la CUA pour faciliter le déroulement des travaux techniques et de l'Animation socio-organisationnelle
- ...
- Conception du plan de communication

Un plan pratique de communication sera établi par l'équipe, sous la direction du spécialiste en information-communication. Ce plan de communication doit définir les supports y afférents, la stratégie de mise en œuvre de la communication, et la répartition des rôles et tâches de chaque acteur concerné.

Le plan de communication doit veiller principalement sur l'authenticité technique des messages et sur leur pertinence par rapport aux groupes cibles prioritaires (impactés directement), mais également, les messages devront revêtir un caractère éducatif et non conflictuel pour l'ensemble des communautés riveraines des travaux et chantiers.

Les canaux de communication utilisés concernent :

- Supports de communications scriptovisuels : affiche, banderole, prospectus, panneau d'affichage d'indication, annonce dans les journaux et publi-reportages dans les quotidiens
- Support télévisuel : bande annonce et publi-reportage
- Support radiophonique : annonce radio et publi-reportage
- Information dans le cadre de réunion avec utilisation de salles et de matériels de sonorisation et de vidéoprojecteur

Les supports seront produits sous la supervision du spécialiste en information-communication, suivant les calendriers propices pour leur déploiement. Le plan de communication et les projets de supports de communication seront ensuite présentés auprès du client afin d'avoir leur validation.

- Organisation de réunions communautaires de démarrage

Avec l'appui des Chefs Fokontany et des Secteurs et des responsables des RF2, pour inviter les parties prenantes sur l'endroit des travaux, l'Animateur organise et anime une réunion communautaire « d'avant démarrage » dans le Fokontany concerné, dont les principaux objets seront de :

- Informer sur l'imminence du démarrage des travaux
- Informer sur la mise en place du CRL, clarifier le rôle de ses membres
- Mettre en commun des propositions de règles de fonctionnement et de comportement et validation
- Collecter des propositions de contribution en termes de mobilisation

L'équipe saisit cette occasion pour transmettre les limites des interventions du Projet et pour présenter le processus global d'informations mutuelles, prévu pour être appliqué entre les Riverains et les équipes du Projet. Les riverains seront invités à apporter des propositions d'amélioration pour fluidifier au maximum les communications.

B. Etape 2 : Activités de communication et de dialogue pendant les travaux

Cette seconde étape vise à fluidifier et à faciliter la conduite des travaux en développant de véritables actions d'Information, Education, Communication auprès des usagers et riverains. L'objectif de ces différentes actions est que les parties prenantes concernées sachent dans quelles conditions les travaux sont menés, et surtout la durée de l'intervention pour éviter les conflits et les désagréments occasionnés par les travaux au niveau des activités économiques menées par les concernés.

En premier lieu il est proposé une diffusion des supports de communication scriptovisuels, télévisuels et radiophoniques. Cette sous-étape nécessite la mise en place des points suivants :

- Contractualisation avec des prestataires spécialisés : station radio, station de télévision, quotidien, différents spécialistes
- Édition des supports de communication suivant les canaux à utiliser définis précédemment
- Diffusion proprement dite :
 - Pour les stations de télévision :
 - 1 fois par trimestre pour le publi-reportage pour 3 stations de télévision (objectif : informer le grand public sur le projet, et visibilité)
 - Bande annonce pendant 3 jours pour chaque type de travaux pour 3 stations de télévision (objectif : informer les riverains sur les travaux, leur durée et les organisations à mener)
 - Pour les stations radiophoniques :
 - 1 fois par trimestre pour le publi-reportage pour 4 stations de radiodiffusion (objectif : informer le grand public sur le projet, et visibilité)
 - Annonce radio pendant 3 jours pour chaque type de travaux pour 4 stations radiophonique (objectif : informer les riverains sur les travaux, leur durée et les organisations à mener)
 - Pour les quotidiens :
 - 1 fois par trimestre pour le publi-reportage pour 4 quotidiens (objectif : informer le grand public sur le projet, et visibilité)
 - Annonce dans les journaux pendant 3 jours pour chaque type de travaux pour 4 quotidiens (objectif : informer les riverains sur les travaux, leur durée et les organisations à mener)
 - Pour les réunions d'information : au moins une fois par fokontany avec utilisation de vidéoprojecteur et de sonorisation (objectif : informer les riverains sur les travaux, leur durée et les organisations à mener)

Dans un deuxième temps, une campagne de sensibilisation du voisinage sera envisagée et comprendra les tâches principales suivantes :

- Inviter les riverains à une visite du chantier ;
- Leur exposer les risques de nuisances et leur durée ;
- Les éduquer à la préservation des ouvrages ;
- Leur distribuer des bouchons d'oreilles ou masques en cas de risques de bruits ou d'émissions importantes de poussières.

Dans un troisième temps, il sera organisé des réunions de médiation et de résolution des problèmes et des contraintes. Ces réunions ont pour cible les parties prenantes, en particulier les usagers, les

personnes concernées sur les emprises des travaux, et l'entreprise des travaux. Dans ce cadre, les dispositions à appliquer consignées dans les procès-verbaux établis lors des réunions communautaires préliminaires seront rappelées. Les différentes responsabilités à assumer lors du déroulement des travaux seront consolidées et réparties, pour préserver le respect des engagements convenus (déplacement avant le démarrage des travaux, ne pas perturber les organisations posées dans les chantiers, suivi mutuel et participatif...). Le CRL aura une responsabilité importante dans la résolution des contraintes et pour la médiation. Cependant, l'animation de la médiation sera menée par la MOIS ;

Dans un quatrième temps, une surveillance périodique par les membres de la MOIS du respect des engagements par les riverains en fonction de l'avancement des travaux sera menée. Dans le cadre de la surveillance globale du projet, l'équipe du volet social sollicitera l'équipe technique de surveillance et de contrôle des travaux sur les difficultés et contraintes sociales rencontrées. Dans la mesure du possible, l'équipe interviendra pour résoudre le problème rencontré. En cas de non résolution des contraintes et problèmes rencontrés dans l'immédiat, l'équipe du volet social mobilisera rapidement le CRL qui facilitera la résolution des blocages ;

Dans des cas jugés « de sabotages extrêmes et répétitifs » (ex. démolition d'ouvrage, sabotage des engins, ...), un recours à l'intervention des forces de l'ordre sera décidé en commun accord avec le Comité de Règlement des Litiges. Cette disposition suppose une indemnisation des éléments de la force de l'ordre affectés à cette intervention, s'il s'agit par exemple de monter la garde au niveau du chantier, pendant les moments nécessaires.

En parallèle, il sera produit une newsletter trimestrielle sur l'avancée des travaux, écrite en malgache et fortement illustrée et qui sera mise à disposition des PAP dans chaque arrondissement et commune rurale concernés.

N.B : L'engagement des parties prenantes pour la mise en œuvre du PAR est décrit également dans le PAR de la composante drainage du PRODUIR.

Par ailleurs, les résultats de la gestion environnementale et sociale du projet seront régulièrement partagés aux parties prenantes, notamment aux communautés locales concernées (autorités et populations), soit durant les réunions soit à travers les différents supports de communication. Ces partages permettront particulièrement de conscientiser les parties prenantes sur l'importance de la mise en œuvre effective du PGES et des mesures environnementales et sociales (p.ex. quand elles constatent que les mesures ont effectivement permis d'éviter des accidents sur le chantier). Ces partages permettront également de les sensibiliser sur l'importance de la mise en œuvre des mesures proposées pour assurer la pérennité des ouvrages après les travaux.

5.1.2.6. MECANISME DE GESTION DES DOLEANCES

Le mécanisme de gestion des doléances se veut être un dispositif global simple et efficace, impliquant le moins possible d'entités et de contraintes administratives, afin d'assurer aux Parties Prenantes un traitement rapide et efficace de tous les types de doléances liées aux travaux, voire à de la réinstallation. Le contenu général est détaillé ci-dessous et détaillé spécifiquement pour les PAPs en Annexe.

Les entreprises devront également mettre en place leur propre mécanisme de gestion des doléances et assurer le transfert des plaintes reçues vers les PFES pour insertion au sein du mécanisme propre ci-dessous, de façon à ce que le processus puisse se poursuivre selon les modalités décrites ci-après.

5.1.2.6.1. Objectifs du mécanisme de gestion de plaintes

Le projet mettra en place un mécanisme de gestion de plainte transparent, accessible, permanent (le long du projet). Le mécanisme de gestion de plaintes est un moyen et un outil mis à disposition par le projet identifier, d'éviter, de minimiser, de gérer, de réduire et si besoin à prendre en charge

des actions/activités/faits ayant des impacts sociaux et humain et environnementaux et qui pourrait affecter le projet et les actions du projet, les acteurs, la communauté.

Le mécanisme de gestion de plainte répondra aux préoccupations de façon prompt et efficace, d'une manière transparente et facilement accessible à tous les acteurs du projet.

Le mécanisme de gestion de plainte vise aussi globalement à renforcer et asseoir la redevabilité du projet auprès de tous les acteurs et bénéficiaires tout en encourageant la participation citoyenne.

Le mécanisme de doléances est en tout point similaire à celui du CGES et du CPR du PRODUIR et du PAR de la composante drainage, car ses objectifs et attentes sont semblables.

5.1.2.6.2. **Transparence et communication du mécanisme de gestion de plaintes**

Une information du public sur la permanence des recueils des plaintes et doléances et le mécanisme de gestion de plainte (incluant sur la procédure à suivre pour pouvoir se plaindre) sera entreprise, notamment par l'UGP du PRODUIR et les PFES du MOD et de la CUA et des communes (Unité de Gestion en rapport avec les collectivités locales (Communes) concernées, avec l'appui au besoin d'ONG locales).

Des activités spécifiques d'information publiques, et de façon continues seront réalisées par l'utilisation de plusieurs moyens et canaux (affichage, media écrit et audio-visuel, internet et réseaux sociaux, réunions publiques, ...). Ces activités sont entamées dès la phase préparatoire même du projet et continuera le long du projet jusqu'à sa clôture.

5.1.2.6.3. **Catégories des plaintes et des litiges possibles**

Les plaintes peuvent avoir des natures qui sont liées directement ou indirectement au projet. Les plaintes peuvent toucher soit les activités proprement dites du projet, soit les différents acteurs du projet, incluant les contractuels ou prestataires engagés dans le cadre du projet et exécutant des activités du projet.

Les plaintes peuvent concerner des actions/faits telles que la corruption ou fraude, atteinte aux droits (droits humains, droits des travailleurs, ...), incluant les questions relatives aux discriminations, violence basée sur le genre, harcèlement sexuel, non-respect des engagements (exemple la non application du Plan d'action de réinstallation, mauvais équipement ou matériel) ..., mais qui sont liés directement ou indirectement au projet.

Les plaintes peuvent prendre la forme de plaintes, de réclamations, de dénonciation.

Concernant plus spécifiquement le processus de réinstallation, des plaintes et réclamations émanant de PAPs pourraient se produire durant les périodes suivantes :

- Avant la réinstallation,
- Au moment de la mise en œuvre du PAR,
- Après la réinstallation.

Avant la réinstallation des PAPs, les plaintes peuvent être subdivisées en trois catégories, à savoir :

- Conflit sur la propriété d'un bien,
- Conflits familiaux et entre héritiers,
- Désaccord sur l'évaluation d'une parcelle ou d'un bien.

Au moment de la réinstallation des PAPs, les litiges pourront porter sur la régularisation des indemnisations, la démolition des biens et le déménagement des PAPs.

Après la réinstallation des PAPs, les plaintes pourraient généralement concerner l'insatisfaction des PAPs quant à l'éventuelle dégradation de leur niveau de vie après la réinstallation. Ces catégories de plaintes et réclamations seront figurées dans un tableau permettant ainsi de faciliter le suivi de leur traitement dans le temps.

5.1.2.6.4. **Recueil des plaintes et doléances**

Plusieurs canaux sont utilisés pour collecter et enregistrer les plaintes :

- Au niveau de chaque collectivité locale (Commune) concernée par les activités du projet, il sera mis à la disposition du public en permanence un registre de plainte au niveau de la mairie, du chef fokontany et du chef de district.
- Le projet développera aussi d'autres canaux tels que numéros verts (dont les détails seront développés pendant la phase de préparation), plateforme web et réseaux sociaux, collaboration avec les organisations de la société civile, ...

5.1.2.6.5. **Traitement des doléances**

A. Principe pour le traitement des plaintes et doléances

Toutes plaintes reçues devraient être traitées équitablement (enregistrées, vérifiées et analysées, investigation si nécessaire, statuées et dont les réponses seront communiquées). Le traitement d'une plainte est considéré comme achevé après résolution/prise de décision et retours d'information auprès des plaignants.

A cet effet toutes plaintes reçues devraient être collectées par les personnes responsables. Celles-ci statueront analyseront les faits et statueront en conséquence. En même temps, elles veilleront à ce que les travaux soient bien menés par le projet dans la localité et que les griefs sont dûment instruits à la satisfaction de toutes les parties concernées.

B. Niveau de traitement de plaintes et doléances

Plusieurs niveaux de traitement sont prévus dans le cadre de la gestion des plaintes et doléances :

- 1) **Traitement des plaintes au niveau du fokontany.** Les plaintes et doléances collectées et enregistrées au niveau fokontany seront traitées suivant le processus ci-après :
 - Le mécanisme s'appuie essentiellement sur des individus, recrutés localement dans chaque Fokontany par la MOIS, en concertation avec les mairies d'arrondissements et l'UGP-AGEX. Il s'agit des Points Focaux Environnementaux et Sociaux (PFES).
 - Le règlement des litiges est d'abord réalisé au niveau des PFES puis au besoin, remonté au niveau de l'entité d'accompagnement (MOIS). La MOIS se charge de plaider pour la médiation, et l'appui à la constitution des dossiers de plaintes, l'enregistrement et la transmission des dossiers à l'échelon au-dessus.
 - Les dossiers seront par la suite remis et traités par le Comité de Règlement des litiges (CRL) de la Commune dans le cas où les litiges ne sont pas résolus au niveau du PFES. Un Comité de Règlement des Litiges (CRL) sera érigé au niveau de chaque commune concernée.
 - Dans le cas d'un échec de règlement à l'amiable, le dossier sera transmis au niveau du Tribunal.

La MOIS participe à chaque niveau de traitement de litige, en tant qu'accompagnateur social des PAPs. Dans le cas de doléances provenant de personnes analphabètes, les PFES des Fokontany s'engagent à retranscrire par écrit dans le formulaire dédié, les doléances de ces

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

personnes. Ils assurent aussi la remise des réponses aux doléances émises par le Comité de Règlement des Litiges CRL.

La durée totale de traitement à l'amiable d'une plainte ne devrait pas excéder 30 jours calendaires.

Tabl. 40 - Les étapes du processus de traitement des doléances reçues au niveau du fokontany

ETAPE	ACTIVITÉS	PERSONNES RESPONSABLES	OBSERVATION	DURÉE DE TRAITEMENT
Etapes 0	Réception plainte au niveau de la mairie ou du chef fokontany	Agent Mairie, Chef fokontany	Consignation des éléments de la plainte dans le registre déposé à cet effet (voir le PAR).	1 jour
Etape 1	Médiation par le PFES, le chef Fokontany et des comités de quartier	PFES, Chef Fokontany, président comité de quartier, plaignant(s), un représentant du projet	PV de médiation à établir par le chef Fokontany ou le PFES.	Une semaine
Etape 2	Médiation du maire assisté par le CRL	Le maire ou son représentant, le plaignant(s), un représentant du projet	PV de médiation à établir par le secrétaire de séance (CRL).	10 jours
Etape 3	Arbitrage de l'autorité administrative assisté par le CRL	L'autorité administrative qui peut s'adjoindre toute personne qu'elle juge compétente pour l'aider à la résolution du litige, le plaignant(s), un représentant du projet	PV de médiation à établir par l'assistant de l'autorité administrative.	10 jours
Etape 4	Recours au niveau du tribunal de première instance	Le juge, le plaignant et le représentant du projet	PV à établir par le greffier du tribunal.	N/A

- 2) **Les plaintes et doléances collectées et enregistrées directement par d'autres acteurs du projet** (Ministère, PTFs, Communes, OSCs, ...) qui les concernent sont directement traitées par ces acteurs à leurs niveaux suivant les principes ci-dessus ;
- 3) **Les plaintes et doléances collectées et enregistrées directement par d'autres acteurs du projet** (Ministère, PTFs, Communes, OSCs, ...) mais qui ne les concernent pas seront référées par ces récepteurs aux responsables du traitement. Tous les transferts de documents ou d'information devraient être enregistrés dans un registre spécial de traitement de plaintes développé par le projet ;
- 4) **Les plaintes et doléances collectées et enregistrées touchant en même temps deux ou plusieurs acteurs principaux** de mise en œuvre du projet feront l'objet de traitement en arbitrage qui sera dirigé par un comité spécial de règlements des plaintes mis en place pour l'occasion par le comité de pilotage du projet. Ce comité est composé de 05 acteurs (01 représentant désigné par le MAHTP, 01 représentant de l'UGP, 01 représentant de CUA, 01 représentant des autres Communes périphériques concernées par le projet, 01 représentant des Organisations de la société civile nationale œuvrant dans le domaine de la gouvernance).

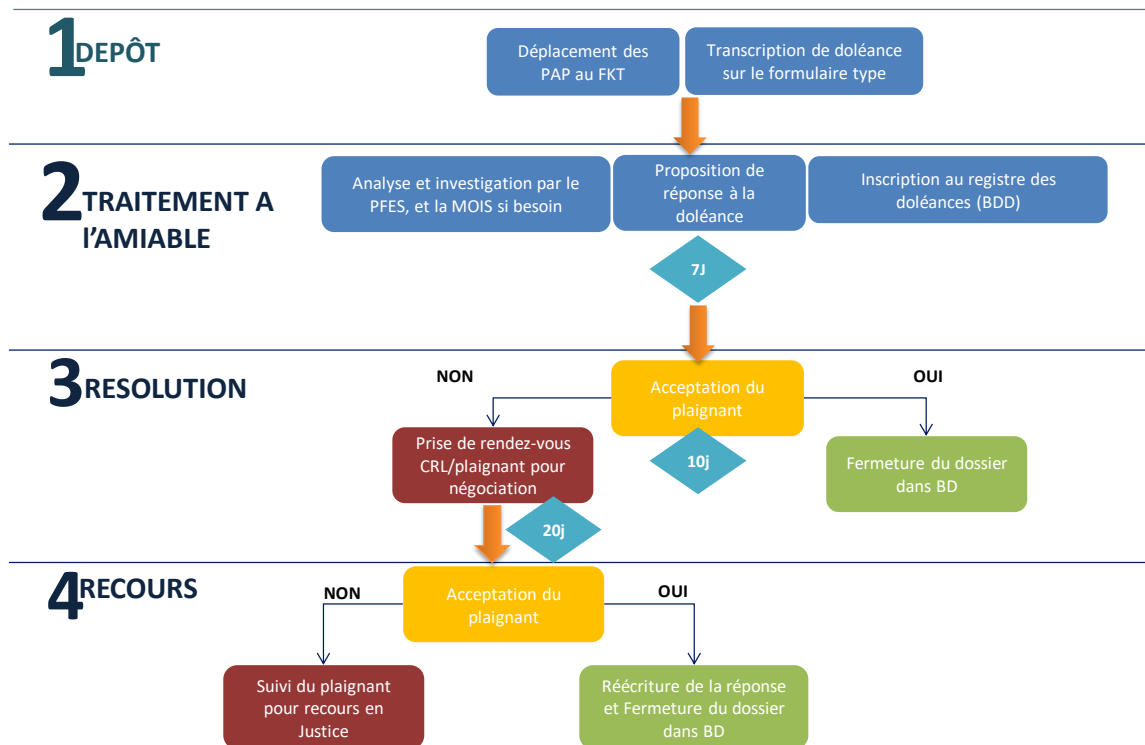


Fig. 88. Mécanisme de gestion de plaintes au niveau du fokontany

5.1.2.6.6. Procédure de gestion des plaintes et litiges

La mise en place des procédures de gestion de plaintes et litiges facilitera le dépôt d'une plainte par les PAPs ou une réclamation dans le registre tenu auprès des Fokontany, sans encourir de frais et en ayant l'assurance que leur plainte ou réclamation sera réglée en temps voulu et d'une manière satisfaisante.

Par ailleurs, les personnes affectées seront exonérées de tous frais administratifs et juridiques encourus au titre des procédures de règlement des plaintes. Toutes les plaintes reçues par écrit ou reçues verbalement seront documentées.

Durant la phase de mise en œuvre du PAR, d'autres formulaires de doléances seront mis en place dans chaque Fokontany. Ils seront numérotés, et collectés sur une base hebdomadaire durant la phase de paiement des compensations monétaires puis, sur une base mensuelle.

A. Etape 1 : Collecte des doléances

Le registre des doléances sera mis à la disposition de la population au niveau de chaque Fokontany et Commune d'insertion des travaux du PRODUIR. De ce fait, toute doléance écrite ou verbale reçue par l'UGP et l'AGETIPA des personnes physiques et/ou morales concernant le projet et plus particulièrement la réinstallation doit être enregistrée dans ce registre.

Le registre des doléances est divisé en deux feuillets : une feuille « doléances » et une feuille « réponse » (voir modèle en annexe). Chaque feuillet est autocopiant triplicata. De cette manière, la PAP récupère une copie du dépôt de sa doléance, une copie est transmise à la MOIS, et une dernière copie reste dans le registre au fokontany ou à la mairie.

B. Etape 2 : Traitement des plaintes

La procédure pour le projet PRODUIR comprend 3 modes successifs de règlement des litiges, en accord avec les PO de la Banque Mondiale : à l'amiable, médiation, judiciaire.

1. Triage des plaintes et doléances

Les plaintes et doléances enregistrées seront tout d'abord triées par l'agent en charge de l'enregistrement afin de déterminer la responsabilité de leur traitement. Les plaintes et doléances qui peuvent être traitées au niveau local seront traitées d'abord au niveau local. Les plaintes qui sont du ressort d'autres entités ou acteurs du projet seront directement transmises à l'UGP qui se chargera de les transmettre au(x) responsable(s) de traitement.

2. Gestion des réclamations à l'amiable : recours aux PFES

La doléance est en premier lieu remise au PFES du fokontany concerné. Lorsque le litige est de faible ampleur, celui-ci peut proposer une solution amiable au plaignant. Cette solution peut être formulée avec l'aide des autres membres de la MOIS, mais n'a pas besoin de passer par la validation de l'UGP. L'échange est inscrit au tableur de suivi des doléances.

Les plaintes seront traitées par voie de négociation, afin de pouvoir parvenir à un consensus selon les procédures énoncées ci-après :

- Inscription des plaintes des plaignants dans le registre mis à disposition du PFES auprès du Fokontany ;
- Production si nécessaire de tout dossier jugé être utile pour étayer les dires ;
- Le PFES, sous la responsabilité de l'entité d'accompagnement, s'organise et agit dans les 7 jours suivants, pour traiter l'ensemble des plaintes consistant à :
 - Analyser la pertinence de la doléance,
 - Prendre une décision et des recommandations,
 - Enregistrer les décisions et recommandations dans le registre des plaintes. Une fiche synthétisant les plaintes avec la décision et les recommandations y afférentes dûment signées par les parties est remise au plaignant.

A l'exception, les plaintes et les réclamations spécifiquement dirigées contre l'évaluation des biens en cause seront laissées au jugement des tribunaux.
- L'ensemble des plaintes traitées sera regroupé et centralisé au niveau de la MOIS :
 - Le classement de dossier des cas résolus,
 - Suite à donner par le Maître d'Ouvrage,
 - Le transfert des cas litigieux au niveau de la Commune, avec les dossiers y afférents.
 - L'entité d'accompagnement informera régulièrement le Maître d'ouvrage sur la situation des traitements des litiges.

3. Médiation par le Comité de Règlement des Litiges

Si le traitement de la plainte ayant été soumis au PFES n'a pas abouti sur une solution acceptable par les parties, ou si la personne affectée ne reçoit pas de réponse du PFES dans les 7 jours suivant le dépôt de sa plainte, le cas est transmis au CRL. La personne

portant réclamation transmet ses doléances au Maître d'œuvre institutionnel et social du projet, qui a aussi pour rôle de recueillir les plaintes et d'analyser leur pertinence.

Le CRL (qui intègre deux représentants des PAP) analyse la doléance et décide sur l'audition du plaignant et sur la base d'un rapport rédigé par un expert d'une ONG indépendante. Ce dernier aura pour charge de rédiger un rapport indépendant retraçant à la fois :

- La procédure mise en œuvre pour aboutir au résultat litigieux afin d'observer s'il y a un vice de forme ;
- Les éléments contestés dans le résultat obtenus en détaillant l'ensemble des éléments et en établissant, de son côté, une évaluation indépendante de ce résultat ;
- La mise en perspective des résultats avec des résultats similaires d'autres PAP.
- Si les décisions ne satisfont pas au plaignant, le CRL passera l'affaire au Tribunal.

Par ailleurs, l'entité d'accompagnement ou MOIS appuie le plaignant dans le transfert de son dossier pour traitement au niveau du CRL. Cette dernière s'organise pour traiter l'ensemble des plaintes et litiges en :

- Analysant la pertinence du ou des desideratas, et les décisions et recommandations,
- Rapportant sa décision et ses recommandations dans le registre des plaintes et sur la fiche à remettre au plaignant.

L'ensemble des plaintes traitées seront regroupées, puis classées par la MOIS.

4. Voie judiciaire

Le recours aux tribunaux ne sera fait qu'après avoir épuisé toutes les tentatives de règlement à l'amiable. Les personnes affectées insatisfaites pourront introduire leur litige auprès du Tribunal de première instance du lieu d'opération.

Ainsi, si par exemple une PAP n'est pas d'accord sur l'indemnisation proposée et validée par la CAE mise en place, le différend sera réglé à l'amiable, en commençant par le PFES, puis en remontant au niveau du CRL. Si le litige persiste, il est porté au Tribunal.

Le recours aux tribunaux se fera selon les modalités suivantes :

- Une assistance sera fournie aux Personnes Affectées par le Projet (PAP) afin de leur permettre de pouvoir exercer leur droit de recours.
- Un accès sera assuré à un fonds d'appui pour financer les cas de litiges présentés par des personnes affectées illettrées ou considérées vulnérables selon les études socio-économiques de base ;
- Les instances seront flexibles et ouvertes à diverses formes de preuves.
- Au cas où des personnes expropriées s'aviseraient à induire en erreur l'opinion publique à travers des médias, des sessions de discussions seraient organisées et des notes d'information en Français et en Malagasy seraient élaborées en conséquence et distribuées aux médias.

5.1.2.6.7. Surveillance, suivi et consolidation des données

Le projet établira une base de données qui capitalisera l'ensemble des plaintes et doléances reçues et traitées dans le cadre du projet. L'UGP assurera la capitalisation générale et la gestion de la base de données centrale, et le suivi global du traitement des plaintes dans le cadre du projet sera aussi assurée par l'UGP sous contrôle du Comité de Pilotage du Projet.

Chaque entité responsable d'activité ou de composante particulière désignera un responsable attitré pour la capitalisation des données à leur niveau suivant les grandes lignes définies en commun par le projet. Ces informations seront communiquées périodiquement à l'UGP.

L'UGP établira des rapports périodiques sur la situation des plaintes relatives au projet (nombre de plaintes reçus, catégories de plaintes, cas résolus, retours d'information vis-à-vis des plaignants, ...).

5.1.2.7. MECANISME SPECIFIQUE DE PRISE EN CHARGE DES CAS DE VIOLENCES BASEES SUR LE GENRE

Dans le cadre du projet et en complément du mécanisme de gestion des doléances présenté précédemment, il sera également établi un protocole spécifique de prise en charge des violences et abus sexuels envers les femmes.

Le projet travaillera en collaboration étroite avec des organismes spécialisés (ex. Cellule d'écoute et de Conseils juridiques auprès du ministère de la Population, de la Protection Sociale, et de la Promotion de la Femme, Associations ou ONG, plateforme) pour la prise en charge des cas de violence basée sur le genre, entre autres « toutes activités spécifique de sensibilisation, mobilisation et prise en charge de cas » dans le cadre du projet.

Des conventions de partenariat seront ainsi développées avec ces entités. Toutes les plaintes et dénonciations de cas de violence basée sur le genre enregistrées dans le cadre du projet seront directement transférées et traités par ces entités spécialisées.

5.1.3. Programme de suivi

Le suivi consiste à étudier l'évolution de certaines composantes des milieux naturels et humains susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet.

5.1.3.1. MESURES DE SUIVI

Le Tabl. 41 - récapitule le programme de suivi environnemental et social qui sera mis en œuvre pour la composante éléments du projet PRODUIR cités ci-dessus. Chacune des mesures est ensuite précisée dans la suite du document. Ces descriptions permettent de présenter, conformément aux exigences réglementaires : les activités, moyens et méthodes envisagées pour le suivi, les responsabilités et la fréquence d'exécution.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 41 - Synthèse du programme de suivi

RESPONSABLE	PROGRAMME DE SUIVI	SITE CONCERNE	PRINCIPAUX INDICATEURS	CALENDRIER / PERIODICITE
Entreprises	SUIVI DES ACCIDENTS, INCIDENTS ET MALADIES	Tous les sites de travaux	Nombre de déversements non contrôlés sur l'espace public [nb] Volumes des déversements [m3] Nombre de maladies de travail [nb]	Suivi hebdomadaire via le rapport de l'entreprise
	SUIVI DES DECHETS ET EFFLUENTS	Tous les sites	Quantité de déchets générés par type [kg] Part de chaque filière de gestion (stockage, élimination, etc.) [%]	Suivi régulier (rapports chantier hebdomadaire et rapport consolidé mensuel)
	SUIVI DES DEFRIQUEMENTS	67 ha et zones d'emprunts	Surface défrichée pour les besoins du Projet (installation de chantier / base-vie, extraction de matériaux, ...) [m²] Surface replantée après travaux [m²]	Suivi régulier lors des défrichements
	SUIVI DES OUVRAGES ET DE L'ETAT DES SITES	Tous les sites de travaux	Profils en long et en travers justifiant de l'atteinte des profils objectifs Superficie des sites réhabilitée [ha] Part des sites réhabilitée [%]	Suivi en fin de travaux
	SUIVI DE L'EMPLOI LOCAL	Tous les sites de travaux	Nombre d'employés issus des PAP (nb) Part d'employés locaux par genre (%)	Suivi régulier (rapports chantier hebdomadaire et rapport consolidé mensuel)
MOD (AGETIPA)	SUIVI DU PROCESSUS DE LIBERATION DES EMPRISES	Canal C3 et digues	Nombre de réunions publiques organisées [nb] Montant des décaissements au titre des indemnités ; L'avancement concret des activités de réinstallation et de réadaptation en dehors des limites de l'emprise du Projet ; Le suivi du rétablissement des revenus des commerces et ménages affectés	Phase préparatoire des travaux (avant mobilisation de l'entreprise en charge du curage)
	SUIVI DES DOLEANCES DIRECTES	Tous les sites de travaux	Nombre de doléances reçues (nb) Part de réponses apportées (%)	Suivi dans le rapport E&S consolidé mensuel
	SUIVI DE L'ETAT DES ROUTES	Routes empruntées	Etat de dégradation des points de suivi	Suivi dans le rapport E&S consolidé mensuel
	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX	Aval des 67 ha	Données sur conductivité, MES et oxygène dissous avant et après « barrage » filtrants	Suivi en amont travaux 67 ha pendant et après travaux

NB : Le site de confinement des boues de curage du PRODUIR a fait l'objet d'une EIES spécifique

5.1.3.2. DETAIL DES MESURES DE SUIVI

5.1.3.2.1. Sous la responsabilité des entreprises (à intégrer dans le DAO)

A. Suivi des accidents et incidents

Objectifs

Le projet fait face à plusieurs risques et dangers qui pourraient générer des accidents, des pollutions ou des incidents. L'objectif de cette mesure est de suivre ces éventuels événements.

Contenu

L'entreprise sera en charge de suivre de manière hebdomadaire et dans le cadre de son rapport E&S les éventuels déversements accidentels. Elle devra fournir l'information de la localisation, la date de l'événement, les produits concernés, les actions entreprises pour traiter le problème et le milieu affecté par le déversement.

Au-delà de ces données, les indicateurs suivants seront suivis :

- Le nombre d'incidents et accidents du travail avec ITT (nb) ainsi que ceux impliquant des riverains (le décompte devra différencier clairement ces derniers) ;
- Le nombre de déversements non contrôlés sur l'espace public, incluant les hydrocarbures, lubrifiants, produits chimiques, boues d'excavation et tout autre produit (nb) ;
- Le volume de ces déversements (m3) ;
- La surface concernée (ha).

Si la gestion des incidents est jugée insuffisante par la MoeT, un avis de non-conformité sera établi et émis, et les mesures correctives devront être mise en œuvre.

B. Suivi des déchets

Objectifs

Chaque entreprise intervenant sur le projet devra proposer un plan de gestion des déchets qui permette de réduire les volumes, les réutiliser ou les recycler au maximum (voir programme de surveillance ci-avant). L'objectif de la mesure est de suivre de manière rapprochée ces déchets afin d'assurer une gestion appropriée de ceux-ci.

Contenu

Le système de suivi devra être réalisé de manière hebdomadaire par l'entreprise. Il devra permettre d'établir les données suivantes :

- Quantité produite de chaque type de déchets (t). Seront suivis tous les déchets, non dangereux produits, inertes, déchets dangereux ou toxiques produits par les opérations de maintenance des véhicules et engins ;
- Part de chaque filière de gestion (%) incluant les lieux de chaque filière. Cela permettra de suivre la destination finale des déchets.

L'objectif est qu'aucun déchet ne soit brûlé ou déposé sans gestion dans le milieu. Pour permettre de qualifier ces indicateurs l'entreprise et les prestataires de gestion des déchets devront mettre en place un registre de bordereaux qui consigne tous les déchets produits/transportés/éliminés. Ce registre servira d'une part d'aide-mémoire pour l'application des mesures et de rapport en cas de dysfonctionnement, voire de conflits.

En cas de données étranges ou de non-conformités identifiées lors de visites de terrain par la MoET, des mesures seront mises en œuvre pour exiger la remise en état des lieux conformément aux normes environnementales ou pour sanctionner l'entreprise.

C. Suivi des défrichements

Objectifs

Localement l'installation du chantier ou la réalisation des opérations nécessitera de dégager des emprises boisées. L'objectif de cette mesure est de suivre ces défrichements et la compensation associée.

Contenu

L'entreprise en charge des travaux devra suivre les défrichements effectués. Les informations à documenter sont la localisation de ces défrichements, le type de végétation défrichée et les indicateurs suivants :

- Nombre d'arbres défrichés (nb) ;
- Surface défrichée pour les besoins du Projet (ha) ;
- Surface ou nombre d'individus replantés en compensation (nb).

Le suivi de ces actions de défrichements est à réaliser pendant toute la durée des travaux pour s'assurer que les activités de défrichement sont identifiées et compensées.

D. Suivi des ouvrages et de la remise en état des sites

Objectifs

Les travaux généreront la réhabilitation d'ouvrages et l'altération potentielle de sites de chantier. Un suivi vise à vérifier le résultat des travaux et l'implication des entreprises dans la restauration, à leur profil naturel, de toutes les zones exploitées dans le cadre du projet : zones d'emprunt, sites de travaux sur le Canal ou les digues zones de stockage.

Contenu

L'entreprise en charge des travaux devra assurer un suivi constant de ses zones d'implication. Cela passera par :

- Un plan de recollement permettant de vérifier l'atteinte des profils cibles de chaque ouvrage ;
- Surface des sites réhabilités le cas échéant (ha).
- Part des sites réhabilités (%).

Ces données devront être tenues à la disposition du MoeT et de l'ONE lors de l'audit de fermeture réalisé pour obtenir la validation du contrat et le Quitus Environnemental.

E. Suivi de l'emploi local

Objectifs

Les travaux de la composante drainage est susceptible d'apporter des emplois pour les malgaches et plus particulièrement pour les riverains du projet, y compris les femmes. L'objectif de la mesure de suivi est de confirmer et d'objectiver les retombées positives du projet pour les populations vulnérables.

Contenu

La mesure consiste à suivre à une fréquence hebdomadaire les employés locaux retenus pour les opérations. Les résultats seront présentés dans le rapport hebdomadaire de l'entreprise.

Les indicateurs à suivre sont les suivants :

- Le nombre de sous-traitants malgaches employés (nb) ;
- Le volume financier sous-traités aux sous-traitant malgaches (USD et Ariary) ;
- Le nombre d'employés de nationalité malgache ;
- Le nombre d'employés faisant partie des PAP de la composante drainage (nb) ;
- La part d'employés faisant partie des PAP dans la totalité des embauches (%) ;
- La part des emplois locaux par genre (%).

L'information concernant le paramètre suivi inclura, en plus : la nature des postes offerts et les actions de formations entreprises durant les phases du Projet.

La MoIS sera chargée de contrôler sur chaque site ou à chaque nouveau tronçon de curage et dans chaque rapport de l'entreprise les résultats obtenus. En cas d'emplois locaux insuffisants, la MoIS se réservera le droit d'exiger des mesures correctives afin de favoriser l'emploi local dans la suite du projet.

5.1.3.2.2. **Sous la responsabilité de l'exploitant du site de stockage des boues de curage**

Suivi au niveau de la zone de stockage des boues de curage

Objectifs

La zone de stockage sera conçue de manière à maîtriser autant que possible les pollutions du milieu récepteur. Afin néanmoins de vérifier la qualité des aménagements réalisés, un suivi sera mis en œuvre au droit du site retenu pour le projet.

Contenu

La mesure consiste à mettre en place un suivi piézométrique. A ce stade des données disponibles il est envisagé :

- L'installation d'un piézomètre amont et d'un à deux piézomètres à l'aval du site afin d'être en mesure de vérifier l'absence de pollution générée par les déchets.
- L'installation d'un piézomètre dans les déchets permettant d'extraire du lixiviat et de connaître sa composition.

Il sera réalisé un géoréférencement des têtes de puits, une fois leur installation effectuée. Le suivi des piézomètres devra être effectué pendant toute la durée du chantier selon une fréquence a minima hebdomadaire, voire bihebdomadaire en période de fortes pluies. Les résultats seront communiqués à la MoeT du projet PRODUIR qui les consolidera dans les rapports. En cas de variations importantes de la qualité du milieu, des mesures correctives seront envisagées en urgence avec un prestataire spécialisé.

5.1.3.2.3. **Sous la responsabilité de la maîtrise d'œuvre déléguée (AGETIPA, MoeT et MoIS)**

A. Suivi du processus de libération des emprises

Objectifs

En ce qui concerne les travaux de curage du canal C3 et des bassins d'Anosibe et d'Andavamamba, la libération des emprises et le déplacement temporaire des activités seront essentiels pour la réalisation des travaux et la tenue des délais.

Contenu

La MoIS sera en charge de suivre en détail la libération des emprises en amont du démarrage des travaux de démolition et de curage. Ce suivi devra se faire de manière hebdomadaire sur base des indicateurs suivants :

- Surfaces acquises (ha) ;
- Nombre de réunions publiques ou consultation des PFES organisées (nb) ;
- Surface libérée dans l'emprise travaux retenue (ha et %) ;
- Montant des décaissements au titre des indemnités (USD et ariary) ;
- L'avancement concret des activités de réinstallation et de réadaptation en dehors des limites de l'emprise du projet ;
- Le suivi du rétablissement des revenus des commerces et ménages affectés.

Ces données devront être retranscrites dans un rapport d'acquisition et de libération foncière dont les conclusions seront retranscrites dans le cadre du suivi E&S mensuel.

B. Suivi des doléances

Objectifs

La réalisation des travaux pourrait générer des doléances ou plaintes de la part des personnes et/ou morales qui seront concernées dans le projet. Le suivi visera à bien enregistrer ces doléances afin d'en permettre un traitement adéquat.

Contenu

En amont des travaux il sera communiqué aux PFES un contact pour remonter les doléances. Ensuite, l'entreprise devra mettre en œuvre un registre des plaintes verbales ou écrites devra mentionner les inscriptions suivantes :

- Date
- Description de la plainte
- Description des ententes et autres mesures prises
- Nom, adresse et numéro de la carte d'identité nationale du plaignant
- Signatures du(des) Plaignant(s), de l'Autorité locale concernée et de l'AGETIPA

C. Suivi de l'état des routes

Objectifs

La composante drainage de PRODUIR va générer un trafic régulier de camions et engins entre les zones d'emprunt et les sites de travaux ou entre les zones de curages et le site de stockage des

boues. L'objectif est de suivre l'état des routes empruntées afin de préciser les besoins de réhabilitation éventuels.

Contenu

En amont de l'équipe de préparation des voies d'accès et des franchissements de cours d'eau, le maître d'œuvre sélectionnera un certain nombre de lieux, dits points de suivi routier, situés dans l'emprise des routes publiques qui seront utilisées. Ces points de suivi routier devront être représentatifs des différents types de points noirs existants et de tous les ouvrages d'arts utilisés. Leur localisation exacte sera décidée sur le terrain. Une moyenne d'une station pour 10 km de route est à prévoir. Il est également recommandé de documenter les franchissements de cours d'eau et de talwegs et tous les ouvrages d'art utilisés par le Projet.

Les points de suivi routier seront matérialisés physiquement sur le terrain, soit par une borne béton (ou tout autre moyen pérenne) lorsqu'aucun point de repère naturel ne sera disponible, soit par peinture permanente si un support durable type rocher est présent. La localisation exacte sera relevée par GPS. Des photographies seront alors prises en plaçant l'appareil photographique à l'endroit exact relevé par GPS, et dans la direction de l'axe routier utilisé. L'objectif est de documenter l'état de la route avant passage des premiers poids-lourds et avant intervention des équipes de génie civil de l'Entreprise, puis après intervention des équipes de génie civil de l'Entreprise, et enfin, après démobilitation des engins du projet.

L'indicateur de suivi sera l'état de dégradation des routes publiques utilisées par l'Entreprise, avant et après le passage des engins et véhicules. Cet indicateur sera suivi sur le terrain mensuellement par la MoeT et retranscrit dans les rapport E&S discuté au sein de l'UGP. Si les résultats indiquent une dégradation liée au projet, la MoeT exigera une remise en état par la ou les entreprises en fin de travaux.

D. Suivi de la qualité des eaux

Objectifs

Les travaux de curage vont engendrer une remise en suspension de sédiments et la diffusion potentielle d'une charge solide présentant potentiellement la présence de polluants. L'objectif est donc de suivre pendant les travaux le niveau de quelques paramètres au droit des barrages filtrants qui seront mis en œuvre à l'aval du quartier 67 ha.

Contenu

Afin d'éviter la diffusion de la charge solide entre la zone urbaine (la plus polluée) et la zone aval, des barrages filtrants seront mis en œuvre.

L'objectif sera de réaliser un suivi de l'efficacité de cette mesure par suivi de la qualité de l'eau au droit de cette mesure. Le protocole comprendra :

- Une mesure avant les travaux de la qualité de l'eau avec une sonde multi paramètres (environ 1200 euros la sonde) permettant le suivi des MES, de l'oxygène dissout et de la conductivité ;
- Une mesure pendant les travaux de ces mêmes paramètres avant le barrage et après le barrage afin d'assurer que les paramètres mesurés qui traduisent la diffusion de la charge solide soient maîtrisés de manière significative.

Lorsque les paramètres mesurés ne seront pas réduits après le barrage, indiquant une absence d'efficacité de la mesure, les travaux devront être temporairement arrêtés et le barrage recalibré. La reprise des travaux est conditionnée par le retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable en aval.

Pour apprécier l'efficacité des mesures la teneur « brute » globale en matières en suspension sera également particulièrement intéressante car traductrice d'une pollution potentielle. Celle-ci devra rester inférieure à un seuil limite fixé à 50 mg/l, faute de quoi les travaux devront être interrompus.

Tabl. 42 - Valeurs incitatives de qualité de l'eau

<i>POLLUANTS</i>	<i>UNITE</i>	<i>VALEURS SEUILS</i>
pH	pH	6-9
DBO	mg/L	30
DCO	mg/L	125
Nitrogène	mg/L	10
Phosphore	mg/L	2
Huile et graisse	mg/L	10
MES	mg/L	50
Coliformes fécaux	MPN /100 mL	400

5.1.4. Moyens et modalités prévus pour assurer le bon fonctionnement des travaux

5.1.4.1. DESCRIPTION DU PILOTAGE INSTITUTIONNEL GLOBAL MIS EN ŒUVRE POUR PRODUIR

Pour surveiller au mieux l'exécution des mesures définies dans le cadre du PGES du PRODUIR, il convient d'identifier au sein même du montage institutionnel global du PRODUIR, déjà validé par la MO, MOD et le bailleur, le rôle et les responsabilités des institutions et des comités créés pour ce projet. C'est ce qui a été fait dans le CGES du PRODUIR, et qui est repris ci-après.

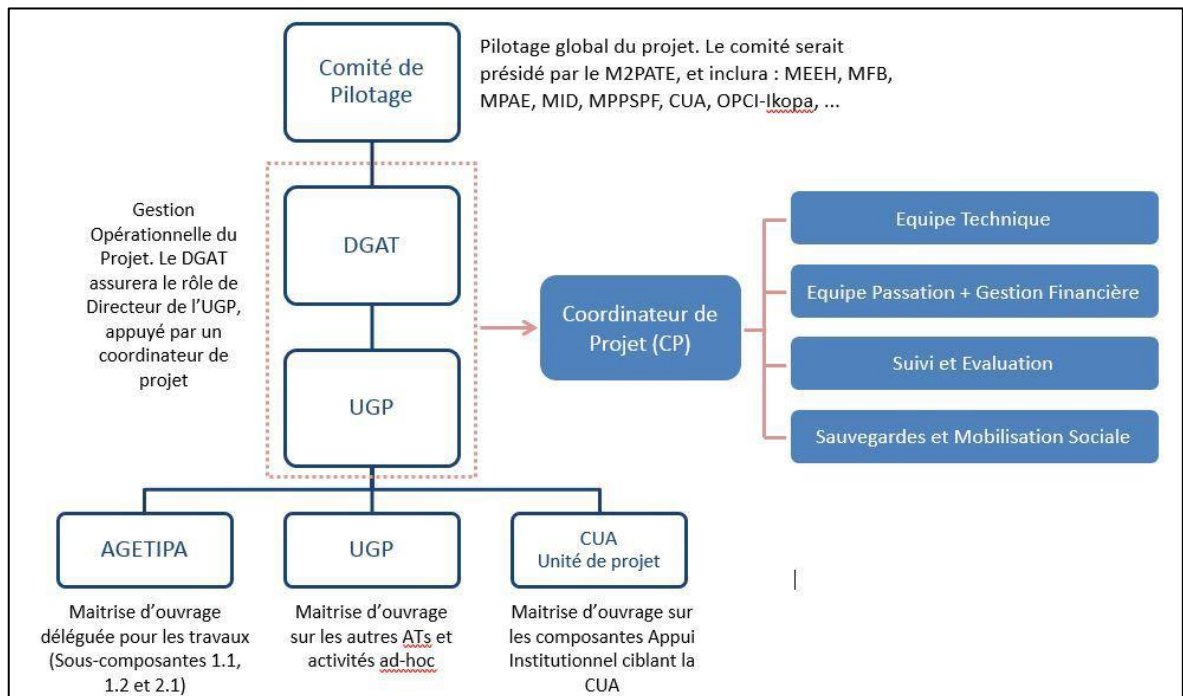
La gouvernance institutionnelle du PRODUIR validée par les acteurs du projet comprend trois niveaux :

1. Un comité de pilotage (COPIL) en charge de définir et de valider les grandes orientations du projet ;
2. Une unité de gestion opérationnelle du projet (UGP) dirigée par le DGAT représentant la maîtrise d'ouvrage. Cette unité sera appuyée par un coordinateur de projet nommé par le M2PATE et en lien étroit avec la maîtrise d'ouvrage déléguée.
3. Différentes maîtrises d'ouvrage déléguées :
 - a. La maîtrise d'ouvrage déléguée pour les travaux (l'AGETIPA pour la composante drainage du PRODUIR) assistée par un « bureau de contrôle » dénommé Maîtrise d'Œuvre Technique - MOeT), et une maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale pour les questions de communication et de réinstallation.
 - b. La maîtrise d'ouvrage déléguée pour les composantes « Appui institutionnel » : la CUA

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Source : BRLi d'après Agetipa, 2017

Fig. 89. Montage institutionnel global du PRODUIR

5.1.4.2. ROLES ET RESPONSABILITES SPECIFIQUES DU PGES

5.1.4.2.1. Le COPIL

Il est présidé par le Directeur Général de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement qui relève du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics (MAHTP) au sein duquel siègent les représentants des ministères concernés : Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Hydrocarbures (MEEH), Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion de la Femme (MPPSPF), Ministère des Finances et du Budget (MFB), Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation (MID) ; la CUA, le SAMVA, l'APIPA, l'OPCI Ikopa.

Ce comité de pilotage se réunira deux fois par an pour examiner et valider le programme de travail annuel et pour superviser la réalisation des activités en milieu d'année, dont fait partie la mise en œuvre du PGES.

En ce qui concerne le PGES, le COPIL supervisera le Coordinateur du PRODUIR sur les questions environnementales et sociales et validera les Rapports d'Avancement semestriels soumis par l'UGP.

5.1.4.2.2. L'Unité de gestion du PRODUIR (UGP)

Conformément au CGES du PRODUIR, afin d'appuyer la maîtrise d'ouvrage déléguée dans la surveillance de l'exécution des mesures du PGES et le suivi environnemental associé, l'UGP du PRODUIR va recruter à temps plein deux experts :

- Un(e) expert(e) environnementaliste
- Un(e) expert(e) sociologue en réinstallation

Le coût de ces deux experts pour la durée de cette sous-composante 1.1 du PRODUIR est évalué dans le CGES.

Pour rappel, il est fortement recommandé par la présente étude et par le CGES d'intégrer un agent technique de la CUA en tant que membre permanent de l'UGP afin d'améliorer la coopération des services et réduire le risque institutionnel pesant sur la bonne exécution du projet. Concrètement, cet agent sera mis en copie de tous les échanges entre la MOIS, la MOET, l'AGETIPA et l'UGP.

L'UGP avec l'AGETIPA sera responsable des principaux points suivants :

- Elle provoquera des réunions mensuelles pour faire état de l'avancement des mesures environnementales et sociales du PGES et des communications avec les riverains et les PAPs ;
- L'UGP archivera tous les rapports de surveillance et de suivi environnemental et social du projet et sera en mesure de les soumettre à l'ONE en cas d'audit ;
- Produira un rapport semestriel à destination du COPIL. Ce rapport reprendra les données clés des rapports de surveillance et de suivi de la MOeT et de la MOIS ;
- Elle sera en charge de l'audit intermédiaire en phase en travaux, en coordination avec la MOeT et la MOIS.

En tant que futurs gestionnaires des infrastructures en réhabilitation, et tenant compte de leur grande expérience de terrain et notamment de leur capacité d'échange avec les riverains, l'APIPA et le SAMVA participant, en tant qu'observateurs, au déroulement du PRODUIR à travers des échanges avec l'UGP, et la participation aux réunions mensuelles.

5.1.4.2.3. **L'AGETIPA, Maîtrise d'Ouvrage Déléguée (MOD)**

Conformément au schéma institutionnel global du PRODUIR, l'AGETIPA aura le rôle de maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) pour la réalisation et le suivi des travaux de la sous-composante 1.1 du PRODUIR.

Par conséquent, ce sera cette agence qui contractualisera les Maîtrise d'œuvre Technique et Maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale.

L'AGETIPA fera ainsi appel à ses experts environnementaux et sociaux pour assurer la surveillance de l'exécution des mesures du PGES et le suivi environnemental associé, à savoir :

- Encadrement de l'expert environnement de la MOeT
- Encadrement de la MOIS
- Gestion des non conformités constatées
- Validation du rapport mensuel de surveillance environnementale et sociale
- Validation du rapport mensuel de suivi social
- Validation du rapport mensuel de suivi environnemental ;
- Production de Rapports d'Avancement (semestriel) et soumission au MAHTP et à la Banque Mondiale.

5.1.4.2.4. **L'Entreprise et ses sous-traitants**

L'Entreprise, mandatée/notifiée pour les travaux du PRODUIR conformément à la passation des marchés publiques à Fort Impact Environnemental & Social, sera tenue de l'exécution du Projet. De ce fait, pour assurer son mandat en matière environnementale et sociale, l'Entreprise :

- Définir un plan d'Exploitation et de protection technique des sites (permet de planifier et contrôler l'implantation, la configuration des sites chantier, etc.) ;
- S'engage à rédiger les différents plans d'action environnementaux exigés dans le PGES et de les faire contrôler et valider par la MOeT en amont du démarrage des travaux. Comme indiqué au chapitre 5.1.1.4, il s'agit des plans d'action suivants :

- Plan de Gestion des boues de curage pour l'entreprise en charge de cette activité ;
 - Plan d'exploitation et de protection des sites (pour les sites d'emprunt)
 - Plan Hygiène Santé Sécurité ;
 - Plan de recrutement local ;
 - Plan de Gestion des déchets (solides et liquides, y compris polluants) ;
 - Plan de circulation des engins et véhicules (PCEV) ;
 - Plan de gestion des ressources culturelles ;
 - Plan de réhabilitation des sites après travaux ;
 - Mécanisme de gestion des doléances.
- Au niveau de son personnel, l'Entreprise devra nommer un expert Environnement Santé Sécurité Hygiène (ESSH) bénéficiant d'au moins cinq années d'expérience en définition et suivi de mise en œuvre de mesures environnementales et sociales en gestion de chantier ; afin de suivre le chantier sur les aspects environnementaux et sociaux.
 - Pour la réalisation de certaines tâches du Projet, lorsque l'Entreprise ne possède pas en interne les ressources nécessaires, elle peut faire appel à une ou plusieurs entreprises externes, qui sont appelées sous-traitants ou prestataires. Chaque sous-traitant réalise un sous-ensemble du projet directement avec l'Entreprise, mais n'a aucune responsabilité directe avec la maîtrise d'ouvrage, même si celle-ci a un " droit de regard " sur sa façon de travailler.
 - S'engage à respecter toutes les prescriptions contenues dans le PGES et la réglementation malgache, notamment le Code du Travail malgache, régi par la Loi n° 94-029 du 25 août 1995 ;
 - Prend en compte les observations du Maître d'ouvrage et de l'AGETIPA, selon les exigences du PGES dans la gestion générale du chantier ;
 - S'assure de la bonne exécution des mesures et des dispositions retenues pour la protection de l'environnement et s'informe de leur efficacité et des résultats obtenus ;
 - Inscrit au Cahier de chantier les mesures d'atténuation et de bonification environnementales réalisées en conformité avec le PGES. Elle remet ce cahier chaque semaine à la MOeT et à l'AGETIPA. Ce cahier de chantier comprendra également l'ensemble des indicateurs objectivement vérifiables (notamment l'inventaire de tous les incidents et accidents) ;
 - Établit un rapport de visite d'inspection périodique tous les 3 mois durant la période de garantie d'un an jusqu'à la réception définitive des ouvrages. Ce rapport consigne l'état des ouvrages et les travaux d'entretien ou de réparation exécutés ou prévus à réaliser. Il comprendra également l'ensemble des indicateurs objectivement vérifiables (notamment l'inventaire de tous les incidents et accidents). Il est remis dans la semaine suivant la visite d'inspection.

5.1.4.2.5. **Le Maître d'œuvre technique (MOeT)**

Le Maître d'Œuvre Technique est l'entité retenue par le Maître d'Ouvrage Délégué (AGETIPA) pour suivre la réalisation des travaux, dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par ce dernier et conformément au marché de travaux. La maîtrise d'œuvre est donc responsable des choix techniques inhérents à la réalisation de l'ouvrage conformément aux exigences du MO.

Il s'agit du Consultant pour les études APD et éventuellement l'établissement des Dossiers de Consultation d'Entreprises, puis, une fois que le Projet est lancé, c'est le bureau d'étude qui sera chargé d'exécuter le contrôle et la surveillance des travaux, le suivi des délais et des budgets selon les modalités définies dans son contrat.

Le Maître d'Œuvre assure ainsi la responsabilité du chef de projet pour le compte du MO. Il tiendra le secrétariat des réunions de chantier et conduira toute visite des personnalités ou fonctionnaires en visite officielle sur le chantier et leur exposera les explications technico-administratives et environnementales nécessaires au déroulement des travaux.

Il consignera toute anomalie et décision prises sur le chantier concernant l'environnement dans le rapport mensuel de surveillance environnementale qu'il fera valider par l'UGP. Afin de pouvoir réagir dans les délais nécessaires en cas de non-conformité ou d'anomalie, le Maître d'œuvre technique enverra une Lettre officielle d'identification et retranscription des non-conformités de chantier qu'il fera signer par le MAHTP, afin de lancer les procédures de sanction.

L'équipe de Maîtrise d'œuvre technique comportera un Expert en Environnement qui s'assurera que le PGES est bien respecté par l'Entreprise. Il rendra compte de l'effectivité des mesures prises et pourra proposer des dispositions en cas de besoin. D'une manière générale, dans le cadre de ce Projet, l'Expert Environnemental assurera les tâches suivantes :

- Examen pour validation, avant la mobilisation de l'Entreprise sur site, des plans d'actions environnementaux (cf. section 5.1.1.4).
- Contrôle de la conformité des travaux, matériels et matériaux, de leur fabrication et de leur mise en œuvre, aux documents approuvés et aux spécifications environnementales. Et rédaction, le cas échéant, des lettres de non conformité à faire signer par l'UGP.
- Surveillance de l'application des mesures prescrites dans le PGES. Les obligations concernent notamment les aspects ci-après :
 - gestion environnementale des activités de l'entreprise ;
 - camps et installation ;
 - santé et sécurité ;
 - protection de l'environnement, y compris les communautés sociales.
- Supervision du programme de suivi environnemental et compilation des indicateurs relevés par les autres parties (SAMVA et APIPA).
- Rédaction (voir Annexe 15) :
 - Du rapport de surveillance environnemental et social ;
 - Du rapport de suivi environnemental.
- Présence lors de la réception définitive.

La MOeT devra donc rendre compte à l'AGETIPA de ce qui concerne l'avancée technique des travaux, et à l'UGP du PRODUIR mais également de ce qui concerne la surveillance et le suivi environnemental.

5.1.4.2.6. **Le Maître d'œuvre institutionnel et social (MOIS)**

La maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale consiste en une prestation d'un bureau d'études ou d'une ONG ou d'un groupement visant à faciliter le déroulement des travaux sur les secteurs où ceux-ci présentent un impact social important, avec perturbation et déplacement temporaire ou définitif des ménages et des activités, qui nécessiteront un travail d'information, de négociation, d'accompagnement tout au long du chantier pour qu'il se déroule dans les meilleures conditions.

L'ensemble des travaux du PRODUIR est concerné, mais l'accompagnement le plus important concerne essentiellement les travaux de curage du canal C3. Les autres travaux, plus ponctuels, pourront nécessiter des interventions de facilitation, mais nettement plus limitées.

Cette maîtrise d'œuvre aura également pour mission de suivre la bonne réinstallation des populations déplacées, dans le cadre de la mise en œuvre du PAR.

En effet, il semble pertinent de fusionner les missions de la MOIS pour le PGES et pour le PAR. Une seule et même équipe supervisera le dialogue et la communication sociale globalisés lors des travaux et réalisera un suivi précis des PAPs, conformément aux directives du PAR du PRODUIR. Cette fusion permettant ainsi d'assurer la continuité entre le PGES et le PAR et de réduire le nombre d'acteurs en présence pour plus d'efficacité.

Il faut que les moyens soient adaptés pour permettre un accompagnement sur plusieurs secteurs simultanément, car les travaux de curage et de réhabilitation des digues seront menés de façon concomitante.

Pour cette prestation, le Maître d'œuvre institutionnel et social va mobiliser une Equipe multidisciplinaire composée de spécialistes permettant de répondre aux objectifs de communication et de dialogue d'une part et de suivi de la réinstallation des PAPs d'autre part. Il s'agit à minima de :

- Un(e) sociologue, expert en réinstallation, qui assurera le suivi des PAPs et chargé de la finalisation de la rédaction des rapports de suivi de communication et de réinstallation
- Un(e) Responsable Information-Communication pour préparer les documents de communication et pour superviser et coordonner les interventions des Animateurs,
- Deux Animateurs expérimentés dans les accompagnements socio-organisationnels de groupes locaux en milieu urbain
- Un(e) juriste, spécialisé sur le secteur foncier et immobilier urbain
- Quatre assistant(e) sociales afin de suivre de manière personnalisée les ménages et personnes vulnérables et de faire un suivi rapproché de l'ensemble des PAPs.

En collaboration avec, l'UGP, l'AGETIPA, la CUA et les communes, la MOIS engagera les points focaux environnement et social (PFES) de chaque fokontany concerné et assurera leur formation (cf. section 5.2.3). Ce recrutement concerne 30 personnes, pour les 30 fokontany impactés par cette sous-composante du PRODUIR.

Ces PFES seront les relais directs sur terrain de l'UGP et de toute partie prenante liée au projet.

Responsabilités et fonctionnement des points focaux environnement et social :

Le profil et les tâches des PFES sont présentés ci-après.

● Profil :

Les PFES devront comprendre autant de femmes que d'hommes et répondre aux critères suivants :

- Habiter dans le fokontany depuis 10 ans au moins
- Parler, lire, écrire en malgache
- Ne pas être une Personne Affectée par le Projet dans le cadre des sous-projets impliquant des Plans d'Actions de Réinstallation

● Contenu de la mission :

Les PFES seront les relais directs sur terrain des entités d'accompagnement et de l'UGP et de toute partie prenante liée au projet.

Les principales tâches attendues des PFES sont les suivantes :

- Veiller à l'implication de tous les acteurs dans la mise en œuvre des PGES et des PAR du PRODUIR ;
- Participer à la formation et à la mobilisation des divers partenaires aux ateliers de formation et campagnes de sensibilisation ;

- Coordonner les activités de suivi de proximité du projet (travaux, respect des normes environnementales et sociales, respect des PGES ou des mesures environnementales) en rapport avec les services techniques locaux ;
- Dans le cadre de la mise en œuvre d'un PAR, ils auront un rôle de communication au quotidien avec les Personnes Affectées par le Projet (PAP) et de relais avec les différents intervenants de la MOIS, de l'UGP-AGEX et autres parties prenantes ;
- Dans le cadre de la mise en œuvre du mécanisme de traitement des doléances des PGES et des PAR, ils auront pour tâche de résoudre à l'amiable les doléances déposées, dans la limite de leurs capacités et fonction du sujet de la doléance ;
- Participer aux réunions hebdomadaires de chantiers avec le Responsable Environnement de l'Entreprise et de celui de la Maîtrise d'œuvre technique, le cas échéant ;
- Réaliser un compte-rendu de ces réunions et les transmettre à l'expert IEC de la MOIS.

Par ailleurs, les PFES pourront être sollicités par l'UGP du PRODUIR afin de réaliser des tâches liées à l'étude et la mise en œuvre des autres composantes du projet, à savoir notamment :

- Appui au remplissage des fiches de sélection environnementale et sociale (screening des sous projets) ;
- Accompagner le ou (les) consultant(s) chargé (s) de la préparation d'autres EIES et de PAR éventuels ;

Les PFES devraient être dotés de fournitures de bureau comprenant :

- Des registres avec des cahiers de 200 pages disponibles auprès de chaque Fokontany, et accompagnés des formulaires spécifiques aux PAPs,
- Des chemises et des sous-chemises,
- Des stylos et règles.

Les missions de communication de la MOIS sont consolidées dans le Plan d'Engagement des Parties Prenantes présenté en section 5.1.2. La MOIS devra rendre compte à l'AGETIPA pour ce qui concerne le suivi social des travaux, mais également de la réinstallation (cf. PAR).

N.B : Afin de permettre un suivi en continu des mesures environnementales, les équipes de maîtrise d'œuvre technique et de maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale seront présentes à Antananarivo y compris lors des périodes d'interruption des travaux, telles que la saison des pluies en ce qui concerne les travaux de curage.

5.1.4.2.7. **Le Comité de Règlement des Litiges (CRL)**

Le CRL est une instance de dialogue qui vise à trouver des solutions amiables aux litiges qui pourront émerger entre les différentes parties prenantes. Elle n'est pas une instance avec un pouvoir de décision ; elle ne délibère pas : sa composition est donc flexible, car il n'y aura pas de votes.

Le CRL doit permettre aux plaignants de trouver une solution en cas de litige persistant après une première série de négociations avec les PFES (voir section sur le mécanisme de doléances).

Le CRL sera formé par la MOIS à chaque fois que nécessaire et intégrera :

- Le PFES du fokontany concerné ;
- Un représentant du maître d'œuvre technique (Prestataire de Service) ;
- Un représentant de la MOIS ou MOIS (Prestataire de Service) ;
- L'expert sociologue de l'UGP ;

- Un représentant de l'AGETIPA, maître d'ouvrage délégué pour les travaux du PRODUIR ;
- Un représentant de la mairie ;
- Un représentant de la préfecture ;
- Un expert d'une ONG indépendante.

Le CRL pourra en fonction du type de doléance à traiter, faire appel à des agents des services sectoriels de l'Etat (MPPSPF, MEEH...) ou des forces de l'ordre.

Le CRL se réunira à la demande d'une des parties prenantes membres, après échec de la première étape de résolution du conflit.

5.1.4.2.8. **L'Office National pour l'Environnement**

Conformément au CGES du PRODUIR et au décret MECIE, le rôle de l'ONE est double : surveiller de manière externe au processus la bonne mise en œuvre des mesures du PGES. Pour ce faire, le CGES prévoit qu'un protocole d'accord soit signé entre l'UGP et l'ONE. Son second rôle est de suivre avec les structures étatiques en charge les indicateurs de suivi environnemental du projet.

5.1.4.3. **SYNTHESE DE L'ORGANISATION ET DES RESPONSABILITES POUR LA SURVEILLANCE ET LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA COMPOSANTE DRAINAGE DU PRODUIR**

5.1.4.3.1. **Démarche globale**

Le suivi du bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations se fera en plusieurs étapes, selon qu'il s'agisse de l'environnement ou du social :

- **Suivi environnemental**

1. **Le bureau de contrôle (MOeT) sera chargé de relever et contrôler des indicateurs (de manière hebdomadaire et mensuelle)** relatifs à l'avancée des travaux, au engagements contractuels et, à travers son responsable Environnement, des indicateurs objectivement vérifiables associés à chacune des mesures d'atténuation du PGES, listées ci-après (chapitre 5.1.1.2). Cela permettra de consolider l'ensemble des résultats environnementaux et sociaux dans le cadre du Rapport de surveillance Environnemental et Social, tel que décrit dans la synthèse sur le reporting (voir Tabl. 43 - et Annexe 15).

Le bureau de contrôle relèvera également, aux échéances idoines, les indicateurs de suivi environnemental décrit dans le programme de suivi ci-avant, et les rassemblera dans le rapport de suivi environnemental.

2. **Les résultats seront ensuite discutés avec les responsables environnement de l'AGETIPA et de l'UGP** qui assureront le contrôle du respect, par l'entreprise, des dispositions légales relatives à la protection de l'environnement et celles définies par le PGES. Ils sont ainsi chargés de vérifier que :
 - La production des documents contractuels requis se fait à temps,
 - La mise en œuvre des mesures d'atténuation soit effective ;
 - Les résultats du programme de suivi environnemental soient acceptables ;
 - Les mesures d'atténuation soient efficaces ; le cas échéant, il prend les dispositions pour l'application des pénalités prévues par le contrat.

Le coordinateur projet de l'UGP sera ainsi capable de renseigner l'administration environnementale sur tout ou partie de ces indicateurs, sur demande ou dans les rapports de suivi Environnemental et Social destinés au maître d'ouvrage (MAHTP).

- **Suivi social**

1. **La MOIS sera chargée de réaliser les activités de communication et de dialogue** prévues avec les parties prenantes au sein du PEPP. Ces activités seront consolidées dans un rapport de suivi social pour ce qui concerne les travaux. La MOIS aura également le rôle de suivi. Ces activités seront retranscrites dans le rapport de suivi du PAR.
2. **Les résultats seront ensuite discutés avec le Responsable social et réinstallation de l'AGETIPA et de l'UGP** qui assureront le contrôle du respect, par la MOIS, des activités prévues par le PEPP et du bon déroulé de la réinstallation. Ils sont ainsi chargés de vérifier que :
 - La production des documents contractuels requis se fait à temps ;
 - La mise en œuvre des compensations soit effective ;
 - Les résultats du plan de réinstallation soient acceptables ; le cas échéant, il prend les dispositions pour l'application des pénalités prévues par le contrat.
3. **L'ensemble des résultats seront ensuite présentés et discutés avec le Coordinateur de l'UGP** qui proposera des actions correctives le cas échéant. Les données clés et points très sensibles pourront ensuite être remontés au COPIL pour information ou arbitrage en cas de problème remettant en cause l'avancée des travaux.

Pour ces deux démarches environnementales et sociales, des audits auront également lieu :

1. **L'UGP avec la MOeT et la MOIS pourront enfin également intervenir pour réaliser un audit** en phase travaux afin de bien identifier les pratiques en place, mettre en évidence les défauts majeurs de conformité par rapport aux dispositions PGES. Des audits environnementaux et sociaux (incluant les performances HSS) pourraient en effet être requis s'il est constaté un défaut des dispositions prévues dans le cadre du PGES notamment.
2. **L'ONE participera au « suivi externe »** en échangeant directement avec l'UGP et les structures chargées du programme de suivi environnemental décrit ci-après (cf. section 5.2.4). Et en réalisant un audit de fermeture en vue de la délivrance du quitus environnemental.

Le schéma de synthèse ci-après présente l'ensemble des acteurs et comités impliqués dans la mise en œuvre du PGES, mais également dans celle du PAR de la sous-composante 1.1 du PRODUIR.

Il présente également les modes de communication et de reporting associés. Le détail des rôles des différentes parties dans le cadre du PAR est décrit dans le document de PAR.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

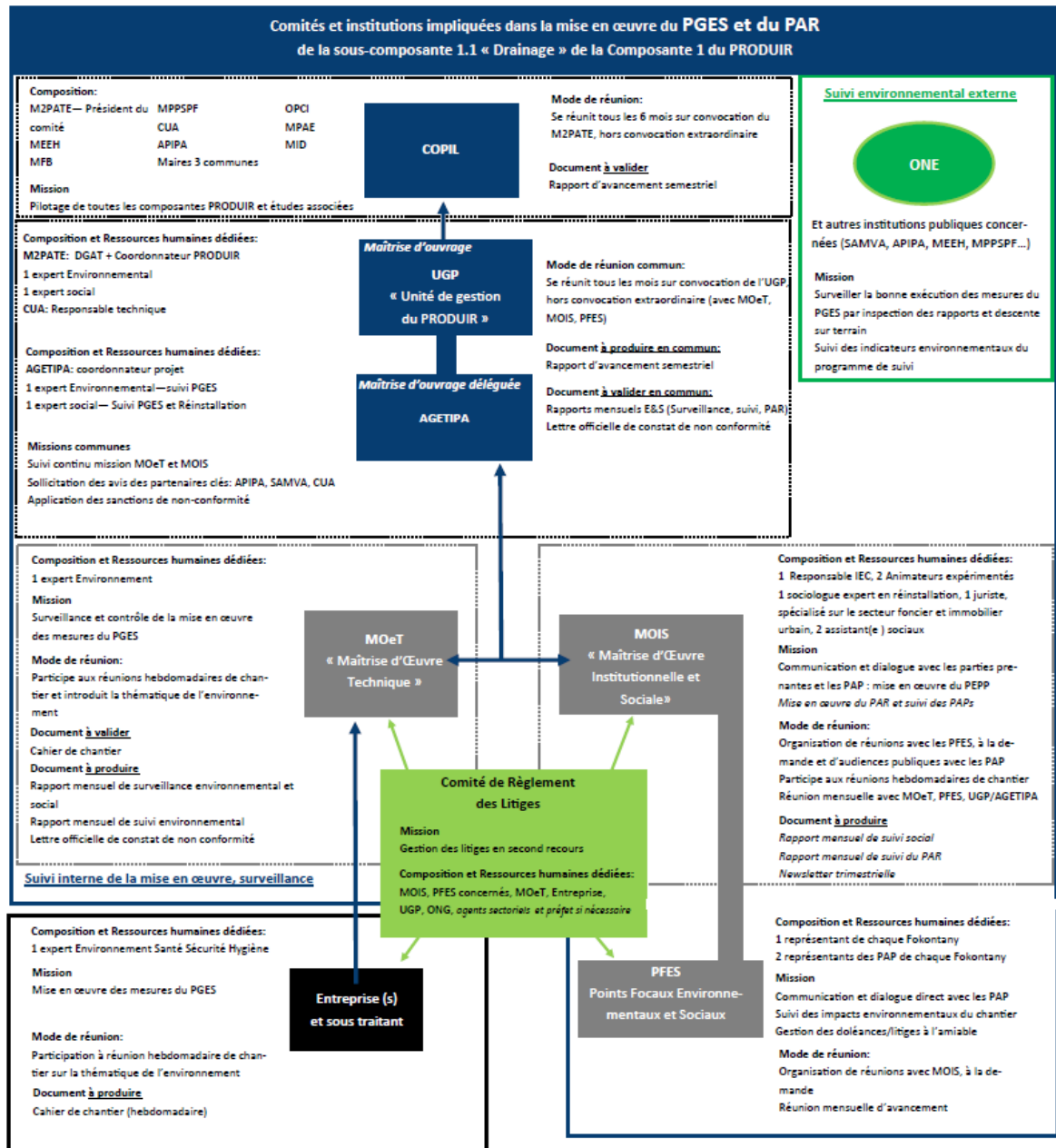


Fig. 90. Schéma de synthèse des moyens et modalités prévus pour le pilotage de la composante drainage uniquement

5.1.4.3.2. Mécanismes et fréquence d'envoi des rapports périodiques

Afin d'assurer un bon suivi de la mise en œuvre du PGES, un système de reporting précis et efficace est prévu. Différents rapports devront être rédigés en phase travaux afin de pouvoir observer les résultats de la surveillance des mesures du PGES et du PAR et du suivi environnemental (selon le mécanisme ci-dessus). Ce sont ainsi, sept (7) documents qui sont à produire de manière régulière.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 43 - Synthèse des documents à produire

#	RAPPORT	AUTEUR	CONTENU	FREQUENCE	DIFFUSION
R1	Rapport de suivi et d'acquisition foncière en amont des travaux	AGETIPA/ MAHTP	Surface acquise Surface libérée	Hebdomadaire	UGP et COPIL
CC	Rapport de surveillance du chantier : Cahier de Chantier	Responsable ESSH de l'entreprise de construction	Suivi des indicateurs et mesures environnementales et sociales confiées aux entreprises de construction définies dans le PGES (y compris données HSS).	Hebdomadaire	MOeT et MOIS
R2	Rapport de surveillance E&S global	MOeT (via données issues des entreprises)	Introduction générale sur le mois passé État d'avancement global du projet au cours du mois Etat d'avancement des mesures du PGES, à travers le relevé des indicateurs de surveillance (environnement et social -santé/sécurité/gestion des incidents, etc.). Constat du respect des obligations contractuelles : constat de non-conformité et surveillance de leur correction Synthèse et prévisions pour le mois suivant	Mensuelle	UGP pour discussion et validation puis COPIL et Banque mondiale
R3	RAPPORT de suivi environnemental	MOeT	Relevé des indicateurs de suivi environnemental du projet	Mensuelle	UGP
R4	RAPPORT de suivi du PAR	MOIS	Introduction générale sur le mois passé Gestion des plaintes et doléances globales et plus spécifiquement des PAPs Activités de communication et de dialogue menées Etat d'avancement des indicateurs de réinstallation	Mensuelle	UGP pour discussion et validation puis COPIL et Banque mondiale
R5	Rapport d'avancement global	UGP	Synthèse des rapports R2, R3 et R4 des 6 derniers mois	Semestrielle	COPIL et Banque Mondiale
NL	Newsletter	Entreprise de construction MOIS	Avancée des travaux. Présentation imagée et en langue malgache pour accessibilité aux illettrés	Trimestrielle	Arrondissements, Communes rurales

5.1.4.3.3. **Gestion des non conformités**

Cette surveillance opérationnelle par le coordinateur projet et l'UGP permettra d'identifier les non-conformités et de les documenter très en amont. Ces non-conformités constituent des manquements susceptibles d'encourir des sanctions, conformément aux directives du décret MECIE. Il peut s'agir selon les cas :

- De non-conformités environnementales relevées pendant ou après les travaux : non-respect des exigences spécifiées des activités, non-respect du PGES, démarrage des travaux avant obtention du permis environnemental ou autres autorisations, l'inexécution totale ou partielle des mesures de mise en conformité avec l'environnement, dans le délai prescrit ;
- De déficiences du système de management environnemental et social (imperfections, dysfonctionnements, lacunes du système, absence de prise en compte des mesures de correction et/ou de compensation prescrites en cas de manquement dûment constaté) ;
- Des éléments remontés au travers des plaintes des riverains et qui pourront également être enregistrées et traitées comme des non-conformités.

En cas de non-respect du PGES, le point sera remonté à l'ONE qui adressera à l'entreprise fautive un avertissement par lettre recommandée. Si l'investisseur néglige de régulariser la situation ou s'abstient de le faire dans un délai de trente jours après la notification du premier avertissement, un nouvel avertissement lui est signifié lequel sera accompagné de l'une ou des sanctions. Les sanctions seront discutées avec le Ministère compétent et la Commune concernée. Ces sanctions peuvent être de différentes natures :

- Injonction de procéder dans un délai préfixé à la mise en œuvre de mesures de correction et de compensation, sous peine d'astreintes ;
- Injonction de remise en état des lieux conformément aux normes environnementales ;
- Suspension ou retrait du permis environnemental à l'entreprise pouvant entraîner l'arrêt de ses travaux en cours, ou la suspension de son activité.

Ces sanctions en cas de non-respect des engagements et exigences environnementales et sociales seront indiquées dans les contrats des entreprises.

Il sera également ajouté que les sanctions administratives prononcées par l'autorité légalement compétente et les pénalités assortissant la réglementation environnementale en vigueur, ne portent pas préjudice à l'application des sanctions complémentaires prévues par les dispositions des textes réglementaires en vigueur au niveau des secteurs concernés.

5.1.4.4. **GESTION DES CHANGEMENTS EVENTUELS PENDANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET**

Pendant la mise en œuvre du projet de travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations, il se peut que des changements par rapport à la conception initiale (voir Section 2) soient nécessaires, afin de tenir compte des conditions ou situations imprévues ou inattendues.

Un processus de gestion des changements devra être mis en place afin d'assurer que les changements proposés minimisent les impacts sur l'environnement et sur les activités humaines. Le processus de gestion des changements notables comportera les éléments suivants :

- Identification de l'item ou de la situation qui pourrait exiger des modifications notables ;
- Préparation d'une demande de modification décrivant la nature de la modification et les impacts environnementaux et sociaux prévisibles ;
- Approbation de la demande de modification par le Maître d'ouvrage (MAHTP) ;
- Présentation de la demande à l'ONE pour approbation ;

- Mise en œuvre de la modification après approbation.

5.1.5. Programme de développement des capacités et formations

5.1.5.1. BESOINS EN DEVELOPPEMENT DE CAPACITES

Les différents travaux amont du projet, notamment le CGES (République de Madagascar, 2018) et les entretiens avec les institutions qui seront impliquées dans le projet ont permis d'établir un diagnostic de leurs capacités en gestion environnementale et sociale.

L'analyse met en évidence que parmi les parties prenantes membres des différentes entités de mise en œuvre du PGES décrites plus haut, seul l'Office Nationale de l'Environnement (ONE) a des compétences en évaluation environnementale et sociale, mais leur personnel et leurs moyens d'intervention (contrôle et suivi) sont relativement limités pour leur permettre d'assurer correctement le suivi de la mise en œuvre des EIE des projets. La Banque Mondiale dispose également de compétences éprouvées sur les dimensions environnementales et sociales ainsi que des moyens humains suffisants pour suivre le pilotage du projet.

En revanche, le constat est différent pour les autres parties prenantes. Le MAHTP ne dispose pas en interne d'agent expérimenté et disponible pour le suivi de la mise en œuvre du PGES, qui demande d'autant plus d'avoir de l'expérience dans les chantiers de curage, de renforcement de digue et de suivi environnemental et social.

L'AGETIPA dispose de l'expertise environnementale et sociale. L'agence compte des responsables (Qualité et Environnement ; réinstallation). Mais pour de grands projets, elle nécessite des consultants externes pour assurer le suivi global technique, environnementale et sociale de projet. Ses capacités sont en effet jugées limitées du point de vue de l'expérience en matière de suivi de projet.

S'agissant des autres parties prenantes clés pour la mise en œuvre du PGES (agents PFES des arrondissements et communes rurales périphériques, membres du COPIL), celles-ci ne maîtrisent pas nécessairement les sujets en lien avec la surveillance et le suivi E&S ou les enjeux spécifiques aux opérations de curage, de réhabilitation de digues.

Tabl. 44 - Analyse des capacités environnementales et sociales des institutions

INSTITUTIONS	CAPACITES EN GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	BESOIN EN RENFORCEMENT
Membres du COPIL et autres acteurs institutionnels clés		
MAHTP	La DGAT dispose de moyens humains et financiers pour piloter des projets de grande envergure Capacités environnementales et sociales sont limitées du point de vue de l'expérience en matière de suivi environnemental sur la mise en œuvre de projet.	Renforcement des moyens humains Sensibilisation / formation aux enjeux environnementaux, sociaux, HSS liés au drainage/assainissement et politiques banque mondiale
Ministère de l'Energie, de l'Eau et des Hydrocarbures	La Direction dispose de compétences techniques et des modalités de suivi de grands projets (participation à des CTE, COPIL) Connaissances environnemental et social de grand projet urbains perfectibles.	Sensibilisation / formation en évaluation environnementale et sociale pour faciliter la connaissance et le pilotage des EIES, PGES et PAR de projets de type drainages/assainissement

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

INSTITUTIONS	CAPACITES EN GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	BESOIN EN RENFORCEMENT
CUA	<p>La CUA dispose surtout de Services Techniques qui ont en charge la gestion de l'assainissement solide et liquide de la ville ;</p> <p>La salubrité (hygiène et propreté) publique est plus sa préoccupation institutionnelle ;</p> <p>Elle ne dispose pas de service et e Compétences en mesure de gérer des problématiques environnementales majeures (inondations, pluies cycloniques ;</p> <p>Sa capacité de gestion environnementale et sociale est très faible au vu des ressources humaines et matériels disponibles ;</p> <p>Alors que sa capacité de gestion sociale (encadrement et assistance) est importante</p>	<p>Formation des responsables techniques sur les problématiques environnementales, la maîtrise du processus de suivi et de mise en œuvre de PGES, la maîtrise du cadre réglementaire en matière d'EIE à Madagascar décret MCIE, la maîtrise des procédures de réinstallation, etc.</p>
APIPA	<p>L'APIPA est composée d'ingénieur hydrauliciens et en assainissement.</p> <p>Aucun de ses membres ne dispose de capacités en évaluation environnementale et sociale</p>	<p>Formation des agents en évaluation environnementale et suivi de la mise en œuvre de projet</p>
SAMVA	<p>La capacité de gestion environnementale est sociale de la SAMVA s'est fortement effritée au fil des années à cause de la dégradation des ouvrages et un manque de moyens financiers et matériels pour assurer la maintenance ;</p> <p>La SAMVA ne dispose pas d'experts en évaluation environnementale</p>	<p>Formation des agents en évaluation environnementale, sociale et suivi et l'évaluation de la mise en œuvre de projet</p>
Communes rurales	<p>La capacité de gestion environnementale et sociale des Communes bénéficiaires est très faibles.</p> <p>Elles ne disposent pas de l'expertise nécessaire concernant les problématiques environnementales majeures ;</p> <p>Leur capacité d'intervention se limite à des activités de ramassage d'ordures et d'assainissement ménager.</p>	<p>Formation des agents technique sur les problématiques d'assainissement ainsi que sur l'évaluation environnementale, sociale et le suivi et évaluation de la mise en œuvre de projet</p>
OPCI	<p>La capacité de gestion environnementale et sociale de l'OPCI est faible, à l'image de celle de ses membres, car l'OPCI n'a pas encore terminé sa période d'ancrage institutionnel et les moyens logistiques, matériels et financiers lui manquent grandement ;</p> <p>Son principal atout demeure sa taille et la volonté politique affichée de ses membres à œuvrer pour une meilleure gestion environnementale et sociale à travers l'intercommunalité</p>	<p>Formation des agents technique sur les problématiques d'assainissement ainsi que sur l'évaluation environnementale, sociale et le suivi et évaluation de la mise en œuvre de projet</p>
MPPSPF	<p>La Direction n'a pas de capacité en gestion environnementale, son atout reste une capacité institutionnelle d'assistance sociale.</p>	<p>Formation des agents technique sur les problématiques d'évaluation sociale en lien avec les politiques de réinsertion et le suivi et évaluation de la mise en œuvre de projet</p>

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

INSTITUTIONS	CAPACITES EN GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	BESOIN EN RENFORCEMENT
Autres ministères au COPIL (MFB, MID)	Moyens humains et financiers concernant leurs thématiques d'intervention Capacités environnementales et sociales sont limitées du point de vue de l'expérience en matière de suivi de projet drainage et assainissement	Formation des responsables sur les problématiques environnementales, la maîtrise du processus de suivi et de mise en œuvre de PGES, la maîtrise du cadre réglementaire en matière d'EIE à Madagascar décret MCIE, la maîtrise des procédures de réinstallation, etc.
Maitrise d'œuvre déléguée		
AGETIPA	Dispose de l'expertise environnementale et sociale au plan interne et externe. L'agence compte des responsables (Qualité et Environnement ; réinstallation) Mais fait appel à des Consultants externes pour assurer sa capacité environnementale et sociale ou pilotage techniques de grands projets. Les capacités environnementales et sociales de l'AGETIPA sont limitées du point de vue de l'expérience en matière de suivi environnemental sur la mise en œuvre de projet.	Renforcement en moyen humains pour assurer la maitrise d'œuvre déléguée, sur les aspects techniques, environnementaux et sociaux (y compris aspects HSS)
Suivi environnemental externe		
ONE	L'ONE dispose d'agents de qualité qui ont l'expérience et l'expertise nécessaire pour mener à bien le suivi et l'évaluation de la dimension des programmes et projets ; Sa capacité de gestion de la dimension sociale est cependant limitée ; Connaissance plutôt limitée des projets d'assainissement de grande envergure ; Elle manque de moyens financiers, logistiques et certaines ressources humaines spécialisées ; L'ONE est certifié ISO 9001 depuis 2015.	Renforcement des agents en suivi évaluation environnementale (moyens humains suffisants et sensibilisation question de drainage/assainissement) Appui financier pour le suivi de la mise en œuvre des PGES Formation sur les PO/PB 4.12

5.1.5.2. MESURES DE DEVELOPPEMENT

Sur base du diagnostic ci-dessous les mesures de développement suivantes ont été définies et validées lors d'échanges avec les institutions.

5.1.5.2.1. ONE

Dans le cadre du projet, l'ONE devra s'assurer de mettre à disposition le personnel nécessaire à l'instruction du dossier et pour déléguer via un protocole d'accord le suivi et le contrôle environnemental à l'UGP, conformément à l'article 33 du décret MECIE.

Ensuite, afin de faciliter l'instruction du dossier et l'audit final qui jugera de l'obtention du Quitus environnemental, il est proposé de réaliser une demi-journée de formation des équipes de l'ONE qui seront mobilisées afin de les sensibiliser :

- Aux travaux qui seront réalisés ;
- Aux enjeux de l'aménagement et de la préservation des bassins et canaux de drainage.
- Aux spécificités et contraintes liées au projet PRODUIR et aux opérations associées (extraction de matériaux, curage, etc.) ;

Cette formation devra être réalisée par la MOeT lors du projet.

5.1.5.2.2. AGETIPA

Afin d'appuyer le suivi et la surveillance du projet par l'AGETIPA, il ne paraît pas pertinent de prévoir un renforcement de capacités propres de l'AGETIPA pour la phase travaux.

En revanche, il est prévu le recrutement par l'AGETIPA d'une maîtrise d'œuvre technique et d'une maîtrise d'œuvre institutionnelle et sociale pour fournir une assistance technique à l'AGETIPA et à l'UGP pour veiller à la bonne application des clauses environnementales et sociales prévues dans les marchés travaux (notamment la conformité avec les engagements HSE pris par les entreprises de travaux).

5.1.5.2.3. UGP/MAHTP

Afin d'appuyer le suivi et la surveillance environnementales du projet par l'UGP, il ne paraît pas pertinent de prévoir un renforcement de capacités propres du MAHTP pour la phase travaux. En revanche, il est prévu de recruter un expert environnementaliste, un expert en réinstallation ainsi qu'un coordinateur qui seront affectés à l'UGP du PRODUIR.

5.1.5.2.4. Toutes les parties prenantes

Afin de combler les lacunes avérées ou potentielles de toutes les parties prenantes du projet sur les aspects environnementaux et sociaux, il est recommandé de mettre en œuvre une formation. Celle-ci se focaliserait sur la gestion environnementale et le rôle de chacun afin que chaque acteur technique du projet puisse bien identifier le contenu de ses interventions et savoir quand elles se déroulent.

Cette formation, ouverte à tous (y compris les PFES, la CUA et les communes périphériques, prestataires), abordera les thématiques suivantes sur une journée :

- Rappel du contenu du projet : le curage, la collecte, le transport et la mise en stockage des boues de curage ;
- Évaluation Environnementale et Sociale : sélection et classification des activités, identification des impacts, choix des mesures d'atténuation et indicateurs ;
- Formation sur les procédures d'organisation et de conduite des EIE à Madagascar : décret MECIE, connaissance des procédures environnementales et sociales nationales et de la BM ;
- Connaissance du processus de surveillance et suivi de la mise en œuvre des EIES et PAR ;
- Intégration du genre dans les activités de développement urbain ;
- Les enjeux de l'aménagement et de la préservation des bassins et canaux de drainage ;
- Mécanismes de gestion des doléances et conflits ;
- Rôles et responsabilités de chacun et FAQ sur des cas concrets (non-conformité, doléances...).

Cette formation, réalisée probablement sur deux sessions sera mise en place par la MoeT et la MoIS.

5.1.6. Calendrier de mise en œuvre et budget estimé

5.1.6.1. CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE

Le calendrier prévisionnel envisagé s'inscrit sur plusieurs années. En amont des travaux, les différentes études d'ingénierie et rapports de politique de sauvegarde devront être finalisés puis validés par l'ONE.

Dans la continuité de cette validation, il sera procédé au recrutement de la MoeT, avant de solliciter les entreprises pour les différents marchés. Ensuite, en amont du démarrage des travaux, les entreprises retenues seront sollicitées pour élaborer leurs plans d'action environnementaux conformément à leurs engagements contractuels. En parallèle, les différentes bases relatives au PAR seront structurées par la MOIS et les actions de renforcement de capacité seront réalisées afin d'assurer un niveau de compréhension adéquat des parties prenantes dès la mise en œuvre du projet (formation et sensibilisation ONE et parties prenantes). Pendant ce temps préliminaire aux travaux, les communications envisagées dans le cadre du PEPP seront également mises en œuvre permettant ainsi de poursuivre la concertation avant le démarrage des activités.

Enfin, lors des travaux à proprement parler, les entreprises devront mettre en œuvre de manière continue les mesures d'atténuation ainsi que les mesures de suivi qui leur sont exigées. Durant ces phases les doléances seront collectées et traitées conformément aux procédures définies dans la présente EIES.

L'ensemble de ce planning et des mesures seront contrôlées selon les modalités de pilotage présentées ci-avant. Le contrôle interne aura lieu de manière très fréquente par l'UGP et la Maitrise d'œuvre déléguées appuyées de la MOIS et MOET (cf. rapports périodiques ci-avant). L'audit externe devra valider en fin de période de travaux les résultats obtenus dans le but d'obtenir le quitus environnemental.

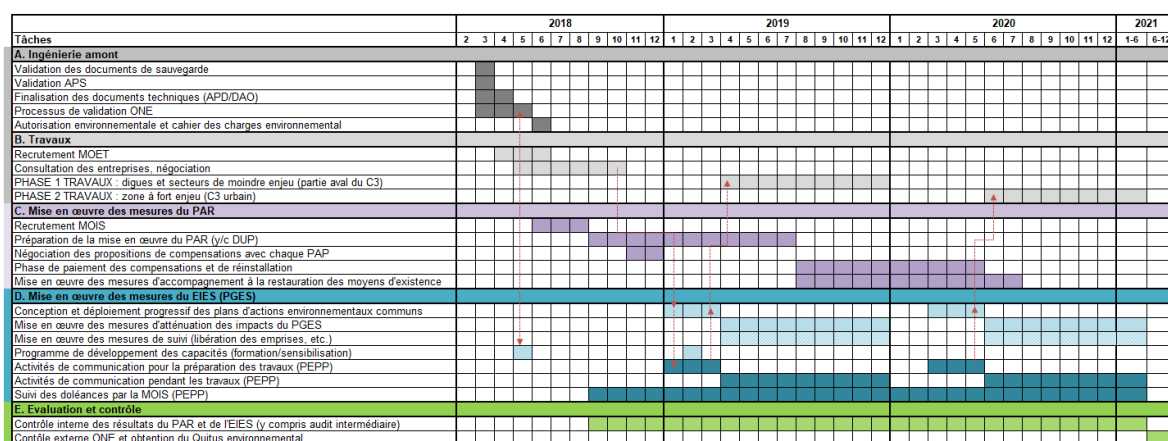


Fig. 91. Calendrier de mise en œuvre du PGES

5.1.6.2. ESTIMATION DU BUDGET

Le tableau ci-dessous synthétise le budget prévisionnel de mise en œuvre des mesures du Plan de Gestion Environnementale et Sociale. Le coût de la plupart des mesures relatives aux travaux sera inclus dans le budget des entreprises et chiffré précisément par celles-ci selon les spécifications du Dossier d'Appel d'Offres (DAO).

Les coûts additionnels hors entreprises se concentrent sur les mesures de suivi et les moyens et modalités prévus pour assurer le contrôle des travaux et le bon fonctionnement du plan de gestion environnementale. On retrouve ainsi les postes budgétaires suivants :

- Mesures de suivi :
 - Le suivi de la qualité de l'eau nécessitera la mise en place de deux sondes multiparamètres permettant un suivi avant et après les barrages anti dispersant. Le coût d'une sonde multiparamètres est estimée à 1500 dollars ;
 - Les analyses des lixiviats et le suivi du milieu récepteur au droit du site de dépôt seront précisés lors des études techniques qui seront mises en œuvre et permettront de préciser un protocole de mesure adapté. En première approche, il peut être estimé à 200 000 USD (République de Madagascar, 2017).
- Moyens et modalités prévus pour assurer la prise en compte de l'environnement lors des travaux :
 - Contrôle interne : il est proposé pour rappel l'embauche d'un expert environnemental au sein de la MoeT qui assurera le contrôle et le reporting tout au long de la phase travaux du projet, y compris pour la validation des démarches auprès de l'ONE. Il est donc estimé un salaire de 1500 USD/mois sur 24 mois auquel vient s'ajouter des frais divers estimé à 4000 USD/mois. Soit un total estimé à 132 000 USD ;
 - Contrôle externe : un audit environnemental aura lieu à la fin des travaux dans le cadre de l'obtention du quitus environnemental. Il est estimé à 10 000 USD.
- Programme de renforcement des capacités :
 - De l'ONE : il s'agira d'organiser une session de formation à Antananarivo avec quelques personnes de l'ONE afin de leur présenter le projet et de les sensibiliser aux impacts potentiels des activités qui seront menées.
 - Des parties prenantes : il s'agira d'organiser deux ateliers à Antananarivo, qui vont regrouper l'ensemble des acteurs techniques concernés par la mise en oeuvre des mesures environnementales et Sociales du PGES : les Points Focaux Environnement et Social ; les membres du Comité Technique de Pilotage, etc. Une provision de 20 000 USD est envisagée (10 000 USD par atelier). La formation sera assurée par la MOIS et MOET du PRODUIR avec l'appui le cas échéant de l'ONE ou d'un consultant à recruter par le PRODUIR. Les activités comportent la diffusion des modules de formation, les frais d'organisation d'atelier (salle, matériel et pause-déjeuner) et les frais de transport d'environ 20 participants.

A ces différents budgets, il convient également d'ajouter les frais d'évaluation du dossier de demande de Permis Environnemental et de suivi du PGES par l'ONE. On rappellera en outre que, dans le cadre du CGES sont provisionnés :

- La préparation d'une étude environnementale et technique pour la qualification et la sélection de sites susceptibles d'abriter les boues de curage. Une provision de 100 000 USD sera dédiée à cette activité ;
- La réalisation d'un audit externe en cas de défaut majeur de conformité des dispositions PGES. Des audits environnementaux et sociaux (incluant les performances HSS) pourraient en effet être requis durant les travaux s'il est constaté un défaut des dispositions prévues dans le cadre du PGES. Pour cela une provision de 50 000 USD est budgétisée pour prendre en charge cette étude éventuelle.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 45 - Budget de mise en œuvre du PGES

MESURES DU PGES	ELEMENTS A BUDGETER (TYPOLOGIE ET QUANTITES)	MONTANT ESTIMATIF	
		DOLLAR (USD)	ARIARY (MGA)
Programme de surveillance			
Exigences et obligations légales	✓ Inclus dans le budget de l'Entreprise	-	-
Plans d'actions environnementaux (EHS, PGD, etc.) et autres mesures d'atténuation	✓ Inclus dans le budget de l'Entreprise	-	-
Plan d'action de réinstallation	✓ Inclus dans le PAR	-	-
Plan d'engagement des parties prenantes (✓ Inclus dans le budget de la MOIS (voir PAR)	-	-
Programme de suivi			
Mesures de suivi (entreprises)	✓ Inclus dans le budget de l'Entreprise	-	-
Mesure de Suivi (SAMVA)	✓ Selon modalités de suivi (prévoir suivi piézométrique notamment)		
Mesure de suivi (MoD)	✓ Sondes multi-paramètres [x2]	3 000,00	9 630 000,00
Moyens et modalités prévus pour assurer le bon fonctionnement des travaux			
Recrutement à temps plein d'un expert environnement au sein de la MoeT	✓ Un salaire annuel d'expert [x2,5ans]	132 000,00	423 720 000,00
	✓ Frais divers (expertise Faune flore, transport, bureautique, reprographie)		
Contrôle externe	✓ Audit final ONE [x1]	10 000,00	32 100 000,00
	✓ Audit intermédiaire [x1]	Inclus dans le budget global du CGES	
Programme de développement des capacités			
Réunion d'information ONE	✓ Elaboration module de sensibilisation [x1]	10 000,00	32 100 000,00
	✓ Frais d'organisation [x1] (salle, matériel, pause déjeuner, pause-café, frais transport)		
Formation/sensibilisation des parties prenantes concernées	✓ Elaboration module de sensibilisation [x1]	20 000,00	64 200 000,00
	✓ Frais d'organisation [x2] (salle, matériel, pause déjeuner, pause-café, frais transport)		
	TOTAL	175 000,00	561 750 000,00
	Imprévu (10%)	17 500,00	56 175 000,00
	TOTAL FINAL	192 500,00	617 925 000,00

5.2. PHASE EXPLOITATION

5.2.1. Programme de surveillance et de mitigation

La surveillance permet au Maître d'ouvrage et la Banque Mondiale de s'assurer que les entreprises respectent leurs engagements et obligations de prise en compte de l'environnement. Elle permet en d'autres termes d'évaluer l'application des mesures d'atténuation requises pendant la durée du projet dans le cadre de la supervision de PRODUIR.

Nous distinguons ici les mesures à mettre en œuvre lors de la phase « exploitation ». Ces mesures ne seront pas mises en œuvre dans le cadre direct du PRODUIR et sont identifiées à titre d'information.

Elles résident dans l'identification de ressources pour l'établissement et la mise en œuvre de plans d'entretien pluriannuels thématiques, qui sont indispensables pour assurer la pérennité des aménagements. Elles constituent ainsi davantage un aide-mémoire pour les institutions qui sont en charge de poursuivre les études conduites dans le cadre du PRODUIR.

Tabl. 46 - Mesures d'atténuation – Phase exploitation

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	MESURES D'OPTIMISATION PREVUES	EFFETS CONCERNES	ACTEURS RESPONSABLES	INDICATEUR OBJECTIVEMENT VERIFIABLE (IOV)
1.	Renforcement des moyens du SAMVA et de l'APIPA (appui et équipements, mise en œuvre d'un plan pluriannuel de gestion des déchets solides) pour mettre en place une gestion étendue des déchets et le développement de l'assainissement autonome et collectif	Modification du système d'évacuation de la plaine et réduction des inondations Nuisances olfactives Modifications des conditions d'assainissement Amélioration de la qualité des eaux et des sédiments Suppression de zones insalubres	Voir COMPOSANTE 2 du PRODUIR	Suivi des déchets Suivi de la qualité de l'eau dans le canal et dans les rivières
2.	Etablissement et mise en œuvre d'un plan pluriannuel d'entretien et de maintenance, avec affectation de moyens financiers, techniques et humains correspondant	Désengorgement du réseau de drainage Modification du système d'évacuation de la plaine et réduction des inondations Dysfonctionnement potentiel en cas d'entretien défaillant des ouvrages Nuisances olfactives Suppression de plantes invasives Modifications des conditions d'assainissement Suppression de zones insalubres	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Plan pluriannuel d'entretien et de maintenance disponible
3.	Poursuite du PEPP et notamment de la campagne de sensibilisation des riverains pour les inciter à respecter les modalités d'utilisation des ouvrages et réduire les risques sanitaires	Altération potentielle de la santé des riverains au droit de la zone de stockage des boues Nuisances olfactives Modification du système d'évacuation de la plaine et réduction des inondations Suppression de zones insalubres	Mise en œuvre : APIPA-SAMVA-CUA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Nombre de riverains ayant assisté
4.	Poursuite de la sécurisation foncière des zones riveraines des ouvrages par : la titrisation des espaces publics, des aménagements dissuasifs, un contrôle régulier des installations et la mise en place d'amendes (Affectation de moyens financiers, techniques et humains correspondant)	Installation ou réinstallation illégale de populations Modifications des accès aux bassins et canaux pour leur nettoyage Suppression de zones insalubres	Mise en œuvre : MAHTP CUA et commune riveraines Surveillance : APIPA, SAMVA, CUA Contrôle : MAHTP	Nouveau Titre de Propriété du Domaine de l'Etat

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

5.	Entretien et maintien des outils de confinement sur la zone de stockage	Participation à la pollution des eaux et des sols au droit de la zone d stockage	Mise en œuvre : SAMVA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages
6.	Maintenir la couverture sommitale des talus de déchets afin d'éviter les émissions de poussières	Altération potentielle de la santé des riverains au droit de la zone de stockage	Mise en œuvre : SAMVA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Rapport photographique
7.	Entretien des passerelles créées pour permettre la traversée du canal C3 en zone rizicole (zone aval) ou au droit de la branche vers le déversoir de l'Andriantany	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins Amélioration des conditions routières et piétonnes au voisinage des infrastructures de drainage	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages
8.	Entretien des aires d'amarrage des pirogues sur les rivières Sisaony et Ikopa	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins Amélioration des conditions routières et piétonnes au voisinage des infrastructures de drainage	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages
9.	Entretien des lavoirs pour les lavandières (bassins tampons) sur les rivières Sisaony et Ikopa	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages
10.	Entretien des accès aux rivières au niveau des digues réhabilitées	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins Amélioration des conditions routières et piétonnes au voisinage des infrastructures de drainage	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

11	Entretien des voies de service et des cheminements piétons créés au voisinage des infrastructures dans le cadre du projet sera mis en œuvre par le gestionnaire (APIPA).	Modification des possibilités d'accès aux berges des rivières, canaux et bassins Amélioration des conditions routières et piétonnes au voisinage des infrastructures de drainage	Mise en œuvre : APIPA / ARM Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des ouvrages
12	Mise en place d'un plan de recrutement local pour les modalités d'entretien et de maintenance	Création d'emploi locaux	Mise en œuvre : APIPA Surveillance : organismes de tutelle Contrôle : MAHTP	Suivi des emplois locaux

5.2.2. Programme de suivi

Le suivi consiste à étudier l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humains susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet.

5.2.2.1. ACTIONS ET COMPOSANTES DEVANT FAIRE L'OBJET D'UN SUIVI

Le suivi en phase exploitation devra être effectué sur les composantes qui sont :

- Susceptibles d'être impactées sur le long terme par la composante drainage et ses mesures (ouvrages, emploi local lié à la maintenance si celle-ci est mise en œuvre, zone de stockage et plantation de ligneux)
- Pertinentes pour dresser le profil environnemental de la zone d'étude (qualité de l'eau et des sédiments).

5.2.2.2. MESURES DE SUIVI

Le Tabl. 47 - récapitule le programme de suivi environnemental et social qui sera mis en œuvre pour la composante drainage du projet PRODUIR. Ils sont détaillés par acteur dans la suite du document.

Tabl. 47 - Synthèse du programme de suivi (phase exploitation)

RESPONSABLE	PROGRAMME DE SUIVI	SITE CONCERNE	INDICATEURS	CALENDRIER / PERIODICITE
APIPA	Suivi des ouvrages et profils reconstitués	Canal C3 et digues	Profils en long et en travers	Annuellement ou après chaque évènement particulier
	Suivi de la qualité des eaux et des sédiments	Canal C3	Qualité des différents paramètres	Une fois par saison
	Suivi de l'emploi local	Toute opération de maintenance	Nombre d'emplois créés pour le suivi et la maintenance des ouvrages (nb) Part des personnes riveraines au C3 employées (%)	Après chaque intervention puis consolidation annuelle
SAMVA	Suivi de la zone de stockage sur le long terme	Zone de stockage	Idem phase travaux	Mensuel
MAHTP	Suivi des arbres plantés	Site de compensation	Plants valides (nb et %)	Deux fois par an pendant deux à trois ans

5.2.2.3. DETAILS DES MESURES DE SUIVI

5.2.2.3.1. Sous la responsabilité de l'APIPA

A. Suivi des ouvrages et profils reconstitués

Objectifs

L'objectif de cette mesure est d'assurer un suivi sur le long terme des ouvrages permettant d'évaluer le maintien des modifications effectuées lors des travaux et de déclencher au besoin des opérations de maintenance.

Contenu

Des suivis réguliers seront à mettre en place permettant de réaliser :

- Des profils en travers sur 4 secteurs du canal (zones de dépôts estimées) avec un système de jauges/ niveaux permettant d'estimer la topographie ;
- Une visite technique du siphon au droit de l'intersection du GR et du C mais également des berges, ponts, passerelles, siphons réalisés en phase travaux ;
- Juger de la tenue et de l'efficacité des modifications et des ouvrages installés lors d'épisodes de crues.

La fréquence de suivi sera annuelle et/ou après chaque évènement météorologique d'ampleur. Suite aux suivis, un rapport d'évaluation sera effectué puis les opérations de maintenance curatives nécessaires engagées (curage d'entretien des ouvrages, remise en état des infrastructures, etc.). Les indicateurs suivants devront être particulièrement analysés :

- Nombre de pannes des équipements électromécaniques sur le siphon ;
- Nombre de débordements liés à une mauvaise gestion des ouvrages ;
- Nombre de plaintes de riverains.

B. Suivi de la qualité des eaux et sédiments

Objectifs

La composante drainage de PRODUIR permettra d'assainir localement le milieu sédimentaire au niveau du C3. Néanmoins, le risque est que le milieu se trouve à nouveau dégradé en l'absence de suivi et de mesures structurelles. L'objectif ici est donc de suivre la qualité de l'eau et des sédiments sur le long terme permettant d'affiner le profil environnemental du secteur et de confirmer les mesures structurelles pertinentes.

Contenu

S'agissant des eaux, l'indicateur est la qualité physico-chimique du canal C3. Les paramètres à mesurer sont ceux que les textes réglementaires (Madagascar) et internationaux encadrent : pH, températures, conductivité oxygénation (DBO, DCO), matières en suspension, hydrocarbures totaux, métaux.

Concernant les sédiments, nous recommandons de suivre les mêmes paramètres que ceux analysés dans le cadre de la phase travaux (et d'utiliser les mêmes seuils de références. Pour rappel les éléments évalués étaient les suivants :

- Propriétés physiques : granulométrie et matière organique ;
- Propriétés chimiques : éléments traces métalliques, hydrocarbures, composés organiques, pesticides, dioxines et furanes.

Ce suivi devra être effectué à chaque saison (humide et sèche) de façon à avoir un profil représentatif au droit du secteur. Il devra être ensuite communiqué pour sensibiliser les parties prenantes et valider la réalisation de mesures d'atténuation structurelles sur le long terme (voir paragraphe sur le programme de surveillance).

C. Suivi de l'emploi local

Objectifs

Si les mesures de suivi et de maintenance sont mises en œuvre, l'exploitation des ouvrages permettra la création d'emplois. L'objectif de la mesure de suivi est de confirmer et d'objectiver les retombées positives du projet pour les populations vulnérables.

Contenu

L'APIPA devra suivre lors de chaque opération puis dans un bilan annuel les employés locaux retenus pour les opérations de suivi et de maintenance.

Les indicateurs à suivre sont les suivants :

- Le nombre de sous-traitants malgaches employés (nb) ;
- Le volume financier sous-traités aux sous-traitants malgaches (USD et Ariary) ;
- Le nombre d'employés de nationalité malgache ;
- Le nombre d'employés faisant partie des ouvrages (nb) ;
- La part d'employés faisant partie des fokontany riverains dans la totalité des embauches (%) ;
- La part des emplois locaux par genre (%).

5.2.2.3.2. Sous la responsabilité du SAMVA

Suivi de la zone de stockage

Objectifs

La zone de stockage sera conçue de manière à maîtriser autant que possible les pollutions du milieu récepteur. Afin néanmoins de vérifier la qualité des aménagements réalisés, un suivi sur le long terme sera mis en œuvre au droit du site retenu pour le projet.

Contenu

Dans la continuité de la phase travaux, la mesure consiste à poursuivre le suivi piézométrique. A ce stade des données disponibles il est envisagé :

- L'installation d'un piézomètre amont et d'un à deux piézomètres à l'aval du site afin d'être en mesure de vérifier l'absence de pollution générée par les déchets.
- L'installation d'un piézomètre dans les déchets permettant d'extraire du lixiviat et de connaître sa composition.

Le suivi des piézomètres devra être effectué en saison sèche et en saison humide chaque année. En cas de variations importantes de la qualité du milieu, des mesures correctives seront envisagées en urgence avec un prestataire spécialisé.

5.2.2.3.3. **Sous la responsabilité du MAHTP**

Objectifs

La plantation visant à compenser les zones de défrichement ne seront pas nécessairement viables avec certitude à la fermeture des travaux. L'objectif de cette mesure est donc d'assurer un suivi des individus plantés et de valoriser cette expérience au niveau régional.

Contenu

La maîtrise d'ouvrage sera tenue de suivre les plantations effectuées. L'indicateur à suivre sera le nombre d'arbres viables après 1, 3, 6, 12, 24, 36 mois.

Le suivi pourra se faire de manière fréquente au début (mensuel) puis de manière plus ponctuelle en suite (tous les 6 ou 12 mois). Le retour d'expérience, les résultats obtenus devront être valorisés dans des supports de communication et pour d'autres projets d'aménagement et de développement.

5.2.3. Programme de développement des capacités et formation

5.2.3.1. BESOINS EN DEVELOPPEMENT

En phase exploitation, la mise au point par l'adjudicataire du règlement d'exploitation des installations qui seront livrées fournira l'occasion de définir précisément les besoins et les moyens à mobiliser par l'AGETIPA mais surtout au niveau des gestionnaires (SAMVA, APIPA) pour la poursuite de la surveillance et du suivi environnemental et technique (formation, recrutements éventuels, assistance technique, délégation de services, etc.).

Ces structures gestionnaires concernées disposent déjà de compétences sur la gestion des ressources en eau, assainissement, promotion des bonnes pratiques d'hygiène, mais n'ont pas nécessairement des moyens humains, techniques ou financiers pour permettre un suivi régulier des ouvrages ou la mise en œuvre de mesures structurelles sur le long terme.

De la même façon au niveau des collectivités locales il a été relevé la faiblesse des capacités d'intervention ou l'arrêt de certaines dynamiques locales (ex. : RF2). Notamment en termes de suivi de la mise en œuvre des projets qui s'exécutent dans leur territoire. Bien que l'environnement soit une compétence transférée, les élus locaux disposent de faibles capacités en gestion environnementale ou gestion technique concernant dans les aspects couverts par le projet PRODUIR.

Ces difficultés s'expliquent notamment par une organisation institutionnelle non fonctionnelle. Comme cela a été mentionné précédemment, le partage des responsabilités est encore aujourd'hui relativement inadapté. Plusieurs Ministères interviennent dans le domaine de l'assainissement et leurs responsabilités se chevauchent. Des intérêts politiques et/ou administratifs divergents se sont insérés au sein des structures qui se partagent les activités d'entretien et maintenance. Et ce, dans un contexte de très faibles moyens d'actions opérationnels pour ces structures. Les Communes, premières responsables de l'assainissement sur leur territoire, n'ont pour la plupart ni les compétences techniques ni les moyens matériels et financiers pour assumer ce rôle.

5.2.3.2. MESURES DE DEVELOPPEMENT

Les renforcements de capacités institutionnelles sur le territoire sont prévus dans le cadre de la composante 2 du PRODUIR et ne sont ainsi pas détaillées dans la présente étude. Cette composante prévoit notamment des mesures de développement pour la CUA, le SAMVA et l'APIPA.

Cependant, nous proposons que dans le cadre des réflexions qui seront menées par ailleurs dans les autres composantes de PRODUIR que les besoins spécifiques suivants soient pris en compte :

- Mise à disposition de l'APIPA d'un manuel d'entretien et de maintenance pluriannuel fourni par l'Entreprise dans le cadre du marché ;
- Suivi par le SAMVA et l'APIPA d'une formation à l'entretien et à la maintenance, proposée par les entreprises en charge des travaux (inclus dans le marché et assuré par l'Entreprise) ;
- Renforcement de la dynamique des RF2 en phase d'exploitation et en lien avec le SAMVA pour améliorer la gestion des déchets dans les quartiers et éviter que les canaux soient à nouveau encombrés.
- Appui pour clarifier les domaines de compétence, les besoins, et les responsabilités des différents acteurs du territoire afin qu'ils puissent assumer pleinement leur mission (CUA, APIPA, SAMVA) ;
- Renforcement des moyens humains, financiers et matériels (ex. matériel roulant) pour permettre des actions pérennes. Le suivi et les opérations d'entretien ou la gestion des déchets requièrent des moyens en personnel et des moyens financiers adaptés au sein de l'organisme en charge de l'exploitation (APIPA, SAMVA) ;
- Renforcement des modalités de pilotage du développement territorial et d'échange. Afin d'atténuer les blocages institutionnels, des mesures doivent permettre une implication renforcée de l'ensemble des parties prenantes, et particulièrement la CUA, le MAHTP et l'AGETIPA afin d'assurer une totale transparence dans les objectifs de chacun et permettre ainsi une bonne mise en œuvre du projet. Cette implication se traduira par :
 - La réalisation des réunions de travail clés pour la prise de décisions impliquant toutes ces parties ;
 - L'intégration au niveau de l'UGP d'un membre des services techniques de la CUA ;
 - D'une communication transparente et toujours dans les meilleurs délais du MAHTP vers la CUA, le SAMVA et l'APIPA.

5.2.4. Calendrier de mise en œuvre et budget estimé

Les mesures proposées en phase exploitation ne relève pas directement de la composante drainage du PRODUIR. Il s'agit de mesures structurelles à mener à l'échelle du territoire ou des institutions et qui devront faire l'objet d'études spécifiques. Le calendrier et le budget de ces études devront être précisés pour chaque projet dans le cadre de politiques et réflexions institutionnelles plus larges.

On peut néanmoins préciser que le manuel de restauration et de gestion des ouvrages de drainage pourra être réalisé par un consultant. Celui-ci devra contenir les bonnes pratiques de gestion et de maintenance des ouvrages de drainage (canaux primaires, canaux secondaires, canaux tertiaires et les bassins tampons). Le coût unitaire de ce plan de maintenance et d'entretien peut être évalué à environ 20 000 USD.

ANNEXE 1

Bibliographie

Annexe 1 : Bibliographie

Akamasoa, 2011. *Rapports d'activités 2010 - Perspectives 2011*. p 15

AFD, 2017. *Améliorer la gestion des déchets à Antananarivo*. Consulté en ligne le 12/12/2017 – URL : <https://www.afd.fr/fr/ameliorer-la-gestion-des-dechets-antananarivo>.

AGETIPA, 2011. *Toolkit pour la qualification et la mise en place d'un site de décharge*. 25 p.

AgroParisTech, 2010. Synthèse Technique - Des métaux dans les boues de stations d'épuration ? Conséquences, origines et prévention. 17 p.

Artelia Madagascar, 2018. *Etude d'impact environnemental et social de la nouvelle zone d'activités d'Ambodihady, Route Digue*.

Artelia Madagascar, 2014. *Etude d'impact environnemental et social du projet immobilier « Nouveau Domaine d'Ivandy »*.

Artelia Madagascar, 2014. *Rapport Final d'Achèvement des Travaux -Projet de Sécurisation de la décharge d'Andralanitra*.

Aubry et al., 2005. *Multifonctionnalités de l'agriculture dans les territoires périurbains : émergence et reconnaissance de fonctions à Antananarivo (Madagascar)*. 15 p.

Banque Mondiale (BM), 1999. *Manuel opérationnel de la banque mondiale – politiques opérationnelles – Evaluation environnementale*. 9 p.

Banque Mondiale (BM), 2016. *Profil de risque de catastrophe –Madagascar – Initiative d'évaluation et de financement des risques dans le sud-ouest de l'océan indien*. 16 p.

Banque Mondiale (BM), 2016. *Managing the risks of adverse impacts on communities from temporary project induced labor influx*. 30 p.

Banque Mondiale (BM), 2007. *Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales*. 113 p.

Banque Mondiale (BM), 2017a. *Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'extraction des matériaux de construction*. 16 p.

Banque Mondiale, 2017b. *Environmental, health and safety guidelines for ports, harbors and terminals*. 35 p.

BirdLife International (2017). *The World Database of Key Biodiversity Areas*. Developed by the Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. Consulté en ligne - URL : <http://www.keybiodiversityareas.org> on 13/11/2017.

BRL Ingénierie, 2018. *Projet de développement urbain intégré et de résilience (PRODUIR). Remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations. Etude d'Impact Environnemental et Social*.

BRL Ingénierie, 2017. PIAA - Tranche Ferme – Rapport de fin de mission sur la thématique des déchets solides. 62 p.

BRL ingénierie (BRLi), 2016. *Programme Intégré d'Assainissement d'Antananarivo (PIAA) - Etude d'Impacts Environnementale et Sociale (EIES)- Plan de Gestion Environnementale du Projet (PGEP)*. 225 p.

- Bureau du projet de développement de la plaine d'Antananarivo (BPPA), 2000. Etude complémentaire relative à l'assainissement eaux usées e la plaine d'Antananarivo. 114 p.
- Central Dredging Association (CEDA), 2011. *Underwater sound in relation to dredging*. 6 p.
- Chaperon P. et al, 1993. Fleuves et rivières de Madagascar. Edition ORSTOM. 883 p.
- Climate-data.org. *Climat : Tananarive*. Consulté en ligne le 20/12/2017 – URL <https://fr.climate-data.org/location/548/>
- COEF Ressources, 2011. Etude de définition du plan d'accompagnement social lié au projet de sécurisation de la décharge d'Andralanitra.
- Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES), 2016. *The New World Atlas of Artificial Sky Brightness*. Falchi et al., Sci. Adv., Jakob Grothe/NPS contractor, Matthew Price/CIRES. Consulté en ligne –URL : <http://cires.colorado.edu/artificial-sky>.
- Conseil Régional de La Réunion, 2015. *Projet GRIMA - Gestion des Risques d'Inondation et de Mouvement de terrain à Antananarivo - PHASE I : Évaluation de l'aléa Mouvement de Terrain*. 164 p.
- Dabat & Al., 2006. *Agriculture urbaine et gestion durable de l'espace à Antananarivo*. 18 p.
- Dabat & al, 2012, *Le cresson à Antananarivo (Madagascar) : entre intérêts alimentaires et risques*, In: Courrier de l'Environnement de l'INRA N°62, 13 p.
- Eau Agriculture Santé en milieu Tropical (EAST) et Centre National de recherches sur l'Environnement (CNRE), 2009. *Plan vert d'Antananarivo - Analyses de la qualité des eau du Lac Masay*. 41 p.
- Ecogeos, 2017. *Analyse des sédiments urbains (provisoire) - Canal C3 – Antananarivo*.
- Electricité de France (EDF), 1950. *Monographie hydrologique du bassin supérieur de l'Ikopa*. Service des études de l'Outre-Mer –Mission Madagascar. 152 p.
- Food agriculture organization (FAO), 1992. *Pêche et aquaculture à Madagascar – Bilan Diagnostic*. Avec la participation du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). 16 p.
- Fournet-Guérin C., 2014. *Paysages, usages et images de la nature dans une grande ville du Sud : quels enjeux à Antananarivo (Madagascar) ?*. publié dans Projets de paysage le 28/09/2014.
- Geode, 2012. Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion – Annexe 2 : Effets et impacts des opérations de dragage et d'immersion sur l'environnement. 59 p.
- Geode, 2014. *Guide pour la rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin - Annexe technique « Effets et impacts »*. 102 p.
- Global Tracking Network (GTF), 2014. *Global Tracking Framework (GTF) Country Data – Madagascar*. 6 p
- Griters, 2017. *Carte mondiale de la pollution lumineuse en 3D*. Consulté en ligne – URL : <http://griters.com/2017/05/08/carte-mondiale-de-pollution-lumineuse-3d/>
- Gunaratne A. et al., 2009. *Spatial distribution of aquatic birds in Anavilundawa Ramsar wetland sanctuary in Sri Lanka*. Springer [en ligne], consulté le 23 octobre 2017. URL : <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10530-008-9307-1>
- Herivelo R., 2017. *Contexte géologique et hydrogéologique aux alentours de la décharge Andralanitra*. 21 p.
- INSTAT, 2008-2009. *Rapport principal de l'INSTAT/EDS-IV Madagascar*. Consulté en ligne –URL : <http://www.economie.gov.mg/la-population-2/>
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 2001. *Biodiversité et biotypologie des eaux continentales de Madagascar*. Elouard J-M. et Gibon F-M. 446 p.

- Isnard H., 1955. Les Plaines de Tananarive. In: Cahiers d'outre-mer. N° 29 - 8e année, Janvier-mars 1955. pp. 5-29; http://www.persee.fr/doc/caoum_0373-5834_1955_num_8_29_1944. 31 p.
- JICA, 2017. *Projet d'élaboration du schéma directeur pour le développement de l'axe économique TaTom - Rapport d'avancement*. 600p.
- M2PATE, 2017. *Etude d'impact environnemental et social de la nouvelle rocade d'Antananarivo*. 234 p.
- Madatours, 2017. *Biodiversité faunistique aquatique*. Consulté en ligne - URL : <http://www.madatours.com/biodiversite/bioaquatique2.htm>
- Madatours, 2017. *La Biodiversité Aquatique*. Consulté en ligne –URL : <http://www.madatours.com/biodiversite/ibioaquatique.htm>
- Ministère de l'Eau (ME) et UN Habitat, 2014. *Elaboration du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain du Grand Tana, Rapport Final*. 202 p.
- Ministère de l'Environnement et des Forêts (MEF), 2004. *Communication Nationale Initiale de Madagascar sur la situation des émissions de gaz à effets de serre à Madagascar*. 96 p
- Ministère de l'Environnement et des Forêts (MEF), 2012. *Rapport sur l'état de l'environnement - Chapitre 2 : Atmosphère, Air et Changement Climatique*. 23 p.
- Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES), 2016. *Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets de sédiments*. 26 p.
- Olisoa F. R, 2012, *Mutations des espaces péri-urbains d'Antananarivo : population, habitat et occupation du sol*. Thèse de doctorat de géographie, Université d'Antananarivo. Université de Strasbourg. 359p.
- ONU Habitat, 2012. *Madagascar : profil urbain d'antananarivo*. 36 p.
- Olivier et al. (Ecogeos), 2017. *Études de localisation d'installations de stockage de déchets non dangereux : déterminants des critères d'exclusion et de sélection au regard de la réglementation et des jeux d'acteurs*. Revue Sciences Eaux & Territoires, d'Irstea - Article hors-série numéro 42. 8 p.
- Organisation mondiale de la santé (OMS), 2005. *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre –Synthèse de l'évaluation des risques*. 25 p.
- Parizot & al, 2003. *Santé, inégalités et ruptures sociales à Antananarivo - Premiers résultats de l'enquête SIRS 2003*. 7p.
- Patel S., 2012. Threats, management and envisaged utilizations of aquatic weed Eichhornia crassipes: An overview. 14 p.
- Ramanankatsoina J., 2006. *Agriculture Urbaine et Périurbaine : vers une meilleure compréhension des organisations des producteurs à bas revenus*. 61 p.
- RAMSAR, 2005. *Le cinquième site de Madagascar*. Consulté en Ligne – URL : <http://www.ramsar.org/fr/news/le-cinquieme-site-de-madagascar>
- Razafimanjato L., 1992. *Modélisation hydrologique du bassin versant de l'Ikopa à Antananarivo – Application d'un modèle à discrétisation spatiale*. 151 p.
- Ranarijaona Hery Lisy Tiana, Zainabo Félicie, Andriamanantena Ainazo Herilala et Andrianasetra Georges Simon, 2017. *Évaluation de la prolifération de la Jacinthe d'eau du lac Ravelobe Ankafantsika et plan de restauration*. VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 13 Numéro 1 | avril 2013, mis en ligne le 16 avril 2013, consulté le 23 octobre 2017. URL : <http://vertigo.revues.org/13522> ; DOI : 10.4000/vertigo.13522

République de Madagascar, 2018. *Projet de développement urbain et de résilience (PRODUIR) - Cadre de Gestion Environnementale et Sociale*. 197 p.

SOGREAH-SOMEAH, 2010. *Etude d'impact environnemental du projet immobilier « Park Alarobia »*.

SOGREAH-SOMEAH, Mars 2008. *Etude de pré faisabilité de l'alimentation en eau potable des communes périphériques à Antananarivo*.

SOGREAH, 2009. CUA - Travaux de sécurisation de la décharge d'Andralanitra - - Rapport d'avant-projet détaillé. 264 p.

UNDP, 2003. *Stratégie Nationale de Gestion des Risques et des Catastrophes – Madagascar*. 102 p.

UNFPA, 2017, *Rapport Annuel Madagascar 2016*, 52p.

Voies navigables de France (VNF), 2012. *Pièce n°5 : Guide des interventions d'entretien – Fiche pratiques de dragage et d'entretien*. 255 p.

Volana R., 2007. *La Révolution Verte est menacée*. Publié sur madagascar tribune. URL : <http://www.madagascar-tribune.com/La-Revolution-Verte-est-menacee,2981.html>

Wachsberger, 2009. *Les quartiers pauvres à Antananarivo Trappe à pauvreté ou support des individus ?*. In : autrepars – revue des sciences sociales au Sud n°41. 20p.

Zeimes P, 2000. *Elaboration d'un système d'Information à Référence Spatiale pour l'Exploitation des Données de la Qualité des Eaux du Bassin Hydrographique d'Antananarivo (Madagascar)*.

ANNEXE 2

Observations issues des consultations publiques

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Annexe 2 : Observations issues des consultations publiques

Les comptes rendus détaillés des réunions de consultations publiques réalisées sont fournis en Annexe 16, avec les fiches de présence correspondantes.

DATE	HEURE	FOKONTANY	LIEU	OBSERVATIONS
Samedi 03/02/2018	14h00	Anosibe Andrefana Anatihazo II Anjezika II Ambilanibe	EPP Andavamamba	<p><u>Nombre de participants</u> : 39</p> <p><u>Principales doléances</u> : les aviser à temps concernant les déplacements à faire ; que les traitements pour les compensations soient faits dans l'équité et la transparence</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p> <p><u>Remarque particulière</u> : les Présidents des 4 Fokontany ont décidé de faire les modifications d'organisation ci-dessous, unilatéralement, au dernier moment dans la matinée du samedi 03 février, et sans prévenir leurs interlocuteurs référents au sein de l'équipe BEST-BRL. Ils ont décidé, d'une part, de fusionner et d'autre part, les 4 responsables ont également changé les lieux de réunion à cette EPP d'Andavamamba. Ces modifications unilatéralement initiées ont certainement désorienté des gens qui auraient encore voulu participer à la réunion.</p>
Dimanche 04/02/2018	14h00	Mandrangobato I et II	Akany larivosoa - Anosibe	<p><u>Nombre de participants</u> : 149</p> <p><u>Doléances</u> : préciser la zone d'emprise (combien de mètre exactement, de la berge) ; les cartes à afficher dans les fokontany doivent être claires ; que le bassin tampon soit bien curé et ne va plus désormais refouler de l'eau dans le quartier ; prendre les gens du Fokontany comme main d'œuvre pendant les travaux, nous n'accepterons pas s'il y aura des gens d'ailleurs</p> <p><u>Questions particulières</u> : que deviennent les gens absents pendant l'enquête ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Lundi 05/02/2018	15h	Anosimasina (Digue) Commune rurale Bemasoandro	Bureau Fokontany Anosimasina	<p><u>Nombre de participants</u> : 146</p> <p><u>Doléances</u> : emplois que la réalisation des travaux pourra nous procurer ;</p> <p><u>Questions particulières</u> : est-ce que les rizières seront aussi touchées ? nous les lavandières, est-ce que nous</p>

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

DATE	HEURE	FOKONTANY	LIEU	OBSERVATIONS
				devons nous déplacer, même si nous n'avons pas abîmé la digue ? est-ce qu'on peut revenir sur les lieux quand les travaux seront faits ?
Mardi 06/02/2018	10h	Ambaniala (Digue) Commune rurale Andranonahoatra	Bureau Fokontany Ambaniala	<p><u>Nombre de participants</u> : 85</p> <p><u>Doléances</u> : quels emploi les travaux pourront-ils nous procurer ;</p> <p><u>Questions particulières</u> : jusqu'à combien de mètres de la digue sera à toucher ? pourquoi doit-on déplacer les maisons et comment le projet va s'y prendre, le cas échéant ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Mercredi 07/02/2018	14h00	CAI Antetezana afovoany II Antohomadinika sud	Bureau Fokontany CAI	<p><u>Nombre de participants</u> : 84</p> <p><u>Doléances</u> : traitement de tous sur un même pied d'égalité et dans la transparence</p> <p><u>Questions particulières</u> : Est-ce qu'on peut remettre les clôtures des maisons en place, une fois que les travaux seront finis ? est-ce que des négociations sont encore possibles concernant les démolitions ? Ou-est-ce que les boues de curage vont être déposées ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Mercredi 07/02/2018	15h00	Ankasina 67 ha nord-ouest 67 ha nord-est	Betania Ankasina	<p><u>Nombre de participants</u> : 27</p> <p><u>Remarques particulières</u> : au début de la séquence de « question - réponse », des perturbateurs au sein des participants ont diffusé une rumeur, selon laquelle, toutes les maisons seraient à démolir. Ils ont incité l'assistance par mégaphone, à venir munis de banderole et de pancartes, à la prochaine réunion de consultation indiquée. Les perturbateurs ont déchiré les fiches de présence déjà remplies, et le nombre de participants mentionné ci-dessus ne présente que celui sur la fiche épargnée.</p> <p>2 journalistes de télé Viva étaient sur place, en disant qu'ils auraient été appelés par les responsables des Fokontany.</p> <p><u>Contrainte majeure</u> : Au moment de ce compte-rendu succinct, le PV n'est pas encore signé par les responsables des 3 Fokontany,</p> <p><u>Proposition de solution</u> : l'équipe d'Animation devra approcher les chefs fokontany concernés, et si</p>

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

DATE	HEURE	FOKONTANY	LIEU	OBSERVATIONS
				nécessaire, avec la présence de représentant du M2PATE/AGETIPA
Jeudi 08/02/2018	09h00	Ouest Mananjara Angararangana Ambohibarikely	Tranompokonolona ouest Mananjara	<p><u>Nombre de participants</u> : 133</p> <p><u>Doléances</u> : mettre les piquets aussitôt que possible ; mise en place d'infrastructures d'hygiène, exemple WC public à côté du bassin tampon, pour préserver les embellissements à faire</p> <p><u>Questions particulières</u> : est-ce que le curage du bassin sera accompagné de construction de piste ? est-ce que le terrain de basket-ball sera aussi à enlever ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Samedi 10/02/2018	14h00	III G Hangar Antohomadinika centre FAAMI	EPP III G Hangar	<p><u>Nombre de participants</u> : 213</p>
Samedi 10/02/2018	09h00	Ambodimita Amorona	EPP Ambodimita	<p><u>Nombre de participants</u> : 54</p> <p><u>Doléances</u> : équilibrer le travail sur le C3 et le Canal Andriantany, qui sont tous les 2 nécessaires pour l'irrigation des rizières ; mise en place de pont pour considérer les voies d'accès ; éviter une saison « morte » pour la riziculture ; interdiction stricte aux populations en amont, de construire au bord du canal</p> <p><u>Questions particulières</u> : où-est-ce qu'on va mettre les boues de curage des rizières ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Samedi 10/02/2018	15h00	Ambodivorikely Andraharo Anosivavaka Antanjombe avaratra	Bureau Fokontany Ambodivorikely	<p><u>Nombre de participants</u> : 77</p> <p><u>Doléances</u> : utilisation de pelle à godet pour le curage ; réaliser les travaux pendant les périodes de vacances ; prévoir curage manuel pour le C3, aux endroits où l'accès est difficile pour les engins ;</p> <p><u>Question particulière</u> : est-ce que les gens aisés ne sont pas concernés par le projet, car ils ne sont pas présents dans cette réunion ?</p> <p><u>Avis général sur le projet</u> : positif</p>
Dimanche 11/02/2018	14h	Anjanamaitso Antsimombohitra	Tokotany malalaka Anjanamaitso	<p><u>Nombre de participants</u> : 185</p> <p><u>Doléances</u> : pas de démolition de maison, vu notre état de pauvreté actuelle</p>

ANNEXE 3

Profil des sites de réinstallation

Annexe 3 : Profil des sites de réinstallation

A. PROFIL DU SITE DE REINSTALLATION DE SOAVIMASOANDRO

A.1. Localisation et description du site

Le site de Soavimasoadro se trouve dans la Commune Urbaine d'Antananarivo, à environ 9 km du centre-ville. Il se situe dans la Région d'Analamanga, au sein même de la commune urbaine d'Antananarivo (CUA), dans le 5^{ème} arrondissement, à la limite centre nord du fokontany de Soavimasoadro. La limite nord du fokontany (et celle de la CUA) est la rivière Mamba au-delà de laquelle, sur sa rive droite, se situe la zone de la Préfecture d'Antananarivo Avaradrano. La plateforme de recasement est dite Imamba cité.

Soavimasoadro, chef-lieu de fokontany très urbanisé, est accessible de la bifurcation du quartier d'Alarobia de 1km 500. Le bus le plus proche passe par Ivandry, Alarobia, Tsarasaotra et Soavimasoadro. Tsarasaotra est desservi par un autre bus, le n°106, tandis qu'au moins une douzaine de bus passe par Alarobia.

On peut aussi y accéder par des pistes venant de Sabotsy Namehana par l'Est-NE ou d'Ivato par l'Ouest. Ces pistes sont boueuses en temps de pluies.

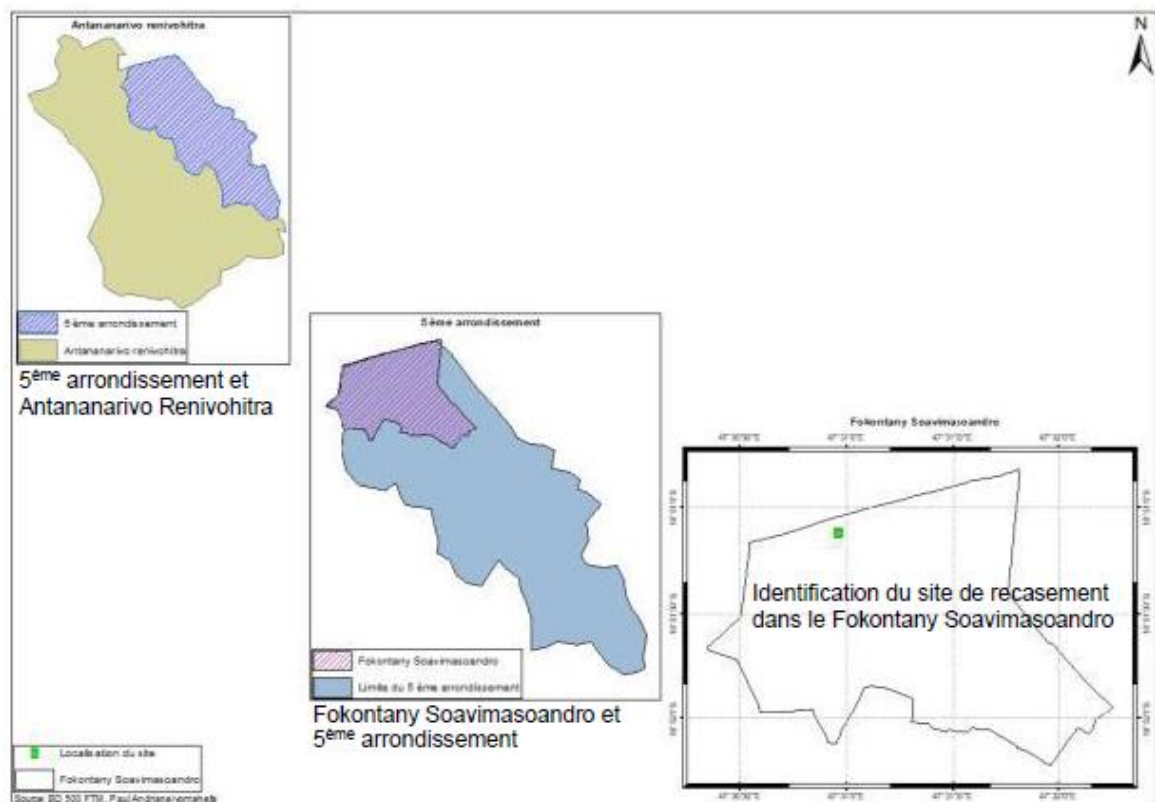


Fig. 92. Carte de localisation administrative du site de recasement de Soavimasoadro

Le site correspond à un lieu créé par l'Etat malgache pour relocaliser des personnes impactées par des projets publics. Comme indiqué, il est situé à environ 9 km au nord du canal C3 est accessible par des routes goudronnées. Le quartier a été créé dans la plaine au sein d'une vaste zone humide qui a été viabilisée et équipée dans le but d'accueillir des populations déplacées.

Une portion de sa surface d'environ 0,4 ha reste aujourd'hui disponible pour construire des logements pour les ménages qui seront déplacés dans le cadre de PRODUIR (figure ci-dessous). D'après les premières études, la zone identifiée est susceptible d'accueillir environ 22 bâtiments R+1 pour un nombre total de 124 personnes, alors qu'environ 40 ménages ont demandé une réinstallation (capacité insuffisante en considérant ce site seul).



Fig. 93. Site de réinstallation de Soavimasoandro

A.2. Milieu physique

Imamba cité est un peu isolée de Soavimasoandro, séparée par la plaine alluviale marécageuse et limitée par la rivière Mamba.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Vers le Sud : chef-lieu du fokontany séparé de la cité Imamba par la plaine marécageuse



Vers le Nord : Traversant la rivière Mamba et ses digues couvertes de plantations au droit de la cité Imamba



Vers l'Est : un ancien terrain de rugby inondé



Vers l'Ouest : terrain de sport en terre battue et terrain de jeu

Fig. 94. Vues vers le Sud, le Nord, l'Est et l'Ouest depuis le site de Soavimasoandro

L'ensemble de la plateforme de recasement est de 15,5 ha comprenant la zone potentiellement à aménager pour les recasements du projet PRODUIR, sur le site des photographies ci-dessous d'environ 0,5 ha. Le terrain envisagé pour réinstaller les populations impactées par le projet est une propriété de l'Etat. Certaines maisons en place (photographies ci-dessous) seront détruites dans le cadre de l'aménagement, et seront remplacées par des bâtiments neufs.



Fig. 95. Site de réinstallation de Soavimasoandro

A.3. Milieu humain

La population totale de la CUA était de 1 436 255 habitants en 2015 dont 351 976 pour le 5^{ème} arrondissement. Le nombre d'habitants du fokontany Soavimasoandro est de 28 200 habitants tandis qu'Imamba cité abrite 366 ménages, soit de l'ordre de 1464 habitants.

Imamba cité est décentrée par rapport au fokontany et à fortiori par rapport à la CUA. Sa population y vit ainsi en communauté et apparemment en bonne entente. Les habitations du secteur Imamba cité ont été construites en 1992 pour la réinstallation de personnes provenant de divers fokontany de la ville d'Antananarivo (Antohomadinika, Anosibe, ...). Le secteur a ensuite accueilli de nouveaux arrivants au fil des années. La population de la cité a conscience que la terre appartient à l'Etat et qu'elle est locataire des maisons avec des loyers de 3000 à 5000 Ar par mois.



Fig. 96. Activités récréatives et de commerce

Imamba cité a une EPP encore en bonne état qui peut recevoir jusqu'à 300 élèves avec 6 salles de classes et 6 enseignants dont le directeur. Malheureusement, elle est souvent inondée en période de pluies. Dans ces cas, elle doit être fermée et les élèves migrent vers l'EPP Soavimasoandro où ils utilisent les salles en alternance. Outre l'insuffisance des salles de classe sur Soavimasoandro, les élèves souffrent de rentrer en période de pluies car il n'y a pas d'abri et leurs affaires dont les cahiers sont mouillés. L'absentéisme est ainsi favorisé.



Fig. 97. EPP d'Imamba

Les inondations sont d'ailleurs la principale contrainte de la vie de la population de Imamba cité. La plate-forme est à un niveau tel qu'elle est souvent sujette à inondation. En cas de cyclone avec les montées des eaux qui s'en suivent, les gens se réfugient sur les digues de la Mamba dans des abris en plastique et ils comptent jusqu'à un mois avant que le niveau d'eau redescende.

Imamba cité n'a pas de dispensaire. Il faut aller au jusqu'au chef-lieu du fokontany, Soavimasoandro, pour trouver des médecins dont notamment le dispensaire de l'ECAR et celui de la FJKM. La population a ainsi son propre système d'automédication en cas de fièvre, relativement fréquente dans cette zone à environnement de marais.

Imamba cité a un lavoir sous forme de don par Filatex. Toutefois, certains ménages font quand même leur lessive au bord de l'eau pour éviter le paiement requis à l'utilisation du lavoir.

Imamba cité a aussi une borne fontaine qui est très sollicitée et qui nécessite de faire une queue de l'ordre de 1h30 pour remplir 2 bidons d'eau.

Soavimasoandro a un club de rugby très réputé, au niveau d'Antananarivo et au niveau national, même international. Ce club est basé à Imamba cité. Il est géré par l'association Pachamama, appuyée par plus d'une douzaine d'entreprises de niveau national et a des supporters internationaux. Cette association est très influente sur l'éducation des jeunes des deux sexes, ce qui équilibre la tendance de certains jeunes à être délinquants selon le responsable de la section sécurité de la cité.

Imamba cité semble attirer les ONG et autres donateurs. L'association Pachamama en est une bonne illustration, mais pas seulement.

Les dons ne sont pourtant pas suffisants pour faire vivre la population.

A.4. Activités économiques

Sa population vit essentiellement de l'agriculture et de l'élevage et tous les espaces sont bons pour la culture, notamment les berges des digues de la Mamba qui sont préservées de la montée des eaux.

Les zones de marais sont aussi propices aux cultures de riz et de légumes pendant les saisons adéquates. La zone est également productrice de canards. Il n'empêche que les responsables se plaignent que la terre est manquante pour la culture.



Fig. 98. Illustration des cultures

Pas moins d'une dizaine de petits commerces existent à Imamba cité : épicerie, gargote, vente de fruits, qui semblent bien fonctionner à en croire le nombre de fréquentations vues sur terrain ainsi que les billets en circulation (10 000Ar, 5 000 Ar, 2 000Ar).

L'appartenance des terres est un grand enjeu au niveau d'Imamba cité. Néanmoins cela concerne davantage de grandes espaces, à l'Est de Imamba cité, en face côté nord, qui sont sous le giron d'opérateurs privés, du moins selon les connaissances des responsables du fokontany. La zone identifiée pour les réinstallations est propriété de l'Etat et ne présente donc pas de risques de conflits avec les acteurs locaux.

A.5. Synthèse des atouts et contraintes du site

Au vu de la description du profil de la plate-forme de recasement de Soavimasoandro au niveau de Imamba cité, on peut mettre en exergue ses atouts et ses contraintes :

- Atouts :
 - Une population qui a l'expérience des recasements (site déjà dédié par l'Etat au recasement) ;
 - Une population vivant en communauté assez harmonieux, un peu à part de la zone vraiment urbaine du fokontany de Soavimasoandro
 - Existence d'une association d'éducation et de sport, reconnue et bénéficiant de plusieurs appuis ;
 - Proximité du centre de Tana, à moins de 2 km du rond-point de Tsarasaotra
 - Existence de capacité agricole, à confirmer eu égard de la problématique foncière
 - Espace d'aménagement appartenant à l'Etat.
- Contraintes :
 - Zone sujette à inondations fréquentes
 - Plate-forme assez restreinte ;
 - Terre de culture manquante même pour la population déjà résidente ;
 - De grandes espaces seraient sous le giron de grosses entreprises privées, ce qui restreint encore les terres utilisables ;
 - Toutes les infrastructures existantes sont déjà sous-dimensionnées pour la population.

A.6. Evaluation des impacts potentiels de la réinstallation sur le site

L'aménagement du site d'accueil, les activités de déplacement et le recasement des PAP créeront des pressions sur l'environnement, qui pourrait affecter négativement certaines composantes du milieu.

Cette partie discute donc des impacts potentiels que les activités et actions prévues au site de recasement pourraient avoir sur le milieu biophysique et social et propose des mesures de mitigation correspondantes.

- Impacts sur le milieu biophysique et mesures de mitigation

Les principaux impacts négatifs potentiels à envisager sur le milieu biophysique sont les suivants :

- Production de débris de destruction des maisons afin de permettre la construction de nouveaux bâtis ;
- Contamination du sol et de l'eau par déversement de produits d'hydrocarbures ;
- Dérangement de la qualité de l'air et une augmentation du niveau de bruit, l'émission de poussières et de vibrations lors des constructions ;
- Identification de zones d'emprunts pour le remblaiement de la zone de construction, puis stabilisation des zones d'emprunts pour éviter les érosions.

Généralement, l'atténuation de ces impacts requiert que les entrepreneurs chargés de la construction soient contraints à utiliser des techniques de travail adaptées, tel que l'arrosage pour éviter les poussières par exemple. En fait, la grande majorité des impacts négatifs potentiels peut être gérée en incluant des clauses appropriées aux contrats conclus avec les entrepreneurs et en s'assurant que ces clauses sont respectées.

Toutefois, un phénomène spécifique au site mérite d'être explicité. En effet, il est prévu de faire des remblais sur la surface d'implantation de 4000m² pour mettre hors eaux le RDC de l'aménagement. Cette superficie ne va pas entraîner une augmentation du niveau d'eau sur la plateforme d'Imamba cité (# 15 Ha) en cas d'inondation. Toutefois, il faut éviter les effets de proximité et ainsi veiller à ce que l'assainissement de l'aménagement (eaux pluviales, eaux usées) n'impactent pas le voisinage de l'aménagement et que les eaux d'assainissement soient rejetées hors de la plate-forme de Imamba cité.

- Impacts sur le milieu humain

Les principaux impacts potentiels du recasement, pendant les travaux et au cours du recasement sont :

- Dus aux travaux et à des aménagements en général :
 1. Prévalence plus élevée d'infections sexuellement transmissibles, du fait de la venue de nombreux ouvriers pendant les travaux ou du fait de l'augmentation de population par le recasement
 2. Harcèlement des filles et des femmes par les ouvriers ;
 3. Séduction des filles trop jeunes, aux conséquences préjudiciables sur l'avenir de ces jeunes filles (éducation, grossesse précoce) ;
 4. Détérioration des pistes communales par les engins de construction
- Les impacts potentiels suivants sont plus spécifiques à un recasement :
 5. Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales du fait de l'augmentation en population dû au recasement, telles que écoles, centres de santé, gestion des déchets, espace des cultes, espace de sport

6. Risques de conflit sur l'usage des terres entre populations réinstallées et populations environnantes
7. Concurrence accrue pour des activités économiques sur le même créneau entre populations réinstallées et populations environnantes
8. Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues
9. Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements

A.7. Mesures d'atténuation

Pour pallier à de tels impacts négatifs potentiels, les principales mesures d'atténuation à prévoir sont présentées dans le tableau suivant.

Tabl. 48 - Mesures d'atténuation des impacts négatifs d'un site de réinstallation de Soavimasoandro

#	NATURE DES IMPACTS	MESURES DE MITIGATION
1	Augmentation de la prévalence des IST	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Sensibilisation des populations cibles par différents responsables (centre de santé, fokontany, école, religieux, ONG)
2	Harcèlement des filles et des femmes par les ouvriers	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Organisation sociale permettant les échanges et les partages bienveillantes
3	Séduction des filles trop jeunes	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Sensibilisation des parents, des enseignants et des jeunes
4	Détérioration des pistes communales par les engins de construction	Respect de la capacité de charge des pistes vis-à-vis des poids des essieux par les entrepreneurs Remise en état des pistes détériorées
5	Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales	Mise en place de programme d'équilibrage des infrastructures avec le nombre de nouveaux arrivants
6	Risques de conflit sur l'usage des terres entre populations réinstallées et populations environnantes	Consultations et sensibilisations à prévoir avant la construction des sites d'accueil. Suivi spécifique de ce risque Accompagnement des populations réinstallées sur des créneaux qui n'empiètent pas sur les terres des populations hôtes Pratiquement, le site Soavimasoandro sied plus pour les salariés du fait de non possibilités d'usage de terre de cultures
7	Concurrence accrue pour des activités économiques sur le même créneau entre populations réinstallées et populations environnantes	Accompagnement des AGR éventuels des nouveaux arrivants de manière à être complémentaires avec le contexte du site
8	Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues	Accompagnement des nouveaux arrivants selon les mesures d'assurances adéquates
9	Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements	Informar les communautés environnantes sur la définition et le statut des populations affectées.

B. PROFIL DU SITE DE REINSTALLATION D'ANOSIALA AMBOHIDRATRIMO

B.1. Localisation du site

Le site de recasement d'Anosiala se situe dans la Région d'Analamanga, dans la circonscription administrative du District d'Ambohidratrimo, Commune d'Anosiala, fokontany d'Ambatomena. On y accède via la RN4 puis par une bifurcation au PK17/PK18 sur une route communale sur 2,5 à 3 km suivie par une route secondaire de deux à trois centaines de mètres.

Les coordonnées géographiques de la zone sont les suivantes :

- Longitude : 18° 47' 16.5" Sud du méridien international
- Latitude : 47° 26' 24.4" Est du méridien international

Le terrain en question représente fait partie du titre N°11078-H, propriété de la SEIMAD et s'étend sur une superficie de 20,6 ha. D'après les premières études, elle est susceptible de recevoir 21 bâtiments R+2 pour un nombre total de personnes de 2016 personnes (supérieur aux besoins identifiés pour les besoins de réinstallation du projet).

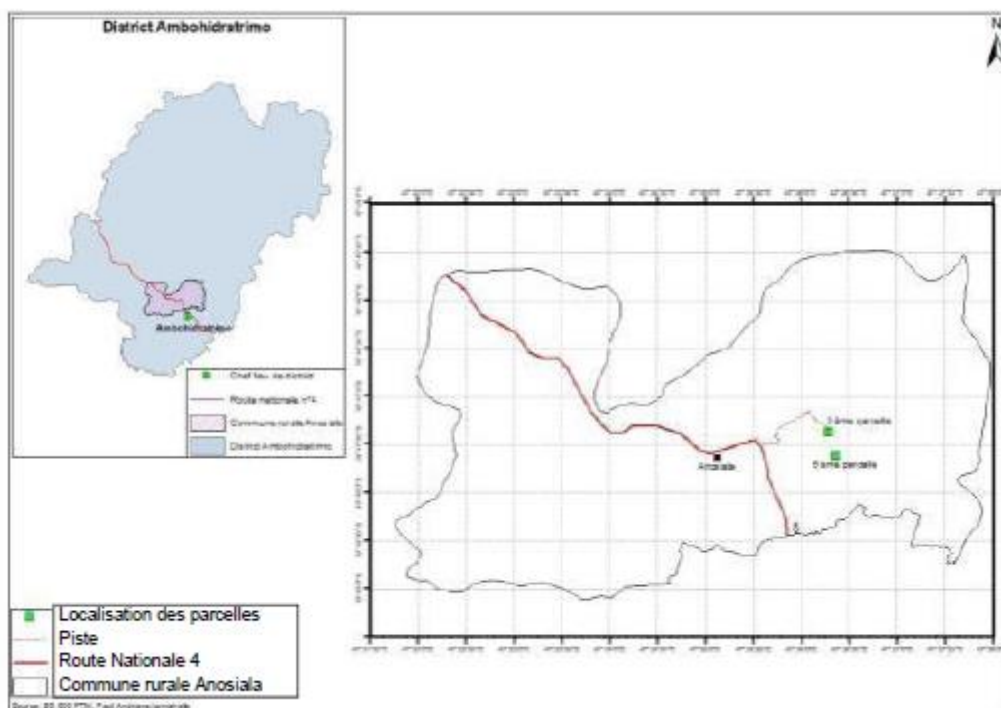


Fig. 99. Localisation du site de recasement d'Anosiala

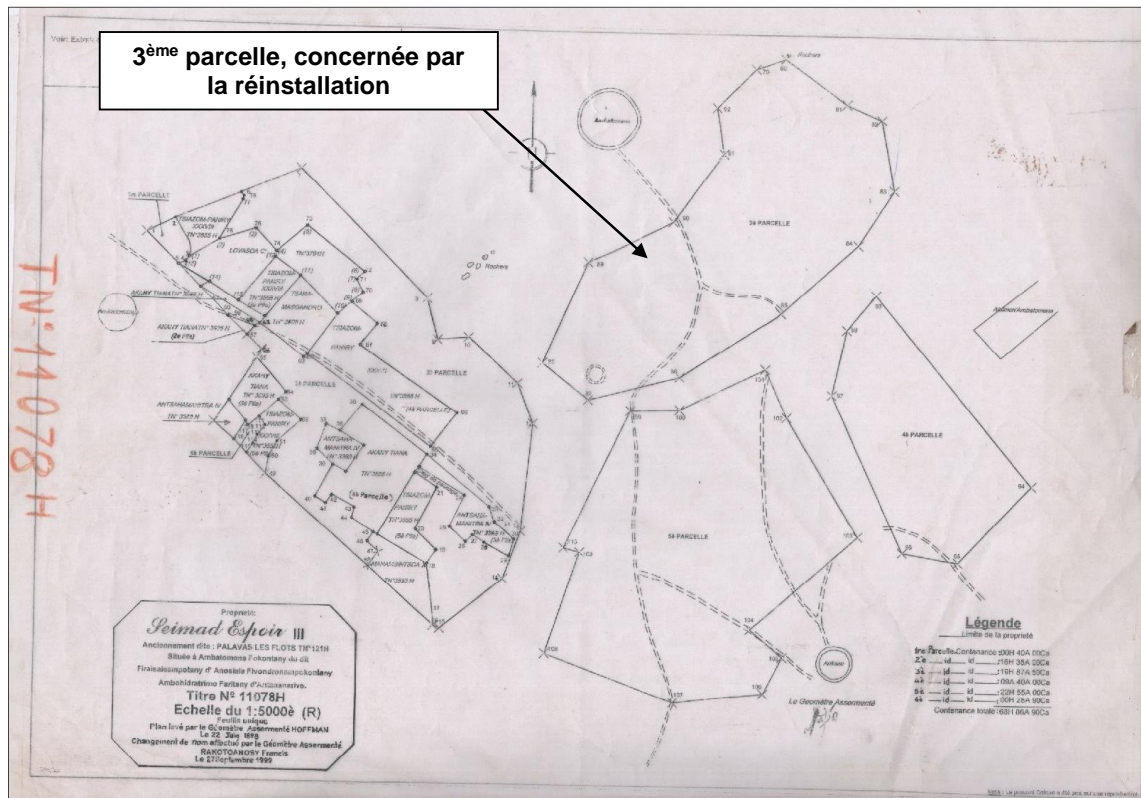


Fig. 100. Vue cadastrale de la parcelle 3

B.2. Milieu biophysique

La parcelle se situe sur le flanc d'une petite colline latéritique entourée de fond de vallées rizicoles, paysage typiques des Hautes Terres centrales. Cette colline est couverte par des savanes de formation herbeuse à *Aristida sp* avec des bouquets d'Eucalyptus et de Pins (photographie ci-dessous).

Elle est indemne d'habitation mais certaines zones ont été cultivées, de manioc, maïs, haricots, etc. majoritairement plutôt côté Sud – Sud Est. La photo ci-dessous permet une visualisation de la séquence « plantation, fond de vallée avec riziculture, groupe de bâtis » au pied de la colline.



Vue S-W à partir de la 3^{ème} parcelle d'Anosiala ; Vue direction Sud de la 3^{ème} parcelle d'Anosiala

Fig. 101. Vues à partir de la 3^{ème} parcelle d'Anosiala

B.3. Milieu humain

La 3ème parcelle appartient au fokontany Ambatomena, l'un des 17 fokontany de la commune d'Anosiala. Selon le Plan Communal de Développement (PCD) 2015-2019 cette commune a une superficie de 5000 ha et est étendue sur plus de 13 km d'Est en Ouest mais dont les distances de la mairie aux principaux fokontany ne dépassent généralement pas les 6 km.

Les fokontany d'Andrakaja et d'Ambatomena sont situés tous les deux à 3 km de la mairie.

Le nombre d'habitants y était de 24 224 selon INSTAT 2005 mais la mise à jour du PCD indique un nombre de population de 39 618 et une densité moyenne de 789 hab/km², dont 1250 pour Andrakaja et 3861 pour Ambatomena (monographie de 2016). Le taux de croissance annuel de la population de la commune serait ainsi de 4,57%.

La population est à 70% moins de 25 ans dont celle en âge de travailler n'a généralement pas d'emplois fixes ou sont chômeurs, même si certains sont diplômés (bacheliers ou études supérieures). Les familles comprennent 2 à 9 personnes, dont 2 à 7 enfants.

La commune d'Anosiala a un seul CEG public à Alakamisy. Elle n'a pas de lycée d'enseignement général ni de lycée technique. Le fokontany Ambatomena est aussi doté d'autres écoles et collèges privés dont deux établissements dans le quartier d'Ambatomena.

Pour les centres de santé, il y a un CHU à Alakamisy (localité sur la RN4 près d'Anosiala) et un CSBII au siège de la commune d'Anosiala. Les pratiques de médecine traditionnelle ainsi que d'accoucheuses traditionnelles existent mais ne sont pas officiellement répertoriées. Le PCD de la commune d'Anosiala indique que la population d'Anosiala est en relativement bonne santé malgré un alcoolisme très présent et l'usage très peu développé de contraception. De nombreuses filles accouchent ainsi très jeunes.

Le football est très populaire et pratiquement chaque fokontany possède plusieurs équipes. Plus de 10% de la population masculine de tous âges s'adonnent à ce sport et les rencontres de football sont souvent la principale distraction du dimanche pour une part importante de la population dans les villages.

L'accès à Anosiala via Antananarivo est la RN4 qui a un trafic dense, desservant l'Ouest de Madagascar (Majunga) et le Nord (Antsiranana). Les routes secondaires de la commune ne sont pas en bon état surtout en saison de pluies. Ce sont plutôt les charrettes qui relient les fokontany les uns aux autres.

Le transport en commun de Tana pour Anosiala est par Taxis Be. La circulation entre Anosiala / Ambohidratrimo et le centre d'Antananarivo sur la RN4 via Ambohibao est souvent très dense.

Heureusement qu'il y a actuellement une voie de contournement d'Ambohibao et qui aboutit sur la route digue, même si la route n'est pas en très bon état pendant les pluies.

A noter qu'en termes de principe de gestion, le Maire de la commune d'Anosiala prône 4 points : (i) bonne gouvernance, (ii) transparence, (iii) standards de service, et (iv) collaboration avec la Bianco. Ceci lui a valu notamment d'être appuyé par la GIZ. Par ailleurs, la commune d'Anosiala a eu la note de 5/10 en indice de gouvernance locale (IGL), ce qui lui a valu d'être classée 3ème parmi les Communes de la Région Analamanga.

B.4. Activités économiques

Le Maire de la Commune d'Anosiala a exposé les cinq axes prioritaires du développement économique de la commune que sont : (i) tourisme, (ii) exploitation de carrière, (iii) culture de riz, (iv) culture de tomates, et (v) élevage de poulets.

Certains sites sont touristiquement intéressants tels que le lac d'Andranonandriana dans le fokontany de Mandrosoa, ou le CROC FARM lieu d'élevage de crocodile dans le fokontany

d'Ambohipanasina, mais le tourisme est encore très peu développé à Anosiala. Toutefois, les fokontany d'Ambatomena et d'Andrakaza n'ont pas de sites d'intérêts touristiques particuliers.

Ces fokontany ne présentent pas non plus de sites de carrières à priori exploitables.

Les habitants de ces fokontany sont majoritairement versés dans l'agriculture et l'élevage. La culture de riz est une activité de base des populations sur tous les bas-fonds des collines, plutôt pour consommation familiale. Anosiala a développé de très belles initiatives de cultures maraichères de contre-saison dans les rizières. Si bien que certains habitants d'Anosiala arrivent à aller au-delà de l'agriculture de subsistance pour commercialiser les produits agricoles tels que le manioc, le maïs, les légumes et surtout les tomates, les haricots, toutefois de taille modeste.

Aux dires du chef de fokontany d'Ambatomena, les cultures ne souffrent pas de déficits pluviométriques tandis que les puits manuels sont correctement fonctionnels pour la vie quotidienne.

L'élevage reste à l'échelle familiale avec les boeufs, les cochons et les poulets de basse-cour (akoho gasy). Des initiatives d'activités génératrices de revenus (AGR) telles que l'élevage de poulet de chair et de poules pondeuses existent mais restent à faible échelle.

Du fait du passage de la RN4 et de la proximité d'Antananarivo, les petits commerces formels ou pas sont florissants et sont pour beaucoup d'habitants la seule source de revenus.

Il faut noter les quelques exemples de réussites dans le domaine de l'élevage et de l'agriculture tels que les entreprises LFL, ferme d'IVATO, Crocfarm, Pagès qui ont su exploiter les potentialités d'espace et de proximité d'Antananarivo. Ceci illustre la possibilité de création d'entreprise ou de grosse ferme agricole et d'élevage.

A côté des regroupements d'habitations dans les villages, de vastes espaces inoccupées existent sur la commune d'Anosiala et sont facilement visibles. Le PCD de la commune d'Anosiala évoque des collines nues de plus de 200 hectares, qui sont aménageable et cultivables. Le PCD précise que les terres cultivées sont en faibles proportions même aux bords des rizières qui sont propices aux cultures. Le même PCD énonce que les collines recouvertes de bozaka représentent plus de 40% du territoire d'Anosiala (soit plus de 2000 ha !) et les rizières environ 20%.

Anosiala n'échappe pourtant pas au démon de Madagascar sur le problème foncier. Même si des terres nues sont vastes, peu de paysans possèdent la terre. Ils l'empruntent, la loue ou la travaille en contrepartie d'une partie de la production. Ceux qui possèdent des terrains agricoles l'ont généralement hérité des parents ou de grands parents et ne possèdent pas la plupart du temps de titres de propriétés. Le règlement de successions est souvent compliqué et un morcellement important des propriétés en est la conséquence. L'absence de titres et les difficultés d'enregistrement empêchent la mobilité des biens et le regroupement des terrains.

L'investissement est limité par ces incertitudes et ces structures, en conséquence les productivités sont faibles et même souvent en déclin.

Le site de recasement d'Anosiala semble pourtant échapper à cette situation foncière problématique dans la mesure où il dispose du titre foncier N°11078-H de superficie totale de 68H 86A 90CA pour six parcelles, d'appartenance de SEIMAD. Le titre TN°11078H contient 6 parcelles dont les contenances sont les suivantes : 00H 40A 00CA ; 16H 35A 00CA ; 19H 87A 50CA ; 09H 40A 00CA ; 22H 55A 00 CA ; 00H 28^a 90CA. Ce qui fait un total de 68H 86A 90CA

L'extrait du PLOF mis côte à côte de la visualisation des six parcelles de la propriété Seimad espoir permet visuellement de voir que les parties titrées sont essentiellement de Seimad Espoir et que plusieurs surfaces sont encore exemptes de titres fonciers.

L'existence de telles espaces sied avec les possibilités de mise en place d'activités économiques potentielles. L'existence d'organismes de microcrédit permet de rendre accessible des produits et services financiers (épargne, crédit et transfert d'argent) et non financiers (Education financière,

formation, conseil, mutuelle de santé) de proximité afin de susciter le développement socio-économique des communautés. Grâce à ces produits et services, les membres des communautés peuvent bénéficier d'un financement approprié à leurs besoins afin d'améliorer leur niveau de vie : augmentation de leur patrimoine, extension et développement de leur activité, etc.

Selon les explications du Chef de Fokontany d'Ambatomena, l'OTIV des districts d'Ambohidratrimo et d'Ankazobe sont prisés par la population de la zone et dont les prises en charge des remboursements sont assumées de manière communautaire.

B.5. Atouts et contraintes du site

Au vu de la description du profil du site d'Anosiala, on peut mettre en exergue ses atouts et ses contraintes :

- Atouts :
 - Existence d'écoles et de centres de santé
 - Disponibilité d'espace
 - Existence d'une certaine potentialité agricole
 - Relative proximité de zones urbanisées et relative proximité d'Antananarivo, favorables aux activités de commerces
 - Route communale vers le fokontany d'Ambatomena praticable
 - Commune dotée d'une bonne gouvernance
 - Existence d'organisme de microcrédit opérationnel
 - Renforcement de la vision Grand Antananarivo pour la création d'une nouvelle ville
- Contraintes :
 - Même si les espaces projetés sont propriétés de l'Etat, on note : (i) une occupation actuelle par des cultures de « mise en valeur », par des personnes qui projettent de demander l'acquisition de terrain de l'Etat, (ii) des pistes qui semblent empruntées par des piétons à flanc de colline et qui seront probablement impactées lors de la construction de logements. Quelques bâtis sont également localisés dans l'emprise du site (au nord et au sud en bas de colline).
 - Même si des centres urbains sont relativement proches, ils peuvent paraître loin pour des gens habitués à vivre en plein centre-ville. En ce qui concerne notamment les accès aux infrastructures publiques, il faut aller dans le centre d'Anosiala pour pouvoir jouir des établissements scolaires primaires et secondaires ; mais il faut aller à Mahitsy ou à Ambohidratrimo pour étudier dans des lycées. A 4km du site, les populations riveraines peuvent jouir des soins hospitaliers dans un établissement hospitalier adéquat.
 - Un déplacement sur un nouveau site nécessite une vraie motivation
 - Des aménagements sont nécessaires pour recevoir des ménages déplacés éventuels

B.6. Evaluation des impacts potentiels des aménagements

L'aménagement du site d'accueil, les activités de déplacement et le recasement des PAP créeront des pressions sur l'environnement, qui pourrait affecter négativement certaines composantes du milieu.

Cette partie discute donc des impacts potentiels que les activités et actions prévues au site de recasement pourraient avoir sur le milieu biophysique et social et propose des mesures de mitigation correspondantes.

- Impacts sur le milieu biophysique et mesures de mitigation

Les principaux impacts négatifs potentiels à envisager sur le milieu biophysique sont les suivants :

- Perte de végétation, notamment les eucalyptus et les pins qui sont signes de l'appropriation humaine de l'espace
- Perte des cultures qui sont dans la zone d'aménagement
- Compactage des sols dus aux nombreux déplacements de véhicules lourds, pour les zones pouvant être plantées, lors de la construction
- Érosion des pentes due aux décapages et aux tranchées
- Envasement des bas-fonds qui sont des rizières
- Contamination des ruisseaux dans les vallées
- Production de débris de construction
- Contamination du sol et de l'eau par déversement de produits d'hydrocarbures
- Un dérangement de la qualité de l'air et une augmentation du niveau de bruit et de vibrations lors de la construction de l'aménagement.

Généralement, l'atténuation de ces impacts requiert que les entrepreneurs chargés de la construction soient contraints à utiliser des techniques de travail adaptées. Par exemple, les aires de circulation doivent être balisées et les débris issus des constructions doivent être transportés sur des sites prévus à cette fin. En fait, la grande majorité des impacts négatifs potentiels peut être gérée en incluant des clauses appropriées aux contrats conclus avec les entrepreneurs et en s'assurant que ces clauses sont respectées.

Généralement, les mesures visant à mieux gérer les activités de construction, les déplacements de véhicules lourds et les déchets non dangereux impliquent peu de coûts au-delà des coûts de construction eux-mêmes. En fait, ce sont principalement les méthodes de travail qui doivent être améliorées, ce qui implique parfois une augmentation du temps requis pour compléter une tâche donnée mais non des déboursés directs.

Toutefois, deux phénomènes spécifiques au site méritent d'être explicités :

- A savoir en premier le traitement des pertes de cultures et d'arbres sur la zone à aménager, qui nécessite une approche auprès des cultivateurs propriétaires pour indemnisation.
- Un traitement plus spécifique d'une zone de ruissèlement et d'érosion déjà existante et qui est en train de devenir un lavaka est requise, qui nécessite plus d'investissement technique avec le budget correspondant. Le non traitement de cette question entraînera des problèmes importants d'envasement de fond de vallée et de rizières, de même qu'une mise en danger de la stabilité et la durabilité de la structure du fait du délitement progressif d'un côté de la colline.

L'indemnisation des cultures à enlever relève de la maîtrise d'œuvre sociale tandis que le traitement du lavaka relève des termes de référence de la maîtrise d'œuvre technique.

- Impacts sur le milieu humain et la population hôte et mesures de mitigation

Les principaux impacts potentiels du recasement, pendant les travaux et au cours du recasement sont :

- Dus aux travaux et à des aménagements en général :
 1. Prévalence plus élevée d'infections sexuellement transmissibles, du fait de la venue de nombreux ouvriers pendant les travaux ou du fait de l'augmentation de population par le recasement

2. Harcèlement des filles et des femmes par les ouvriers
 3. Séduction des filles trop jeunes, aux conséquences préjudiciables sur l'avenir de ces jeunes filles (éducation, grossesse précoce)
 4. Détérioration des pistes communales par les engins de construction
 5. Perte de ressources végétales, des ressources agricoles et de ressources en sol du fait de l'implantation de l'aménagement
 6. Plus de pressions sur les ressources ligneuses de la zone
 7. Changement du paysage
- Les impacts potentiels suivants sont plus spécifiques à un recasement :
 8. Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales du fait de l'augmentation de population dû au recasement, telles que écoles, centres de santé, gestion des déchets, espace des cultes, espace de sport
 9. Risques de conflit sur l'usage des terres entre populations réinstallées et populations environnantes
 10. Concurrence accrue pour des activités économiques sur le même créneau entre populations réinstallées et populations environnantes
 11. Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues
 12. Déséquilibre de la vie sociale si les niveaux de vies sont trop différents entre nouveaux arrivants et population hôte
 13. Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements
 14. Immigration spontanée non organisée par attraction des offres en services sociaux du fait du recasement

B.7. Mesures d'atténuation

Pour pallier de tels impacts négatifs potentiels, les principales mesures d'atténuation à prévoir sont présentées dans le tableau suivant :

Tabl. 49 - Mesures d'atténuation des impacts négatifs du site de réinstallation d'Anosiala

#	NATURE DES IMPACTS	MESURES DE MITIGATION
1	Augmentation de la prévalence des IST	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Sensibilisation des populations cibles par différents responsables (centre de santé, fokontany, école, religieux, ONG)
2	Harcèlement des filles et des femmes par les ouvriers	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Organisation sociale permettant les échanges et les partages bienveillantes
3	Séduction des filles trop jeunes	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat Sensibilisation des parents, des enseignants et des jeunes
4	Détérioration des pistes communales par les engins de construction	Respect de la capacité de charge des pistes vis-à-vis des poids des essieux par les entrepreneurs Remise en état des pistes détériorées
5	Respect de la capacité de charge des pistes vis-à-vis des poids des essieux par les entrepreneurs Remise en état des pistes détériorées	Indemnisation des pertes

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

#	NATURE DES IMPACTS	MESURES DE MITIGATION
6	Plus de pressions sur les ressources ligneuses de la zone	Mesures de gestion durable des ressources naturelles telle que le reboisement au niveau du fokontany et de la commune. Appui à inclure dans le programme de réinstallation
7	Changement de paysage	Design architectural cohérent avec le paysage d'implantation
8	Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales	Mise en place de programme d'équilibrage des infrastructures avec le nombre de nouveaux arrivants. (Cf. Tableau 2 : Comparaison des sites de départ et du site de recasement d'Anosiala. Mesures à prendre pour la restauration des moyens d'existence)
9	Risques de conflit sur l'usage des terres entre populations réinstallées et populations environnantes	Consultations et sensibilisations à prévoir avant la construction des sites d'accueil. Suivi spécifique de ce risque Accompagnement des populations réinstallées sur des créneaux qui n'empiètent pas sur les terres des populations hôtes Prévoir au besoin des terres de culture ou de jardinage sur la propriété « Seimad espoir »
10	Concurrence accrue pour des activités économiques sur le même créneau entre populations réinstallées et populations environnantes	Accompagnement des AGR des nouveaux arrivants de manière à intégrer le flux importants de communications et donc de clientèle entre Anosiala / Ambohidratrimo / Antananarivo, sans préjudice de l'existant
11	Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues	Accompagnement des nouveaux arrivants dans l'aboutissement de la restauration des moyens d'existence et amélioration des conditions de vie (Cf. Tableau 2 : Comparaison des sites de départ et du site de recasement d'Anosiala. Mesures à prendre pour la restauration des moyens d'existence)
12	Déséquilibre de la vie sociale si les niveaux de vies sont trop différents entre nouveaux arrivants et population hôte	Le programme du design des programmes d'accompagnement des nouveaux arrivants devrait considérer le contexte du site d'implantation et des populations hôtes de façon à promouvoir un développement partagé
13	Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements	Informar les communautés environnantes sur la définition et le statut des populations affectées.
14	Immigration spontanée non organisée par attraction des offres en services sociaux du fait du recasement	Sensibilisation des responsables administratifs à différents niveaux à propos de l'intégration des nouveaux arrivants. Politique d'aménagement du territoire à définir.

C. PROFIL DU SITE DE REINSTALLATION D'ANDAVAMAMBA

C.1. Localisation du site

La localisation du site de recasement d'Andavamamba se situe dans l'emprise d'intervention du projet PRODUIR, pas dans l'emprise du projet Canal C3, mais dans l'emprise publique du bassin, côtoyant directement l'emprise du projet, selon la figure ci-dessous.

Le site est susceptible d'accueillir environ 15 bâtiments R+1 pour un nombre total de 120 personnes, alors qu'environ 40 ménages ont demandé une réinstallation (capacité insuffisante du site seul).



Fig. 102. Localisation de la zone de réinstallation au bassin d'Andavamamba

C.2. Milieu biophysique

Cette bande est actuellement une zone humide en marge du bassin. Sont remblaiement pour la construction de logements pourrait altérer ponctuellement le fonctionnement hydraulique de la zone. Ce point sera néanmoins très faible à l'échelle de la plaine sud mais sera bien pris en compte dans le schéma directeur d'aménagement urbain à l'échelle de la ville. En outre les écoulements seront maintenus par des ouvrages hydrauliques sous les remblais qui seront créés.

S'agissant du milieu biologique. La zone est actuellement fortement soumise à la pression urbaine et colonisée par des jacinthes d'eau (plantes invasives). L'enjeu écologique est donc modéré sur ce secteur.

C.3. Milieu humain

Aucune activité socio-économique particulière n'est recensée. Le site n'est pas cultivé actuellement et n'accueille pas particulièrement d'activités économiques. Concernant le contexte social, le site est situé à proximité immédiate de quartiers existants. L'avantage est que la relocalisation pourra se faire pour les populations à proximité immédiate de leurs anciens logements. Le risque est de générer des conflits sociaux en relocalisant des ménages au sein de dynamiques communautaires préétablis.

De la même manière que pour le site précédent, la réalisation d'un site de réinstallation nécessitera des travaux de remblaiement, de viabilisation et des construction (logements, équipements collectifs, voiries) ainsi que des ajustements d'ouvrages hydrauliques. Ces travaux vont augmenter la durée de dérangement des personnes situées dans ce secteur urbain et qui seront déjà « sollicitées » lors des travaux de réhabilitation du canal C3.

C.4. Atouts et contraintes du site

- Atouts :
 - Pas de changement de contexte de vie, moins d'exigences d'adaptation de changement de vie pour les ménages et les PAPs ;

- Pas de contraintes supplémentaires sur les infrastructures existantes dans une zone déjà très urbanisées.
- Contraintes :
 - Nécessité de re-vérification du comportement hydraulique de la zone et des dimensionnements adéquats pour éviter l'effet barrage et donc l'aggravation potentielle des inondations derrière l'effet barrage ;
 - Nécessité de communication et d'explication sur l'inexistence d'effet d'aggravation des inondations, sachant que l'aménagement va un peu à l'encontre des discours de gestion des inondations (pas de remblai dans la zone d'épandage).

C.5. Evaluation des impacts potentiels du projet d'aménagement

Les principaux impacts négatifs potentiels à envisager sont les suivants :

- Exploitation de zones d'emprunts pour le remblaiement de la zone de construction ;
- Production de déchets de destruction des maisons ;
- Contamination du sol et de l'eau par déversement de produits d'hydrocarbures ;
- Dérangement de la qualité de l'air et une augmentation du niveau de bruit, l'émission de poussières et de vibrations lors des constructions.

Généralement, l'atténuation de ces impacts requiert que les entrepreneurs chargés de la construction soient contraints à utiliser des techniques de travail adaptées, tel que l'arrosage pour éviter les poussières par exemple. En fait, la grande majorité des impacts négatifs potentiels peut être gérée en incluant des clauses appropriées aux contrats conclus avec les entrepreneurs et en s'assurant que ces clauses sont respectées.

Toutefois, un phénomène spécifique au site mérite d'être explicité. En effet, la construction de la route d'accès et des maisons va générer un effet barrage et donc l'aggravation potentielle des inondations derrière l'effet barrage. Il y a donc lieu de re-vérification du comportement hydraulique de la zone et des dimensionnements adéquats pour éviter cet impact potentiel d'effet barrage.

Les principaux impacts potentiels du recasement, pendant les travaux et au cours du recasement sont également sur le milieu humain :

- Dus aux travaux et à des aménagements en général :
 1. Prévalence plus élevée d'infections sexuellement transmissibles, du fait de la venue de nombreux ouvriers pendant les travaux
 2. Perturbation de la circulation sur les routes et aggravation des embouteillages
- Les impacts potentiels suivants sont plus spécifiques à un recasement :
 3. Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales du fait de l'augmentation de population dû au recasement, telles que écoles, centres de santé, gestion des déchets, espace des cultes, espace de sport
 4. Mauvaise gestion des WC communs
 5. Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues. Non restauration des moyens d'existence et du niveau de vie.
 6. Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements
 7. Incompréhension des gens que des remblais soient faits, qui va un peu à l'encontre des discours de gestion des inondations (pas de remblai dans la zone d'épandage)

8. Risque d'occupations illégales de la zone de gestion hydraulique et de l'emprise publique.

C.6. Mesures d'atténuation

Pour pallier à de tels impacts négatifs potentiels, les principales mesures d'atténuation à prévoir sont présentées dans le tableau suivant :

Tabl. 50 - Mesures d'atténuation des impacts négatifs du site de réinstallation d'Andavamamba

#	NATURE DES IMPACTS	MESURES DE MITIGATION
1	Augmentation de la prévalence des IST	Code de conduite des ouvriers à insérer dans leur contrat
2	Perturbation de la circulation sur les routes et aggravation des embouteillages	Gestion des horaires, gestion des déviations, plan de communication
3	Plus de pressions sur les infrastructures publiques et sociales	Pas de mesures particulières. Le site de recasement d'Andavamamba avec ses 120 personnes en plus dans une zone fortement urbanisée ne va pas impacter de manière sensible le contexte
4	Mauvaise gestion des WC communs	Sensibilisation des utilisateurs Organisation d'un système/ équipe de nettoyage
5	Appauvrissement des bénéficiaires du PAR du fait de la volatilité des indemnités financières reçues	Accompagnement des nouveaux arrivants selon les mesures d'assurances adéquates
6	Frustration des populations environnantes ne bénéficiant pas des mesures du PAR, notamment de nouveaux logements	Informar les communautés environnantes sur la définition et le statut des populations affectées
7	Incompréhension des gens que des remblais soient faits, qui va un peu à l'encontre des discours de gestion des inondations (pas de remblai dans la zone d'épandage)	Communication et information à faire
8	Risque d'occupations illégales de la zone de gestion hydraulique et de l'emprise publique	Mitigation dans le cadre de la gestion globale des sites du projet PRODUIR Sensibilisation particulière pour les PAPS recasés sur le site

ANNEXE 4

Profil des zones d'emprunt

Annexe 4 : Profil des zones d'emprunt

Gîte 1 – Ambohidratrimo

Le premier gisement identifié se situe à Ambohidratrimo, sur un site déjà exploité pour l'extraction de matériaux utilisés actuellement sur un projet de route entre Anosiala et Art Malagasy. Le site est accessible par la RN4 (goudronnée) qui quitte Antananarivo par le nord puis par une route secondaire aménagée et accueillant déjà une circulation régulière. La distance totale entre le gîte et le Canal C3 est d'environ 16 km kilomètres.

Le site d'extraction envisagé se situe au droit d'une colline présentant des sols latéritiques. Les pentes sont élevées sur le flan de celle-ci ($>15^\circ$), mais moins importantes en contre-bas où l'exploitation est envisagée (pente d'env. 5°). Aucun phénomène majeur d'érosion n'est observé mais on note localement des rigoles de dissolution sur les secteurs de coupes et des dépôts sédimentaires ponctuels en contre-bas dans la zone humide.

La colline présente une végétation dominée par une savane herbeuse (type *Aristida* sp.) relativement rase. Ponctuellement on observe quelques ligneux comme des eucalyptus. En contre bas, le milieu naturel est constitué d'une zone humide altérée par des remblais réalisés depuis début 2018. Cette zone est bordée ponctuellement par quelques arbustes et bananiers, sans enjeux particuliers.

Aucune habitation n'est recensée sur le site envisagé pour l'exploitation. Seules quelques clôtures témoignent d'anciennes exploitations aujourd'hui abandonnées. Les premiers bâtiments se situent à environ 500 m du site envisagé. On note des activités agricoles dans la zone basse humide avec des cultures de riz et des activités pâturages (présence de quelques bovidés).

Aucun réseau ou infrastructure souterraine n'a été identifié sur ce secteur, ni aucune exploitation d'eau potable. Aucun enjeu patrimonial ou culturel non plus (absence de tombeaux connus, etc.).

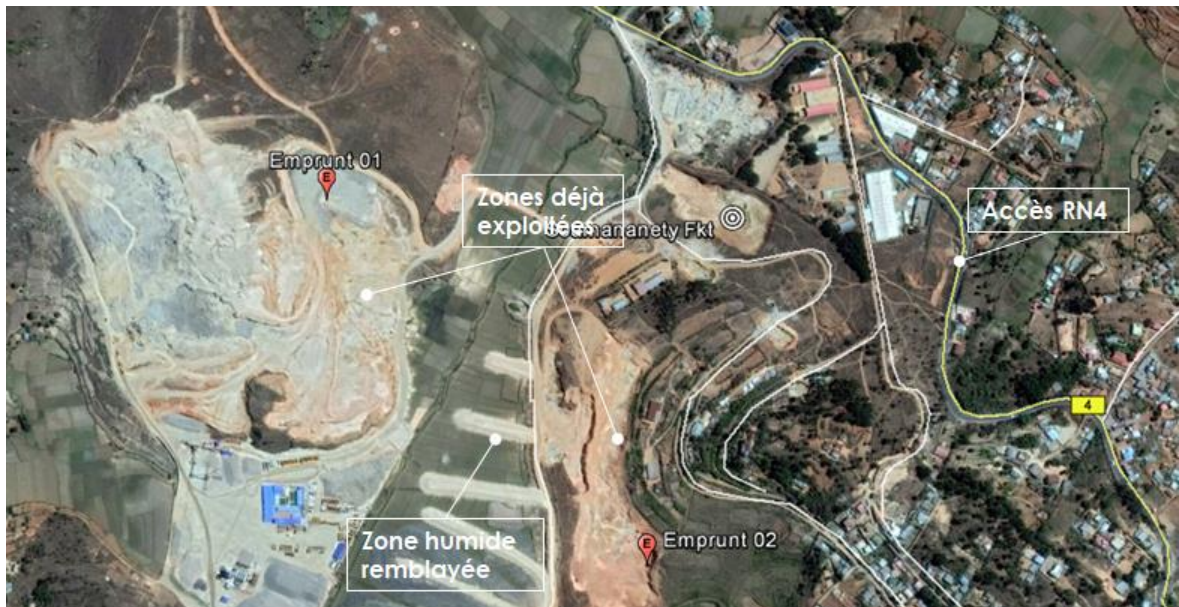


Fig. 103. Contexte des zones d'emprunt 1 et 2

Gîte 2 – Ambohidratrimo

Le second gîte est situé très proche du premier cité, sur un flanc de colline latéritique à l'ouest. Situé sur un terrain appartenant à l'Etat et utilisé par l'hôpital psychiatrique proche. Il est accessible de la même façon que le site 1 par la RN4 et une piste aménagée et est aujourd'hui déjà exploité.

Sur ce site les pentes sont globalement modérées (env. 6-7°) mais les particules sont fines et mobilisables. Les observations mettent en évidence une certaine instabilité de la zone, renforcée notamment par une exploitation qui semble « artisanale » du site (coupes non franches). Des phénomènes d'érosion sont donc possibles vers la zone humide aval située à l'ouest (voir Fig. 103).

Le milieu naturel est assez similaire au premier gîte. Le couvert végétal est à dominante herbeuse, localement dense et ponctué régulièrement d'arbres. Comme indiqué précédemment la zone humide en contre bas à l'ouest est de plus en plus altérée par l'exploitation des matériaux en cours et les remblaiements observés depuis plusieurs semaines.

S'agissant du contexte social, la zone d'exploitation envisagée ne comporte pas de bâtiments mais se situe topographiquement juste en dessous de plusieurs maisons ou infrastructures (environ 150 m). Néanmoins aucune plainte de riverain n'a été enregistré malgré l'exploitation actuelle de la zone pour l'extraction de matériaux.

Un accès piéton est recensé au niveau de la zone d'emprunt. Cet accès est cependant illégal. De la même façon que pour le site 1, des activités agricoles sont situées dans la plaine à l'ouest (rizière, pâturage) mais également au sud de l'emprise envisagée.

Aucun réseau ou infrastructure souterraine n'a été identifiée sur ce secteur, ni aucune exploitation d'eau potable. Aucun enjeu patrimonial ou culturel non plus (absence de tombeaux connus, etc.).

Gîte 3 – Ambohidratrimo

Le troisième gisement envisagé sur la zone d'Ambohidratrimo se situe plus à l'est sur un terrain privé anciennement exploité pour l'extraction de matériaux. Son accès pourrait se faire par la RN4 puis par des pistes relativement bien marquées. Le trajet serait cependant plus long d'environ 2 km depuis le canal C3 par rapport aux précédents gisements évoqués.

Les pentes sont globalement modérées sur l'emprise envisagée mais les matériaux sont latéritiques, fins avec une sensibilité possible à l'érosion. Quelques rigoles de dissolution en haut de talus peuvent être observées.

Le site présente un couvert végétal peu dense, caractérisé par de la savane herbeuse de quelques centimètres de hauteur et de quelques zones arbustives qui maillent localement le secteur. En contrebas du site on note la présence de prairies, dont certaines humides qui accueillent des rizières et des cultures maraichères. Dans leur prolongement un hameau est situé à environ 450 m.

Plus proche du site on recense deux maisons/fermes située au Nord-est et à l'Est, à environ 100-130 m. Un des chemin d'accès vers l'un de ces bâtiments se trouve dans l'emprise projetée pour l'extraction de matériaux. Un maintien de cet accès sera nécessaire.

Aucun réseau ou infrastructure souterraine n'a été identifiée sur ce secteur, ni aucune exploitation d'eau potable. On note un tombeau à 150m au Sud-ouest, en dehors de la zone qui serait concernée par les travaux d'extraction. L'exploitation veillera à respecter une distance de ce monument relictuel.



Fig. 104. Zone d'emprunt 3

Gîte 4 – Fenoarivo

Le site de Fenoarivo est situé à l'ouest d'Antananarivo et au sud de la RN1 par laquelle il est accessible. Il s'agit d'un site déjà largement exploité sur le flan d'une colline culminant à environ 1345 m. A la différence des autres gisements ce site se développe sur des terrains rocheux plutôt métamorphiques recouverts d'une épaisseur variable d'altérites.

Malgré des pentes relativement élevées sur le site (15 à 25°), peu de signes d'érosion ont été relevés du fait d'une certaine stabilité semble-t-il du substrat et de la présence d'un couvert végétal assez homogène. Ce dernier se caractérise par une couverture herbeuse assez régulière, rase, parsemée très ponctuellement de quelques arbustes.

Concernant le contexte social, le site de Fenoarivo n'est pas construit mais déjà exploité pour des matériaux de remblaiement par une entreprise privée. Les premières habitations se situent à environ 200 m en contrebas à l'ouest du site envisagé pour l'extraction. Aucune plainte n'a été recensée par les riverains depuis l'exploitation du site. Les zones agricoles les plus proches se situent directement au sud mais pas au niveau de l'emprise délimitée actuellement pour l'extraction prévue dans le cadre du PRODUIR. Aucune culture vivrière ou pâturage important n'est notée sur site.

Aucun réseau ou infrastructure souterraine n'a été identifié sur ce secteur, ni aucune exploitation d'eau potable. Aucun enjeu patrimonial ou culturel non plus (absence de tombeaux connus, etc.).



Fig. 105. Zone d'emprunt 4

Gîte 5 – Ambatomirahavavy

Le dernier gîte identifié se situe encore plus à l'Ouest que le précédent, cette fois ci directement adossé au Nord de la RN1. Il se situe à environ 15 km du canal C3 et 12 km de l'Ikopa et de la Sisaony.

Le site est actuellement exploité dans sa partie sud mais pas encore à l'ouest, où cela est envisagé dans le cadre du projet (terrains privés). Les pentes sont globalement faibles sur le site identifié dans le cadre du projet et orientées vers le sud-ouest, zone sans enjeu immédiat (absence d'habitation ou de zones humides très proches).

Le milieu naturel se caractérise de manière similaire aux autres gisements par une couverture de savane herbeuse assez rase et sans enjeu particulier. Aucune zone humide n'est recensée à proximité immédiate du site.

S'agissant du milieu socio-économique, aucune construction n'est recensée sur la zone d'emprunt. Les bâtiments les plus proches se situent à 300 m. La zone en contrebas est utilisée ponctuellement pour des activités de loisir (conduite de voitures) mais ne présente pas d'enjeu particulier. La zone envisagée pour l'extraction de matériaux couvre enfin un chemin piéton qu'il conviendra de décaler plus à l'ouest.

Aucun réseau ou infrastructure souterraine n'a été identifiée sur ce secteur, ni aucune exploitation d'eau potable. Aucun enjeu patrimonial ou culturel non plus (absence de tombeaux connus, etc.).



Fig. 106. Zone d'emprunt 5

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Secteur	#	Caractéristiques techniques		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain			Synthèse des points de vigilance du profil
		Localisation	Caractéristique administratives et foncières			Contexte socio-économique	Réseaux	Patrimoine socio-culturel	
Ambohidratrimo	1	18°48'47.33"S 47°25'38.57"E (A 16 km du C3)	-Exploité par l'état pour projet présidentiel (route Anosiala-Art Malagasy) - Accès facile par route RN4	- Pente moyenne en flan (ponctuellement >15°) mais modérée ensuite sur le bas de colline (5°). - Zones latéritiques avec rigoles de dissolution - Ecoulements vers rizières à l'est (signe de dépôt de matériaux localement)	- Savane herbeuse (à <i>Aristida</i> sp.,) et quelques ligneux en zone basse (ex. bananiers). Altérée par exploitation actuelle - Aucun enjeu particulier sur la végétation existante n'a été relevé. - Zones humides et rivière en contre bas (est) - Sert de décharge publics des Communes Talatamaty et Ambohibao depuis mi-janvier 2018 (Remblaiement en cours)	- Aucune habitation sur la zone d'exploitation envisagée. Quelques restes de clôtures uniquement, mais premiers bâtiments à env. 400m. Aucune plainte actuellement des riverains alors qu'extractions en cours. - Partie cultivée et pâturage en zone basse à l'est. Remblaiements en cours sur ces zones actuellement	- Aucun réseau à notre connaissance -Aucune source d'eau potable	Aucun enjeu culturel connu (aucun tombeau, etc.)	- Erosion vers zones humides (avec légère perturbation possible des rizières et pâturage)
	2	18°48'51.77"S 47°25'54.37"E (A 16 km du C3)	- Terrain de l'état utilisé par hôpital psychiatrique - Accès facile par route RN4	- Pente modérée (env. 6-7°) - Particules fines et mobilisation de sédiments possible par exploitation a priori plus "artisanale" - Ecoulements vers rizières à l'ouest sud-ouest	-Savane et herbe basse altérée par les travaux (Sans enjeu particulier) -Zones humides et rivière en contre bas (ouest) - En cours de remblaiement	-Aucune habitation et aucune activité sur la zone exploitée. Quelques habitations proches (env. 150m) mais aucune doléance actuellement de la part des riverains. -Accès piéton (illégal) sera perturbé - Partie cultivée et pâturage au droit des écoulements (ouest) mais terrassement en cours. Rizières au sud également	- Aucun réseau connu -Aucune source d'eau potable	Aucun enjeu culturel recensé (aucun tombeau, etc.)	- Erosion vers zones humides (avec perturbation possible légère des rizières et pâturage) - Chemin piéton sur zone envisagée (illégal) - Riverains proches
	3	18°50'3.38"S 47°25'8.79"E (A 18 km du C3)	- Site privé inexploité (possibilité non encore confirmée) - Accès facile par route RN4 puis piste	- Pente modérée (env. 10°) mais matériaux fins avec localement quelques rigole de dissolution. - Erosion vers nord (rizière)	-Savane et herbe basse altérée (Sans enjeu particulier) - Zones humides en contre bas au nord	- Aucune habitation sur la zone envisagée. Mais maisons/fermes situées à une centaine de mètres au nord et à l'est. Accès vers maison au nord concerné par emprise projetée (accès à maintenir) - Champs cultivés au nord (rizières et cultures maraichères) Au sud / sud-ouest aucune activité sur l'emprise envisagée	- Aucun réseau connu -Aucune source d'eau potable	- Un tombeau en ruine au sud-ouest (env. 150 m) mais pas impacté en théorie par le périmètre d'extraction envisagé	- Site privé - Erosion vers zones humides (avec perturbation possible légère des rizières et cultures maraichères) - Chemin piéton et Tombeau au nord à préserver.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

								Deux riverains assez proches	
Fénoarivo	4	18°57'24.08"S 47°25'52.11"E (A 13 km du C3 et 10km de la Sisaony/ikopa)	- Site exploité par entreprise privée pour remblais pour zones d'habitation - Accès facile par route RN1 et route secondaire	-Pente moyenne, notamment sur zone d'exploitation envisagée (de l'ordre localement de 15 à 25°) - Ecoulements vers le sud et l'ouest (route et rivière)	- Savane et herbe basse altérées (Sans enjeu particulier) - Zones humides en contre bas au sud	- Zone proche route. Aucune habitation sur la zone envisagée. Habitations les pus proches de l'autre côté de la route à l'ouest (env. 200m). Aucune plainte alors qu'exploitation en cours. - Aucune culture vivrière sur la zone envisagée. Rizière au sud mais pas sur la zone d'exploitation, envisagée	- Aucun réseau connu -Aucune source d'eau potable	Aucun enjeu culturel (aucun tombeau, etc.)	- Erosion vers rivière possible (ouest) - Bâtiments relativement proches
Ambatomirahavavy	5	18°56'21.73"S 47°23'6.00"E (A 15 km du C3 et 12km de la Sisaony/ikopa)	-Exploité au sud mais pas à l'ouest (domaine privé) - Accès facile par route RN1	-Pente modérée (env. 6°) mais fourniture en particules fines - Ecoulements vers sud-ouest (piste et zone de savane)	- Savane et herbe basse altérées par les travaux (Sans enjeu particulier) - Pas de zones humides à proximité. Les plus proches sont à l'ouest ou sud-est (rizières respectivement à env. 500 m et 400m)	- Quelques bâtiments mais qui ne sont pas des habitations. Zone de bordure de route. Accès piéton à l'ouest sur zone exploitée mais ce chemin pourra être reconstitué plus à l'ouest. Piste principale au nord non concernée sauf poussières potentiellement. - Zone de détente non" officielle" en contrebas (conduite de voiture sur plateforme exploitée). Ces activités pourront être préservées sur d'autres endroits.	- Aucun réseau connu -Aucune source d'eau potable	Aucun enjeu culturel (aucun tombeau, etc.)	- Erosion possible - Bâtiments proches

ANNEXE 5

Détermination des valeurs de référence pour l'analyse chimique

Annexe 5 : Détermination des valeurs de référence pour l'analyse chimique

La gestion des déchets industriels dangereux est régie par la Loi N° 99-021 DU 19 AOÛT 1999 sur la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles. Celle-ci couvre néanmoins essentiellement les sites industriels, et reste assez générale. Elle ne précise pas de valeurs seuils de référence permettant de caractériser les limites déchets banaux/spéciaux, ou encore les limites de rejets.

Aussi, afin d'analyser les résultats obtenus pour les analyses chimiques, en l'absence de référentiel national spécifique à Madagascar, des valeurs seuil issues de la littérature ont été utilisées. Les valeurs de référence prises en compte dans ce document correspondent à une série de protocoles et textes réglementaires couramment considérés en France (voir Tabl. 51 -) :

- En premier lieu, les valeurs seuil relatives au protocole H14 ont été considérées : il s'agit d'un protocole d'écotoxicologie pour l'évaluation du caractère éventuellement dangereux de sédiments destinés à une gestion à terre. Ce protocole a été mis au point en France par un groupe de travail piloté par la direction générale de la prévention des risques (DGPR) et co-animé par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM). Le critère dit « H14 » repose sur des seuils de contrôle dits seuils « S1 » relatifs à 9 substances (dont 7 métaux) identifiées comme celles les plus souvent retrouvées dans les sédiments, à savoir : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc, PCB totaux (7) et HAP totaux (6). Le dépassement d'un seuil ne signifie pas forcément que le matériau étudié présente un caractère dangereux dans un contexte donné. Toutefois, il implique la réalisation d'études approfondies, de manière à évaluer les risques réels en fonction des caractéristiques (nature des sols, présence ou non de nappes d'eau, fonds géochimique local, ...) de la zone cible d'épandage et/ou stockage.
- Par ailleurs, les valeurs seuil d'acceptation relatives aux installations de stockage de déchets inertes (ISDI) en France ont été utilisées en complément comme référentiel pour certains paramètres non considérés dans le cadre du protocole H14 : c'est le cas notamment des hydrocarbures, des composés aromatiques volatils (CAV) ou encore des métaux étudiés du point de vue de leur susceptibilité à être relargués dans le milieu naturel (essais de lixiviation). Ces valeurs correspondent aux seuils de qualité pour l'admission d'un matériau dit inerte, selon l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux ISDI.
- Enfin les valeurs seuil pour l'acceptabilité de sédiments dans les installations de stockage ne recevant que des sédiments ont été considérées en dernier lieu pour analyser les échantillons dont la concentration d'éléments métalliques solubilisés dépasse les critères d'admissibilité en ISDI. Ces valeurs sont extraites de l'arrêté du 15 février 2016 relatif au ISDI de sédiments.

ANNEXE 6

Résultats des analyses des échantillons de sédiments

Annexe 6 : Résultats des analyses des échantillons de sédiments

Tabl. 51 - Valeurs seuils utilisées comme valeurs de référence

Paramètre analysé	Unité	Valeur seuil protocole H14	Valeur seuil ISDI France	Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets de sédiments
Hydrocarbures				
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	
Eléments Traces Métalliques				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	150		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	50		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	100		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	300		
Arsenic (As)	mg/kg MS	30		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	2		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	1		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	100		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Somme des HAP	mg/kg MS	22,8	50	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Somme des CAV	mg/kg MS		6	
Polychlorobiphényles (PCB)				
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,68	1	
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS		0,01	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS		0,5	10
Nickel (Ni)	mg/kg MS		0,4	10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		2	25
Zinc (Zn)	mg/kg MS		4	50
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,5	2
Sélénium (Se)	mg/kg MS		0,1	0,5
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		0,04	1
Baryum (Ba)	mg/kg MS		20	100
Plomb (Pb)	mg/kg MS		0,5	10
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		0,5	10
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		0,06	0,7

Tabl. 52 - Résultats des analyses matière des échantillons de sédiments

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8
Typologie d'habitat		Urbain	Urbain	Semi-urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain
Paramètre globaux									
Matière sèche	% mass MB	48,6	47,0	54,7	57,5	37,2	49,5	48,4	55,3
Matière organique	% mass MS	42,3	31,3	31,9	27,0	49,0	36,0	42,2	49,9

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8
Essais granulométriques									
Classification de sol							B5		
Teneur en eau	% mass MB						73,6 (valeur incohérente)		
Valeur au bleu VBS	g/100g						0,54		
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16
Typologie d'habitat		Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Rural	Rural	Semi-urbain	Rural
Paramètre globaux									
Matière sèche	% mass MB	31,8	69,9	47,4	65,3	73,6	76,7	46,9	35,5
Matière organique	% mass MS	58,3	28,6	38,2	42,9	23,8	23,6	38,2	49,6
Essais granulométriques									
Classification de sol			B5			A1	B2		
Teneur en eau	% mass MB		37,4			32,2	36,4		

Tabl. 53 - Résultats des analyses sur les ETM dans les échantillons bruts

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	37 000	24 000	27 000	24 000	50 000	23 000	18 000	18 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	49	35	51	35	47	38	34	31	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	130	140	130	140	160	190	200	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	21 000	18 000	23 000	17 000	28 000	19 000	19 000	19 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	5	5	5	5	6	6	6	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15	15	17	14	14	17	15	15	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	28	32	39	42	28	45	39	54	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	180	180	190	170	260	290	350	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,7	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	4	3	2	3	3	4	3	6	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	190	180	170	190	210	230	260	230	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	49	140	49	69	96	350	190	98	100
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur Seuil protocole H14
Aluminium (Al)	mg/kg MS	21 000	11 000	13 000	12 000	18 000	7 200	15 000	30 000	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	48	26	34	42	8	25	27	35	150
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	260	140	140	160	120	73	98	270	
Fer (Fe)	mg/kg MS	27 000	24 000	19 000	20 000	28 000	17 000	13 000	21 000	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	9	5	5	5	4	3	4	6	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	29	12	14	12	5	8	11	13	50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	120	21	30	27	7	11	26	24	100
Zinc (Zn)	mg/kg MS	720	170	310	350	45	69	130	140	300
Arsenic (As)	mg/kg MS	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Argent (Ag)	mg/kg MS	1,3	<0,5	0,7	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur Seuil protocole H14
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Étain (Sn)	mg/kg MS	10	2	3	3	<2,0	<2,0	2	3	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	370	150	180	170	120	64	150	440	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5	0,1	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	160	81	61	78	21	21	42	54	100

Tabl. 54 - Résultats des analyses sur les ETM après lixiviation

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur seuil ISDI France
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Aluminium (Al)	mg/kg MS	0,91	0,92	0,48	0,82	1,6	1	1,2	0,74	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	3,1	2,1	1,1	1,1	2	1,7	2,3	6,1	
Fer (Fe)	mg/kg MS	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	1,1	0,6	1	1	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,4
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0,56	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,5
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,04
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1,1	1,9	1,3	0,98	1	0,78	1	1,4	20
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	0,2	0,14	0,19	<0,1	0,22	0,2	0,16	0,5
Étain (Sn)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	0,07	<0,05	0,06
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur seuil ISDI France
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Aluminium (Al)	mg/kg MS	2,5	3	<0,9	0,72	27	7,2	2,6	2,4	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	9,4	1,6	2,2	3,7	0,45	1,1	3,9	1,9	
Fer (Fe)	mg/kg MS	15	6,2	<1,0	0,5	6	4,3	1,1	1,4	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,22	0,14	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,5
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Argent (Ag)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,04
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1,1	0,38	1,2	1,2	0,24	0,57	1,1	1,5	20
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,32	0,19	0,22	0,24	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Étain (Sn)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,11	0,06	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Tabl. 55 - Résultats sur les analyses des hydrocarbures

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur seuil ISDI France
Hydrocarbures										
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	450				3200			1600	500
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<40				<40			<40	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<40				<40			<40	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<40				400			240	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	370				2300			1200	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<40				300			85	
Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur seuil ISDI France
Hydrocarbures										
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	3800	240		1000			1200	730	500
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<40	<20		<40			<40		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<40	<20		<40			<40		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	530	<20		140			160		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	2800	210		800			960		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	260	<20		69			<40		

Tabl. 56 - Résultats des analyses des BTEX et aromatiques dans les échantillons de sédiments

Paramètre analysé	Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	Valeur seuil ISDI France
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)										
Benzène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	6
Toluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			3,8	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1				<0,1			<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-				-/-			3,8	

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

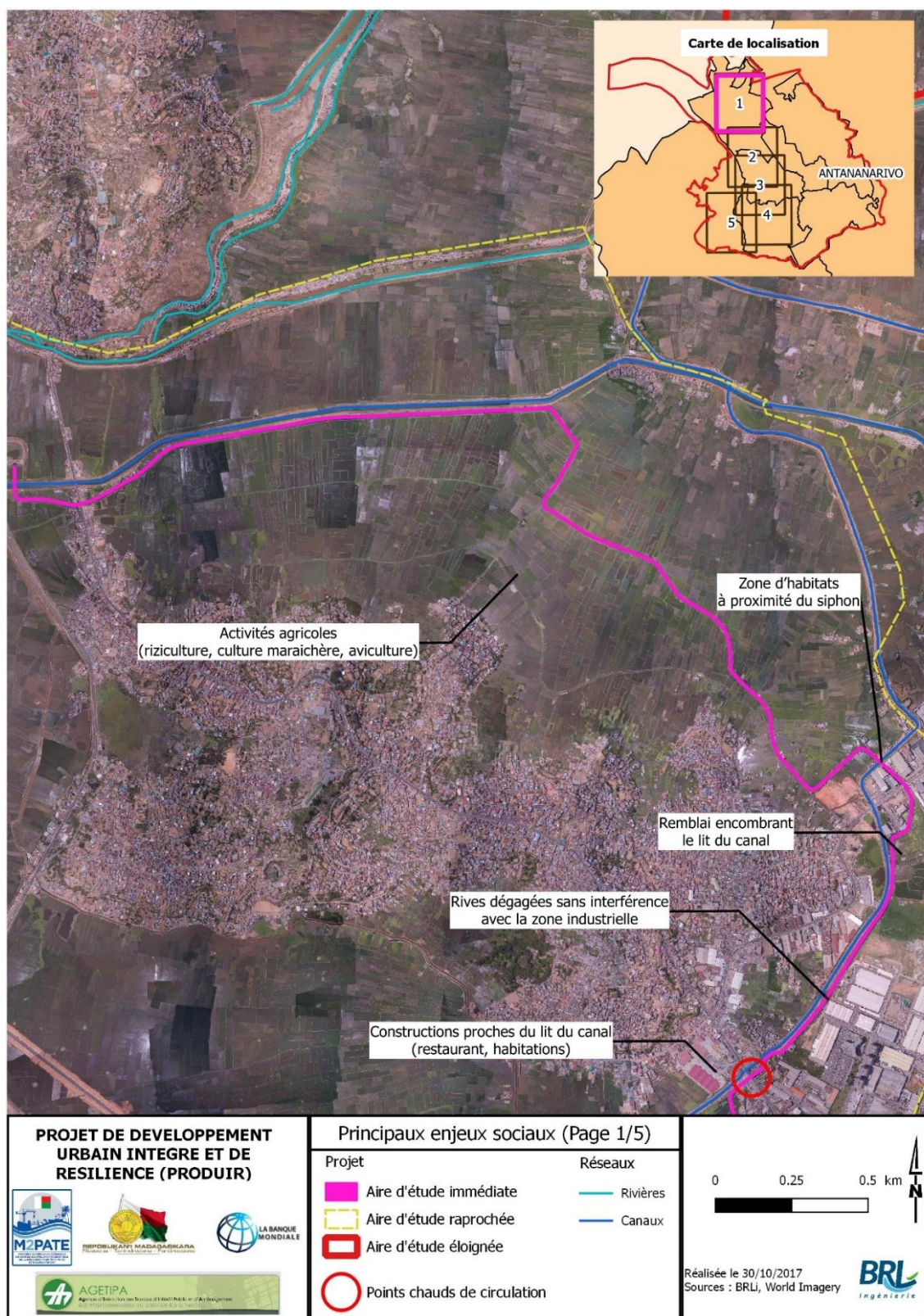
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Paramètre analysé	Unité	9	10	11	12	13	14	15	16	Valeur seuil ISDI France
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)										
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	6
Toluène	mg/kg MS	0,94	9,4		0,77			<0,1	0,56	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1			<0,1	<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	0,94	9,4		0,77			-/-	0,56	

ANNEXE 7

Synthèse des principaux enjeux sociaux

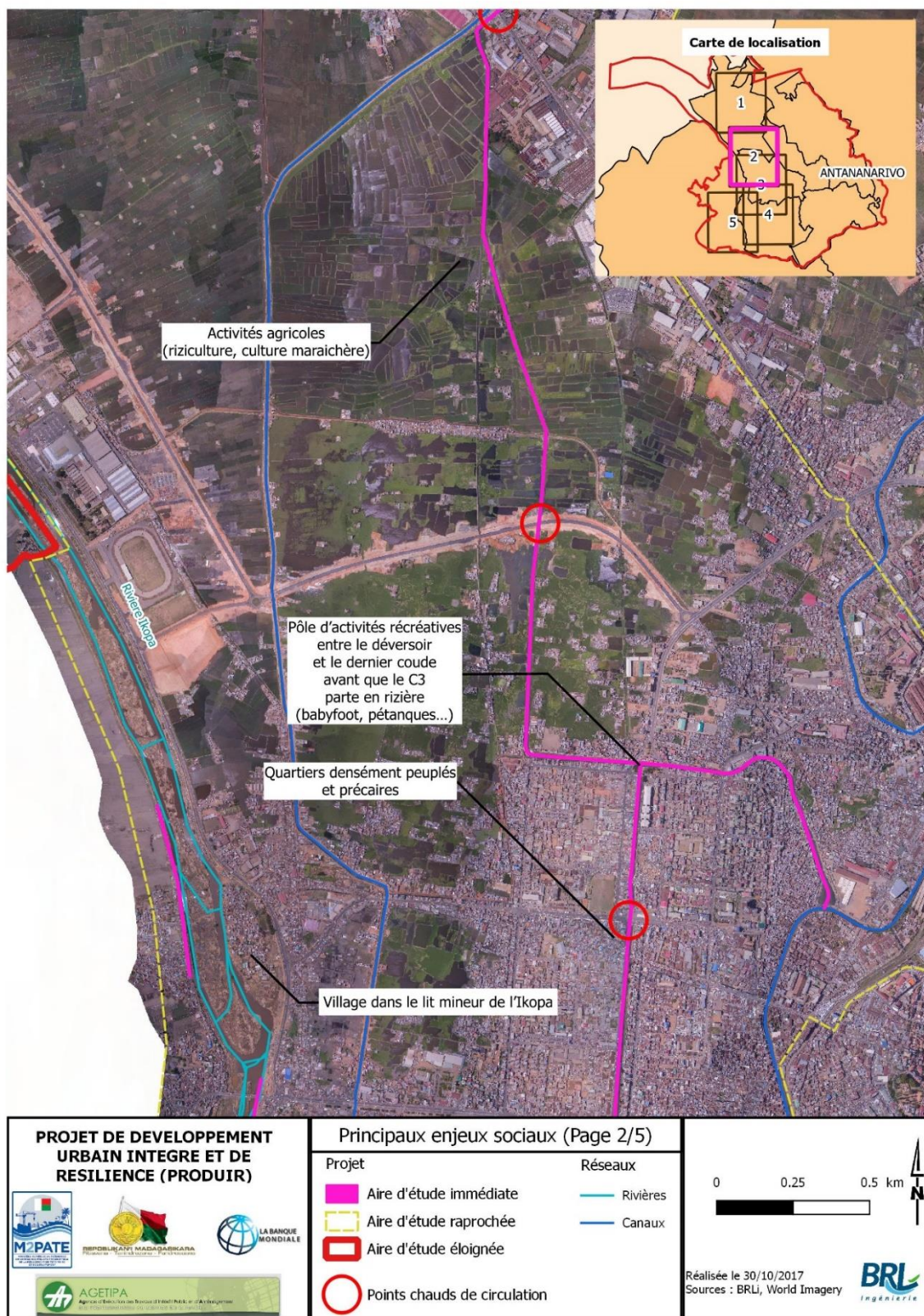
Annexe 7 : Synthèse des principaux enjeux sociaux



Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

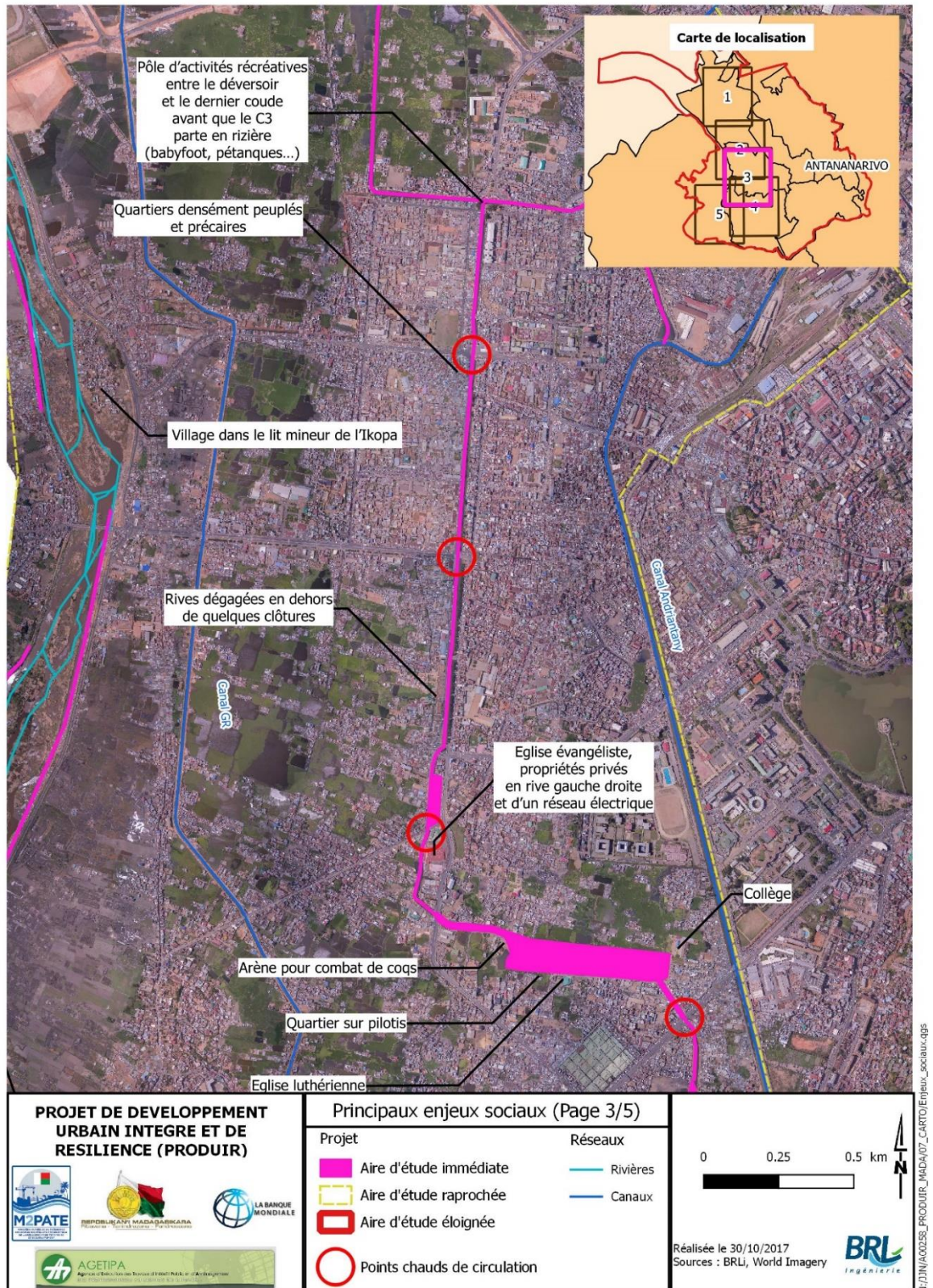
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

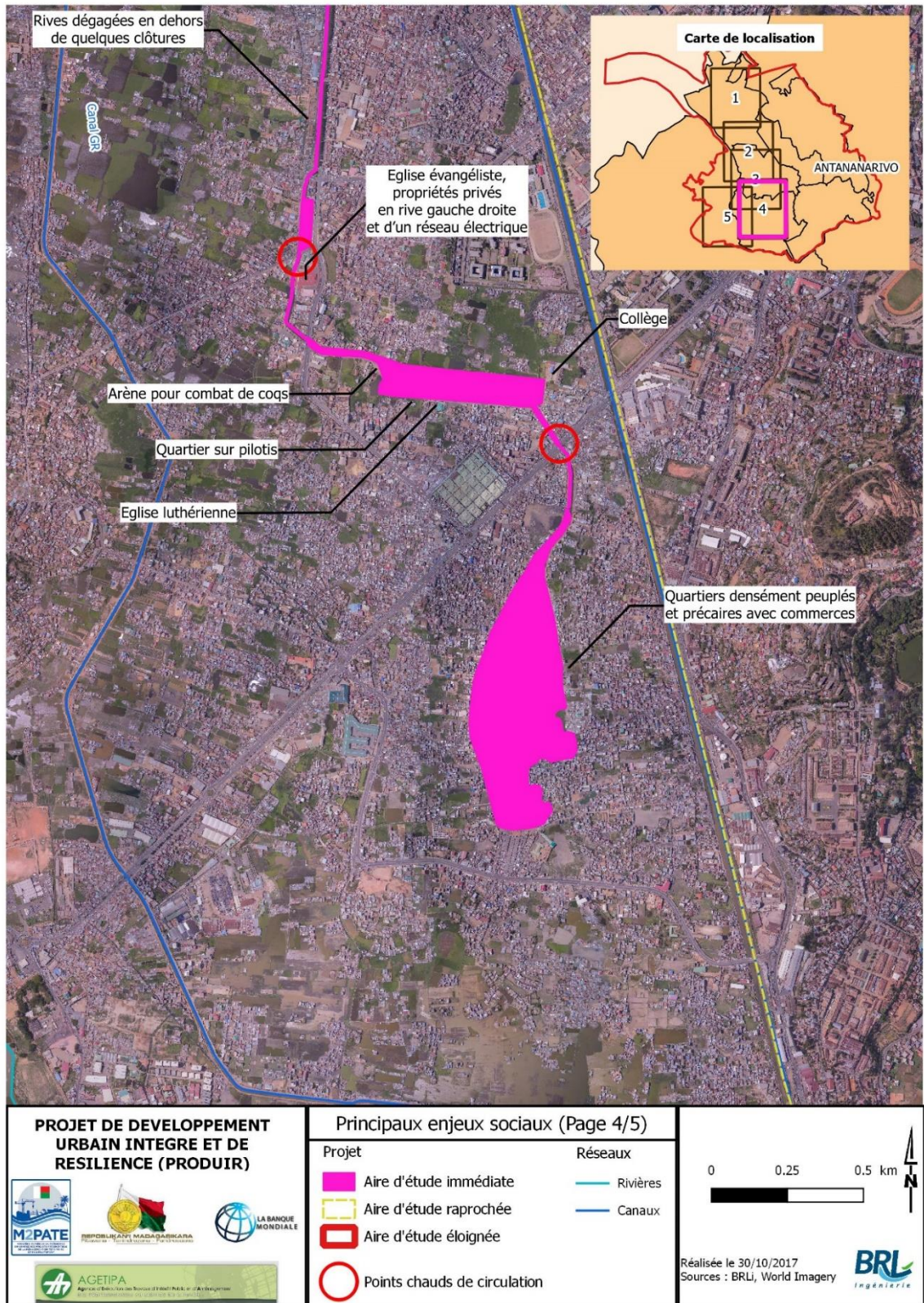
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

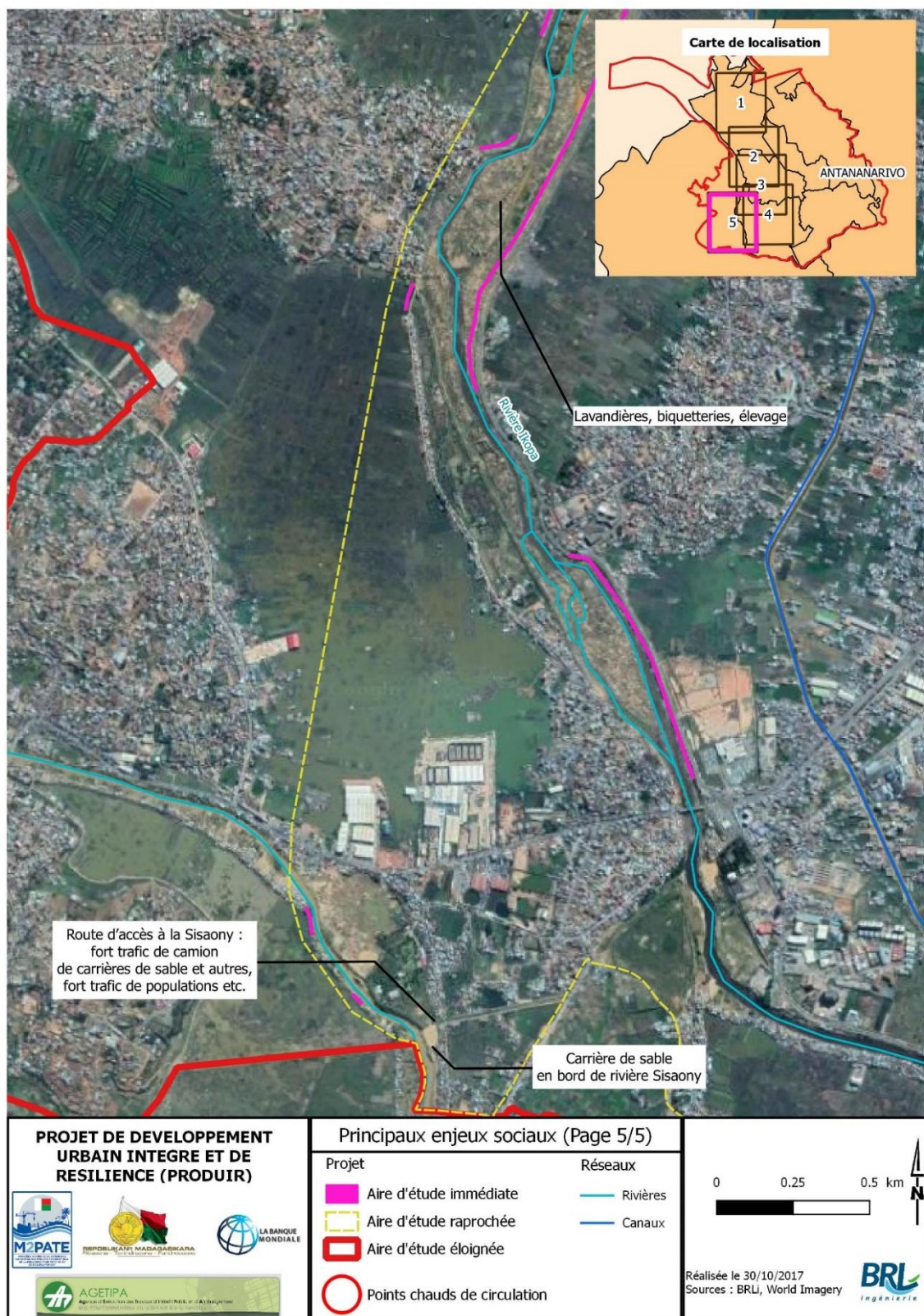
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



ANNEXE 8

Synthèse des travaux de curage

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

Annexe 8 : Synthèse des travaux de curage

RESUME DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'AMENAGEMENT DU CANAL C3 URBAIN

Tronçon				Terrassements			Muret :			Habitat Impacté	
n°	PM Amont	PM aval	L (m)	Largeur en plafond (m) Pont	Cote plafond (m NGM)		Cote (m NGM)	Cheminement		dur	léger
					amont	aval		Rive Gauche	Rive Droite		
1	0	910	910	Bassin Anosibe	1247.08		1249.00	Rue pavée		25	48
2	910	1233	323	8	1247.90	1247.88	1249.00	Rue pavée	Rue pavée	3	2
3	1233	1265	32	RN1	1247.88						
4	1265	1390	125	8	1247.88	1247.57	1249.00	Rue pavée	Rue pavée		
5	1390	1905	505	Bassin Andavamamba	1247.57		1249.20 & 1248.80	Piste pavée			
6	1905	2125	220	8	1247.57	1247.51	1249.20 & 1248.80	Rue pavée	Rue pavée	5	14
7	2125	2150	25	B° Europe	1247.51						
8	2150	2440	90	existant	1247.51	1247.44	1249	Rue + trottoir & piéton	Piéton	6	17
9	2440	2450	10	Rainidaty	1247.44						
10	2450	2680	220	40 & 13	1247.44	1247.39	1249.40	Rue + trottoir	Rue trottoir & piéton		
11	2680	2725	45	CENAM	1247.39						
12	2725	3310	585	13	1247.39	1247.24		Tel qu'existant	Tel qu'existant		
13	3310	3330	20	Ambodin'Isotry	1247.024						
14	3330	3930	600	13	1247.24	1247.10	1249.20	Rue + trottoir	Piéton	1	8
15	3930	3990	60	JOVENNA	1247.10						
16	3990	4390	400	13	1247.10	1246.97	1249.25	Piéton	Piéton	35	24
17	4390	4450	60	Ankasina	1246.97	1246.95					
18	4450	4850	400	14	1246.95	1246.80	1249.25	Piéton	Piéton	57	45

RESUME DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'AMENAGEMENT DU CANAL C3 AVAL

Tronçon				Terrassements			Muret :				Habitat Impacté	
n°	PM Amont	PM aval	L (m)	Largeur en plafond (m) Pont	Cote plafond (m NGM)		Cote (m NGM)	Cheminement		dur	léger	
					amont	aval		Rive Gauche	Rive Droite			
19	4850	5470	620	9	1246.80	1246.70	TN + 10 cm	Piéton	Piste			
20	5470	5490	20	Francophonie	1246.70							
21	5490	7108	1618	9	1246.70	1246.46	TN + 10 cm	Piéton	Piéton	3	7	
22	7108	7120	12	RN 4	1246.46							
23	7120	8310	1190	9	1246.46	1246.33	TN + 10 cm	Piéton	Piéton	8	6	
24	8310	8330	20	Siphon GR	1246.33	1246.29						
25	8330	11950	3620	10	1246.29	1246.00	TN + 10 cm	Piéton	Piéton	10	7	

RESUME DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'AMENAGEMENT DU CANAL DE JONCTION

Tronçon				Terrassements			Muret :			Habitat Impacté	
n°	PM Amont	PM aval	L (m)	Largeur en plafond (m) Pont	Cote plafond (m NGM)		Cote (m NGM)	Cheminement		dur	léger
					amont	aval		Rive Gauche	Rive Droite		
1	0	210	210	Var. de 60 à 8	1247.30	1247.22	1249.50	Rue pavée	Rue pavée	24	45
2	210	430	220	8	1247.22	1247.14	1249.25	Rue pavée	Piéton		
3	430	660	230	8	1247.14	1247.05	1249.25	Rue pavée	Piéton		
4	660	673	13	Antohomodilika	1247.05						
5	673	855	182	8	1247.05	1246.98	1249.25	Piéton	Piéton		

ANNEXE 9

Plan de gestion des ressources culturelles (PGRC)

Annexe 9 : Plan de gestion des ressources culturelles (PGRC)

A. CONTEXTE DU PLAN ET OBJECTIFS

A.1. Présentation des objectifs du plan

L'état malgache, avec l'appui de la Banque Mondiale a souhaité engager une série de projets devant appuyer le développement urbain durable au niveau du Grand Antananarivo. Le Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR) est le premier programme engagé dans ce cadre. Celui-ci vise à améliorer les conditions de vie des plus pauvres dans les quartiers précaires au travers du développement durable des services de base, de l'assainissement et de la résilience face aux risques naturels, mais également à améliorer la gouvernance municipale et métropolitaine et prévenir le développement de nouveaux risques.

Ce projet est centré sur plusieurs composantes prioritaires dont l'une, objet de la présente étude, prévoit la mise en œuvre d'investissements visant notamment à améliorer le drainage des eaux dans la plaine de la capitale malgache pour diminuer les inondations pluviales et les surfaces inondées.

La présente annexe constitue le plan de gestion des ressources culturelles associé à l'étude d'impact de la composante drainage du projet PRODUIR. Ce plan est un document complet détaillé utilisé pour alimenter l'étude d'impact environnemental et social du projet concernant les aspects relatifs aux ressources culturelles.

Les objectifs de ce plan spécifique sont les suivants :

- Caractériser les sites culturels (archéologiques, sacrés, etc.) dans la zone d'influence immédiate du projet et en évaluer l'intérêt scientifique et patrimonial ;
- Apprécier les effets et l'impact potentiel des différentes phases de vie du projet sur ce patrimoine culturel ;
- Elaborer et décrire des mesures afin de réduire ces impacts potentiels lors des différentes activités et de spécifier comment les ressources culturelles seront gérées, pour assurer leur conservation et le développement du projet.

Le contenu s'articule donc autour d'une suite logique de chapitres. En premier lieu, le cadre législatif, institutionnel et réglementaire est rappelé. Puis les ressources culturelles susceptibles d'être concernées par le projet sont décrites. Enfin, une série de mesures sont proposées pour gérer et conserver les éléments culturels identifiés.

A.2. Cadre réglementaire et institutionnel

A.2.1. Cadre législatif et institutionnel national

A Madagascar le Ministère de la Culture, de la Promotion de l'Artisanat et de la sauvegarde du Patrimoine est chargée des activités d'identification, de l'inventaire, de la conservation, de la protection, de la promotion et de la valorisation du patrimoine culturel. Ses objectifs sont de revivifier la fierté nationale, sensibiliser les communautés dans la participation effective à la sauvegarde du Patrimoine Culturel d'éduquer et de sensibiliser le public en général et les jeunes en particulier sur les valeurs du Patrimoine Culturel Immatériel.

Dans le droit malgache, la gestion du patrimoine culturel relève de l'ORDONNANCE N° 82-029 DU 6 NOVEMBRE 1982 relative à la sauvegarde, la protection et la conservation du patrimoine national définit les obligations juridiques. Elles stipulent notamment que :

● Article 1

Article premier.- Le patrimoine national auquel peut s'appliquer les mesures prises dans la présente ordonnance comprend le patrimoine naturel et le patrimoine culturel qui se répartissent en biens immeubles et biens meubles.

A. Les biens immeubles suivants :

Toutes formations naturelles, notamment :

- a. Les monuments naturels ou les groupes constitués par des formations physiques ou biologiques ;
- b. Les formations géologiques et physiographiques et les zones constituant l'habitat d'espèces animale et végétale ;
- c. Les monuments, sites ou zones naturels pittoresques.

Toutes créations culturelles, notamment :

- a. Les sites, œuvres de l'homme, ou œuvres conjuguées de l'homme et de la nature ;
- b. Les monuments : œuvres architecturales, de sculpture ou de peinture monumentales, éléments ou structure de caractère archéologique, restes de constructions anciennes, inscriptions, groupe d'éléments, tombeaux ;
- c. Les constructions ou restes de constructions (maisons d'habitation, tombeaux, bâtiments de culte, etc ...) ayant rapport avec des événements ou l'histoire de personnalités politiques, historiques, scientifiques, culturels, religieux et plus particulièrement celles qui ont plus de 150 ans d'ancienneté ;
- d. Les ensembles : groupes de construction isolée ou réunie ;

- e. Les constructions dont la protection est nécessaire pour isoler, dégager, assainir ou mettre en valeur un bien régi par les dispositions de cette ordonnance.

B. Les biens meubles suivants :

Toutes formations naturelles et notamment tout spécimen de la faune et de la flore vivant ou empaillé.

Toute documentation et tous objets sur l'ensemble des traits spécifiques de la société malgache qui traduisent sa vision du monde.

Toute création artistique et littéraire et notamment :

- a. Les éléments de quelque matière qu'ils soient, provenant de démembrement des monuments historiques, des constructions anciennes et des sites archéologiques, scientifiques, artistiques, religieux et les éléments constitutifs de tombeaux ;
 - b. Le produit des fouilles et des découvertes archéologiques ou paléontologiques ;
 - c. Les biens d'intérêt religieux ou ethnologique ;
 - d. Les pièces originales de l'artisanat d'art ;
 - e. Les meubles meublants, peintures, objets de collection de toute sorte (numismatique, philatélie ...) dont la conservation présente au point de vue de l'histoire, l'art, la science, la technique, un intérêt national ;
 - f. Les manuscrits, les documents, les livres et les publications rares ou anciens d'intérêt historique, archéologique, littéraire, scientifique et technique ;
 - g. Les collections scientifiques et les collections de livres et documents à caractère historique, scientifique et d'une manière générale, culturel, y compris les documents sonores, photographiques et les microfilms ;
 - h. Les objets conservés dans les musées ;
 - i. Les documents conservés dans une bibliothèque.
- Est qualifié(e) de musée ou de bibliothèque toute institution, publique ou privée qui présente des ensembles de biens énumérés au f et g à des fins de conservation, d'étude, d'éducation et de délectation.
- j. Les biens importants concernant l'histoire de la technique, l'histoire de l'art.

● Puis les points suivants :

- « Art 45 Lorsque, par suite de travaux quelconques, des découvertes susceptibles d'intéresser l'art, l'histoire, la préhistoire, l'archéologie et d'une manière générale la science ou technique sont faites, tout inventeur est tenu d'en aviser les autorités locales dans les trois jours qui suivent la découverte ;
- Art 46 Si la découverte a lieu dans un terrain appartenant à une collectivité publique le classement se fait d'office...Si c'est un terrain privé le terrain est classé avec l'accord du propriétaire. En cas de refus l'Etat peut procéder à expropriation pour cause d'utilité publique ;
- En cas de déplacement de tombes, le rituel identique au famadihana ou alafaditra (retournement de mort) devrait être pratiqué. »

A.2.2. Politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale

Le patrimoine culturel est également une composante particulièrement encadrée par les politiques de la Banque Mondiale. Cette dernière poursuit une politique générale d'aide et de préservation des biens culturels afin d'éviter leur destruction. C'est tout particulièrement dans ce but que la Banque Mondiale :

- Refuse de financer des projets qui viendraient à détruire de façon irréversible des biens culturels impossibles à reproduire ;
- Apporte son soutien pour protéger et restaurer les biens culturels.

Au sein de ses politiques opérationnelles, la gestion des biens physiques culturels apparaît dans plusieurs politiques de sauvegarde. Le Patrimoine culturel est une partie intégrale du processus d'évaluation environnementale de la Banque mondiale (EE) comme présenté à la section OP/BP 4.01, « Évaluation environnementale ». Celui-ci dispose que « *l'Évaluation environnementale prend en compte le milieu naturel (air, terre et eau), la santé et la sécurité de la population, des aspects sociaux (déplacements involontaires de personnes, populations autochtones et patrimoine culturel) [...]* ».

La section OP et BP 4.11 « Physical Cultural Resources » de la Banque donne également aux emprunteurs des directives sur le patrimoine culturel en vue d'éviter ou d'atténuer les impacts défavorables des projets de développement. On part du principe que, parce que les ressources culturelles physiques peuvent ne pas être connues ou visibles, il est important que les impacts potentiels d'un projet sur ces ressources soient pris en compte le plus tôt possible dans le cycle de planification du projet. L'emprunteur est responsable de localiser et de concevoir le projet afin d'éviter d'endommager de façon significative le patrimoine culturel.

Dans l'optique du projet PRODUIR, la définition des biens culturels est celle formulée par la Politique opérationnelle 4.11 de la Banque Mondiale : « *La présente politique a trait aux ressources culturelles matérielles définies comme des objets transportables ou fixes, des sites, des structures, groupes de structures ainsi que des caractéristiques naturelles et des paysages ayant une valeur archéologique, paléontologique, historique, architecturale, religieuse, esthétique ou toute autre signification culturelle.* ».

Face à ces exigences, à la fois nationale et de la Banque Mondiale, il est apparu nécessaire de réaliser un diagnostic des ressources culturelles en présence au droit des activités du projet et d'élaborer avec les acteurs des mesures de réduction adaptées.

B. ETAT INITIAL DES RESSOURCES CULTURELLES PHYSIQUES

Afin de faire un état initial du patrimoine culturel au droit des sites concernés par les travaux de la composante drainage de PRODUIR, il a été réalisé un inventaire des sites patrimoniaux d'intérêt au travers de visites de terrain et d'échanges avec les parties prenantes.

Cette méthodologie a permis de mettre en exergue les éléments culturels suivants (voir Tabl. 57 -) :

- Deux sites religieux (églises - Photographies ci-dessous) et un site culturel (arène de combat de coqs) ont été recensés au droit du linéaire du canal C3 concerné par les travaux ;
- Aucun site culturel particulier n'a été recensé au droit des zones de confortement des digues ;
- S'agissant des zones d'emprunt, seul un tombeau a été identifié sur l'un des cinq sites retenus au stade des études préliminaires. En ruine, il est situé à 150 m au sud de l'emprise du gisement n°3 ;
- S'agissant de la zone de dépôt des boues, trois tombeaux ont été recensés. Le site de confinement des boues de curage a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique.

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR



A gauche, arrière de l'église évangéliste ; A droite, église luthérienne

Fig. 107. Eglises identifiées dans la zone d'étude immédiate

Cette analyse confirme les conclusions préliminaires édictées dans le cadre du Cadre de Gestion Environnementale et Social du projet (République de Madagascar, 2017). Les zones d'intervention ciblées par le PRODUIR ne sont pas situées sur des emplacements ou à proximité de sites reconnus par les autorités compétentes comme des biens culturels physiques classés. Le patrimoine culturel de la ville d'Antananarivo se concentre davantage sur la vieille ville en hauteur. Celle-ci fait aujourd'hui l'objet d'un programme de préservation qui se traduit par la création d'une réglementation urbaine qui régit les constructions dans le périmètre d'un Secteur Sauvegardé et d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager. Un classement au patrimoine mondial de l'Unesco est actuellement sollicité également pour le secteur de la haute ville.

Le canal C3 et les rives de l'Ikopa comme de la Sisaony où se concentre l'essentiel des travaux se caractérisent essentiellement par des quartiers précaires sans enjeux patrimoniaux reconnus par la réglementation (aucun secteur classé identifié).

Tabl. 57 - Synthèse des ressources culturelles recensées

ZONE D'ACTIVITE	TYPE DE RESSOURCE IDENTIFIEE	DESCRIPTION	JUSTIFICATION DU CARACTERE « CULTUREL »
Gîtes d'emprunt	Tombeau	Tombeau en mauvais état (ruine) situé dans un milieu de savane herbeuse (coordonnées - 18.835069, 47.417964). Situé au sud du Gite n°3 (environ 150 m). En dehors de l'emprise projetée des travaux	Ordonnance 6/11/82 : création culturelle de type tombeaux
Canal C3	Eglise luthérienne	Située sur les bords du bassin Andavamba (rive gauche). Elle était en cours de construction courant 2017.	OP 4.11 : Site avec signification religieuse (critère OP4.11) Ordonnance 6/11/82 : bien d'intérêt religieux
	Site de combat de coqs	C'est la première organisation de combat de coq de la capitale. Le site a été créé en 2006, il se situe en sortie aval du bassin Andavamba. Il accueille chaque semaine des combats de coqs (mercredi et vendredi) avec une fréquentation: d'environ 500 à 700 personnes, lors des grands combats.	OP 4.11 : objet ayant une signification culturelle

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

ZONE D'ACTIVITE	TYPE DE RESSOURCE IDENTIFIEE	DESCRIPTION	JUSTIFICATION DU CARACTERE « CULTUREL »
	L'église évangéliste Arapilazantsara	L'église est située au sud du quartier des 67 ha, en amont du bassin d'Andavamamba niveau du rétrécissement avant le bassin 4 ha (verrou hydraulique) Elle a été créée vers 1997 et recense environ 15000 fidèles. Sa fréquentation est la suivante : - Culte de dimanche : environ 10 000 fidèles - Culte de jeudi : environ 2 500 fidèles - Culte quotidienne du matin : 300 fidèles	OP 4.11 : Site avec signification religieuse (critère OP4.11) Ordonnance 6/11/82 : bien d'intérêt religieux
Digues	Aucun site recensé (zones résidentielles, équipements collectifs ou activités économiques)		

Note : Pour le site de confinement des boues de curage, une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique a été réalisée, et fait l'objet d'un rapport spécifique.

C. IMPACTS POTENTIELS

Le projet est susceptible de générer deux effets sur le patrimoine culturel : la perturbation des sites lors des travaux ou la découverte fortuite lors des différentes activités.

C.1. Perturbation potentielle des activités culturelles et cultuelles identifiées

Les trois sites culturels et cultuelles font partis des bâtiments potentiellement impactés au droit du canal C3 par les travaux. Les effets seront les suivants sur ces sites :

- S'agissant de l'arène des combats coqs, l'aménagement des berges sera réalisé au niveau de l'arène. Celle-ci devra donc être déplacée de quelques mètres occasionnant un impact sur cette activité culturelle ;
- Concernant l'église au droit du bassin Anosibe, les travaux pourront causer une gêne pour la tenue des offices mais aucun effet direct sur les bâtiments n'est prévu pour les travaux de réhabilitation du canal C3 ;
- S'agissant enfin de l'église évangéliste Arapilazantsara au niveau du bassin Andavamamba, des bâtiments annexes seront détruits pour libérer un verrou hydraulique essentiel pour le drainage des eaux pluviales. Cela concernera des infrastructures qui sont sans conséquences directes sur les cultes en tant que tel, et dont la destruction est déjà discutée en concertation entre le MAHTP et les responsables des bâtiments.

C.2. Découverte fortuite de biens culturels

Plusieurs activités menées dans le cadre du projet sont « intrusives » : Extraction de matériaux nécessaires aux aménagements ci-dessus sur des zones d'emprunts, Enfouissement des boues issues du curage du canal C3 sur un site dédié, travaux pour l'aménagement de la zone de réinstallation des personnes déplacées, etc.

Celles-ci pourraient révéler la présence ponctuelle de monuments ou sites d'intérêt culturel, et les altérer en cas d'absence de mesures adéquates.

D. MESURES D'ATTENUATION PROPOSEES

Compte tenu des impacts identifiés, plusieurs mesures, reprises dans le PGES de l'étude d'impact sont proposées afin d'éviter les impacts sur le patrimoine culturel au droit des différentes zones

d'activités. Celles-ci seront surveillées par la MoeT et l'UGP, conformément au pilotage général mis en œuvre dans le cadre de l'étude d'impact.

D.1. Atténuation des perturbations au niveau des sites culturels et culturels identifiés

S'agissant des impacts déjà identifiés le long du C3, les mesures d'atténuations suivantes seront mises en œuvre :

- Maintien d'accès piétons sécurisés aux lieux de cultes identifiés (en cas de besoin) et rétablissement des accès initiaux en fin de travaux ;
- Déplacement de l'arène de combat de coqs à quelques mètres, en dehors de l'emprise de la réhabilitation du canal C3.
- Arrêt des travaux durant les offices du dimanche ou jours de combat si des travaux sont situés à proximité à ce moment-là ;

D.2. Procédure en cas de découverte fortuite

Pour les autres sites, aucun enjeu culturel n'a été recensé. Toutefois, un panel de mesure a été déterminé dans le cadre de ce plan de gestion du patrimoine culturel afin d'assurer une protection des sites ou artefacts éventuellement en place et non identifiés au stade de l'étude d'impact.

Prédiagnostic archéologique

Afin de bien identifier les enjeux culturels au droit des sites d'emprunt et de dépôts des boues qui seront finalement retenus, un prédiagnostic archéologique devra être mené. Un expert du ministère de la Culture, de la Promotion de l'Artisanat et de la sauvegarde du Patrimoine sera sollicité pour effectuer un diagnostic rapide afin de cartographier les éventuelles implantations des sites d'intérêt sur les zones d'activités sur base de données bibliographiques et d'une visite de terrain le cas échéant.

Au nécessaire, une mise en défends par des systèmes de balisages simples voir une extraction des sites ou artefacts archéologiques seront mises en œuvre conformément aux éléments édictés alors par le Ministère.

Sensibilisation des travailleurs

L'ensemble des entreprises retenues pour les travaux sera sensibilisé aux enjeux de la préservation des ressources culturelles. Puis elles seront chargées ensuite de communiquer et former les travailleurs afin de rappeler l'importance du sujet, de bien rappeler la localisation des sites culturels identifiés dans l'EIES (2 églises, une arène de coq et un tombeau) ou lors des diagnostics archéologiques et de prévenir tout dommage physique et les modalités à mettre en œuvre en cas de découvertes d'un site (voir ci-après).

Procédure de protection en cas de découverte fortuite

Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt culturel, historique ou archéologique sont découverts, l'Entrepreneur doit suivre la procédure nationale suivante :

- Arrêter les activités de construction dans la zone de découverte fortuite ;
- Délimiter et sécuriser le site de découverte ou la région pour éviter tout dommage ou perte d'objets amovibles. En cas d'antiquités amovibles ou des restes sensibles, un gardien de nuit doit être présent jusqu'à ce que les autorités locales responsables et le Ministère de la Communication et de la Culture prennent le relais ;
- Aviser le superviseur ou l'autorité chargé de contrôle des travaux, qui à son tour informera les autorités locales responsables et le Ministère de la Communication et de la Culture immédiatement (moins de 24 heures) ;

- Contacter les autorités locales et/ou le Ministère de de la Communication et de la Culture, qui seraient chargés de la protection et la préservation du site avant de décider sur les procédures appropriées à suivre. Cela nécessiterait une évaluation préliminaire des découvertes à réaliser par les archéologues du ministère compétent de l'Information, de la Culture et de la Communication (dans les 72 heures).
- La signification et l'importance des résultats doivent être évaluées en fonction des divers critères pertinents pour le patrimoine culturel, dont les valeurs esthétiques, historiques, scientifiques ou de recherches, sociales et économiques.
- Veiller à ce que les décisions sur la façon de gérer la découverte soit prises par les autorités responsables et/ou le Ministère de de la Communication et de la Culture. Cela pourrait inclure des changements dans le plan (comme quand la découverte est un reste inamovible d'une importance culturelle ou archéologique) de conservation, de préservation, de restauration et de récupération.
- Les travaux ne reprendront qu'après une autorisation donnée par les autorités locales compétentes et/ou le Ministère de de la Communication et de la Culture selon le cas.

En cas de déplacement d'une tombe les étapes suivantes sont suivies :

1. Les responsables du projet avertissent la famille héritière.
2. La famille demande ensuite la bénédiction et la permission des défunts ;
3. On procède aux rituels identiques au famadihana (retournement de mort) au cours duquel le corps est exhumé ;
4. Le corps est transféré vers la nouvelle tombe construite.

Les dépenses occasionnées par le rituel de demande de bénédiction, la construction de nouvelle tombe, le rituel de famadihana ou alafiditra sont à la charge du projet. Il est de coutume que le projet fait un sacrifice de zébu pour honorer les défunts et sa famille. Dans le cas de site sacré, c'est le même rite sauf qu'il y a transfert des objets sacré au lieu de famadihana ou alafiditra.

E. CONSULTATIONS PUBLIQUES

L'ensemble des éléments du plan de gestion des données culturelles ont été discutés avec les parties prenantes du projet. L'ensemble des sites culturels recensés le long du C3 ont été enquêtés lors des enquêtes socio-économiques permettant ainsi de sensibiliser les interlocuteurs au projet.

Concernant l'église évangéliste celle-ci étant impactée sur une partie du bâtiment, elle a été contactée par le MAHTP afin de discuter du projet et des conséquences des travaux sur ce lieu.

S'agissant de l'arène de combat de coqs, elle fait partie des zones qui ont été enquêtées. Les responsables ont en outre pu observer les emprises projet notamment lors des communications mises en œuvre au moment des consultations publiques.

S'agissant de la dernière église luthérienne, celle-ci ne sera pas physiquement impactée par les travaux. Les mesures proposées permettront en cas de gêne de maintenir quoiqu'il arrive l'accès à cette église.

Les mesures proposées au droit de ces différents sites ont été discutées avec les acteurs concernés courant février 2018.

ANNEXE 10

Critères de qualification du futur site de stockage des boues de PRODUIR

Annexe 10 : Critères de qualification du futur site de stockage des boues de PRODUIR

Plusieurs facteurs techniques, économiques, sociaux ou environnementaux peuvent constituer des éléments intrinsèques de rejet d'un site d'enfouissement de déchets. Plusieurs paramètres devront donc être analysés pour bien faire ressortir le site le plus adapté pour accueillir les boues de curage issues de PRODUIR. Ces critères sont issus de retour d'expérience et de la bibliographie (F. Olivier et al., 2017 et AGETIPA, 2011).

CRITERES	EXIGENCES
CRITERES Technico-économiques	
Surface minimale ou capacité potentielle	Terrain suffisamment vaste pour accueillir a minima 115 000 m3 de boues (+ OMR à long terme éventuellement) ainsi que la conception d'ingénierie et de protection de l'environnement
Topographie	Pentes modérées et morphologie adaptée
Disponibilité des matériaux de couverture	Disponibilité sur ou à proximité du site
Accessibilité du site	Possibilité d'utiliser les voies d'accès existantes (niveau d'accessibilité primaire et secondaire) Faisabilité des aménagements d'accessibilité finale
Coût et durée du transport	Distances aux lieux de production des déchets (éviter éloignement du barycentre des déchets), congestion urbaine.
Externalités positives	Distance aux marchés potentiels de compost / recyclage
Externalités négatives	Coûts de maintenance / réparation des routes d'accès du fait du transit futur des camions transportant les déchets et boues (à évaluer) Destruction potentielle de végétation ou d'habitat sensibles
Faisabilité des aménagements de viabilisation	Distance et possibilité de raccordement aux réseaux d'eau et d'électricité
CRITERES FONCIERS ET URBANISTIQUES	
Statut du foncier	Découpage parcellaire, nature des propriétés (public / privé ; terrains domaniaux), nombre de propriétaires pour l'ensemble de la parcelle
Usage et possibilité de transfert d'usage	Utilisation actuelle du terrain, condition du terrain / de la terre
Compatibilité avec document d'urbanisme et servitudes en place	Documents d'urbanisme : PUDI, PUDé, PCD, PRD Compatibilité (et distance) avec des projets de construction ou d'aménagement
Compatibilité de l'usage avec la destination (stockage déchets)	Procédure pour l'affectation en tant que site permanent de dépôt de boues de curage et de déchets solides (éventuel besoin de DUP)
CRITERES PHYSIQUES (Geotechnique et hydrologie)	
Perméabilité du sol	Nature du sol et étanchéité naturelle de la couche de fond (couche de fond naturelle a minima semi-perméable)
Fond géochimique local	Fond idéalement similaire aux matériaux stockés tout au moins pour les métaux – altérés chimiquement
Portance du sol	Sol suffisamment résistant pour supporter la masse de déchets prévus
Creusabilité	Capacité à créer des casiers d'enfouissement.
Captage des eaux potables	Absence de captage d'eau ou puits privés valorisés, sous-jacente ou à proximité de la zone de stockage. Distance aux périmètres de protection des captages en eaux potables
Sensibilité des eaux souterraines	Profondeur (idéalement 5 m minimum) et vulnérabilité des aquifères, distance à autres ouvrages hydrauliques autres que captage d'eau

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

CRITERES	EXIGENCES
Sensibilité des eaux superficielles	Distance aux sources, cours et plans d'eau, sens d'écoulement, bassin versant...
CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	
Inondation	Distance aux zones inondables, risques d'inondations
Stabilité de terrains	Mouvements / glissements de terrains, stabilité talus
Sismiques	Absence de risques sismiques importants
Erosion	Evitement de zones en très fort risque d'érosion
Risques liés aux activités humaines	Feux de forêts et d'embâcle, de transport de matières dangereuses, de rupture de barrage
CRITERES LIES AU MILIEU NATUREL	
Zonages environnementaux	Absence de zonage environnemental (aire protégée, zone de protection ou conservation spéciale, zone de conservation spéciale ou parc naturel)
Faune flore	Enjeux les plus modérés possibles (absence de forêts, zones humides, espèces protégées, en danger d'extinction, corridors écologique connu, etc.)
CRITERES HUMAIN ET D'ACCEPTATION PUBLIQUE	
Habitants locaux	Absence autant que possible de déplacements des habitants locaux. Cela pourrait générer des impacts importants et une résistance au projet.
Distance site- zone résidentielle	Site le plus éloigné possible de zones urbaines ou constructions et absence de dérangement de ménages. Evitement autant que possible de la traversée des lieux d'habitation.
Vents dominants par rapport aux habitations	La direction des vents dominants ne doit pas souffler vers les zone d'habitations les plus proches.
Usage des sols (activités en place)	Impacts limités sur les activités en place : agriculture, artisanat, loisirs, industrie, commerce, militaire, tourisme.
Distance aux infrastructures et équipements collectifs	Site le plus éloigné possible des équipements collectifs : écoles, hôpitaux, lavoirs, aéroport, lignes électriques, conduite de gaz, établissement recevant du public.
Expositions paysagères	Il est souhaitable que le site soit le plus isolé possible ou dans une zone sans enjeu paysager
Patrimoine culturel et cultuel	Absence de terres ou sites ayant une valeur socio-culturelle sur ou à proximité immédiate du site (ex. tombeaux, sites culturels ou cultuels sites classés au niveau de la liste du patrimoine national, ZPPAUP, sites UNESCO, sites archéologiques)

ANNEXE 11

Plan de gestion des boues de curage (recommandations générales)

Annexe 11 : Plan de gestion des boues de curage (recommandations générales)

L'entreprise en charge des travaux de curage devra rédiger un plan de gestion de boues de curage. Celui-ci devra couvrir l'ensemble des étapes du processus de travaux et être validé en amont des travaux par la MOeT.

Il comprendra donc les modalités associées aux phases suivantes :

- Le curage des boues à proprement parler
- Le stockage intermédiaire des boues ;
- Leur transport vers le site de dépôt ;
- La gestion du site d'enfouissement.

Chacune de ces étapes est décrite ci-après afin d'orienter l'entreprise qui devra développer son propre plan.

A. COLLECTE DES BOUES DE CURAGE

Les travaux de curage du C3 s'effectueront tout le long du canal sur une distance de 12 km, d'Anosibe à la station d'Ambodimita. Dans la partie urbaine, le curage intéressera également les bassins tampons d'Andavamamba et d'Anosibe ainsi que le canal de jonction reliant le déversoir du canal d'Andriantany au canal C3 au niveau du quartier d'Antohomadinika.

L'objectif est de redonner zones concernées le gabarit suffisant pour assurer leur fonction d'assainissement tant de la zone urbaine que de la plaine agricole.

Il est prévu que le curage se fasse, selon les secteurs : depuis la berge, avec des pelles mécaniques ou depuis le canal avec des engins amphibies ou disposés sur des pontons. En effet, du fait des problématiques d'accès, des difficultés, voire de l'impossibilité de travail depuis les berges, il a été retenu qu'une partie des terrassements soit réalisée avec des pelles amphibies associées à de barges automotrices. Au droit des ponts où il n'est généralement pas possible de procéder à du terrassement mécanique, seul un déblai manuel est envisageable.

La technique devra être sélectionnée en fonction des enjeux et des contraintes détaillées de réalisation associées à chaque secteur.

Toutes les précautions relatives à l'environnement et à l'acceptabilité sociale devront être développées et être conformes à la réglementation malgache et aux directives de la Banque Mondiale. Les mesures de santé sécurité suivantes seront mise en œuvre lors de cette étape :

- Prévoir une fourniture d'eau potable à volume approprié, assurée par une fontaine à jet vertical ou tout autre dispositif sanitaire de collecte de l'eau pour boire ;
- Assurer l'accès à des toilettes suffisant pour le nombre de personnes travaillant sur les sites ;
- Sensibiliser les travailleurs sur les boues et leurs dangers. Cette formation sera donnée aux travailleurs par l'entreprise et des supports de communication seront disposés sur le chantier ;
- Employer les techniques qui respectent les exigences en termes de santé et sécurité des travailleurs et des communautés (Exiger des outils aux normes et entretenus),
- Exiger le port d'EPI adaptés en cas de curage manuel.
- Atténuer les risques de noyade par la :
 - Présence de bouées sur chaque zone de travail au droit du canal C3 ;

- Présence de personnes formées aux secourismes dans chaque équipe.

B. RESSUYAGE DES BOUES

L'évacuation des volumes de boues vers le site de dépôt ex-situ retenu pourra se dérouler selon plusieurs options. Celle qui semble la plus adaptée et qui est utilisée par les institutions locales consiste à réaliser des dépôts temporaires sur berges durant la journée permettant un ressuyage des produits de curage avant leur évacuation. Cela permet de limiter le volume et le poids des matières à transporter, les risques de pollution des axes routiers, et les contraintes liées à la mise en dépôt de matériaux fortement humides.

Afin de réduire les risques environnementaux, de santé et de sécurité risques sanitaires et sécuritaires des mesures suivantes seront mises en œuvre.

Concernant les risques environnementaux, il s'agira de positionner les zones de ressuyage à distance des sites sensibles identifiés par l'écologue (M11 de l'EIES) et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter de polluer des sols ou zones encore relativement préservées. Une attention particulière à la topographie du site sera à mener afin de vérifier la présence de pentes suffisantes (1 à 2 %) pour permettre le drainage des eaux ressuyées et leur évacuation vers le milieu d'origine (retour au canal) ;

Concernant les Mesures spécifiques d'hygiène et de santé, il incombera à chaque entreprise et sous-traitant de mettre en place un plan HSS et de veiller dans ce cadre à ce que les installations de ressuyage disposent des points suivants :

- Assurer les moyens permettant aux ouvriers de prendre une douche, notamment en cas de curage manuel ;
- Assurer des premiers secours et un suivi médical (ex. : formation d'un secouriste par équipe, premiers soins en cas de blessure bénignes, systèmes de visites médicales,) ;
- Mettre en place des protections collectives autour des zones de stockage de boues (polluées) afin d'éviter le passage de riverains ou de populations vulnérables et les risques sanitaires associés.

Concernant la maîtrise des risques et dangers en terme de sécurité, des moyens mis en place pour réduire la probabilité d'un accident à un niveau acceptable pour les travailleurs et les riverains. Les principaux moyens à mettre en place devront répondre aux risques et dangers identifiés et comprendre les éléments décrits ci-après :

- Mesures d'atténuation des risques liés aux véhicules et engins :
 - Prévoir des accès sans dangers au droit des sites de travaux (séparation piétons/véhicules, accès sans entrave)
 - S'assurer de la bonne formation des conducteurs et les sensibiliser à la vitesse ;
 - Obliger le port d'une ceinture de sécurité ;
 - Assurer un entretien adéquat et fréquent des engins et véhicules pour éviter toute défaillance ;
 - Installer et entretenir des systèmes appropriés d'accès aux cabines et limiter l'accès au personnel habilité ;
 - Former le personnel à la sécurité pour le poste de travail ;
 - Veiller au port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés.
 - Disposer d'un plan d'urgence et organiser périodiquement des simulations.
- Mesures d'atténuation des risques liés à la manutention et effondrements :
 - Définir un plan de circulation des engins et véhicules ;
 - Maintenir les sites dégagés ;
 - Veiller au port d'équipements de protection individuelle (EPI) appropriés ;

- Mettre en place et entretenir des protections collectives anti-chutes (p.ex. garde-corps) ;
- Former le sur les gestes et postures pour prévenir les problèmes squelettiques, notamment de dos, visite médicale annuelle programme de vaccination) ;
- Utiliser des engins et accessoires conformes à la tâche ;
- Limiter l'usage aux seules personnes formées et habilitées.
- Mesures d'atténuation des risques liés aux hydrocarbures et sédiments :
 - Stocker séparément les produits à risques (gasoil, , fuel, etc.) ;
 - Etiqueter les récipients et zones susceptibles de contenir des substances dangereuses ;
 - Etablir des plans d'intervention et d'évacuation en cas d'incendies et organiser des simulations ;
 - Disposer sur les sites de moyens d'extinction d'incendie suffisants et équiper les véhicules et les engins d'extincteurs fonctionnels ;
 - Former le personnel et l'entraîner en extinction incendie ;
 - Sécurisation des sites de dépôts temporaires (barrière anti-intrusion, gardiennage ou la sécurisations des sites de ressuyage, etc.)
 - Interdire de fumer aux endroits de zones de stockage.
- Mesures d'atténuation des risques de transmission des maladies et infections :
 - Sensibiliser les travailleurs sur les boues et leurs dangers. Cette formation sera donnée aux travailleurs par l'entreprise et des supports de communication seront disposés sur le chantier ;
 - Positionner les zones de ressuyage autant que possible à distance des habitations et mettre en place des rigoles afin de canaliser les flux et éviter les eaux stagnantes ;
 - Empêcher l'accès aux zones de stockage des boues polluées par des protections collectives.

C. TRANSPORT DES BOUES

Le transport des boues devra se faire en respectant les principes et mesures suivants :

- Des pelles mécaniques chargeront les boues ressuyées dans des camions d'environ 10 à 15 m³. Des dispositions devront donc être prises pour une reprise des matériaux sur les dépôts temporaires pour leur chargement et évacuation. Le nombre d'engins de transport sera adapté en fonction des trajets à effectuer, afin de ne pas couper les cadences d'extraction des ateliers de curage ;
- Les transports auront lieu de nuit vers le site d'enfouissement, afin d'assurer une circulation facilitée et éviter d'aggraver la densité du trafic routier diurne.
- Les itinéraires de circulation principaux seront définis avec la CUA. Ceux-ci devront emprunter des voies publiques et prévoir le support de véhicules et engins lourds. Les entreprises s'engageront notamment à définir le chemin préférentiel d'acheminement des boues vers le site de dépôt afin de réduire la distance parcourue et la surface urbaine impactée. Lorsque nécessaire, des itinéraires d'évitement de certaines zones urbaines pourront être mis en place.
- Les risques en termes de sécurité seront encadrés par les éléments suivants : i) Programme d'information et de sensibilisation des chauffeurs sur les risques potentiels de leur conduite ; ii) Réunions d'informations de la population ; iii) Signalisation appropriée, barrières de protection et de zones 20 km/h dans les zones les plus denses et à proximité des sites à risques (ex : écoles, marchés, virages) ; iv) Prévention par la répression : implication de la gendarmerie et sanction financière pour tout dépassement de vitesse.

- Une attention sera apportée sur la réduction des souillures (potentiellement polluées, sources d'odeurs et émissions de poussières). Cela inclura : i) le respect des limites de vitesse le long des zones habitées ; ii) l'arrosage des routes, dans, et aux abords, des zones urbaines denses traversées par les véhicules du projet hors période de pluie. La fréquence des arrosages sera adaptée pour garantir l'absence de nuages de poussières ; iii) l'utilisation de camions étanches possibles et à défaut l'obligation de couvrir d'une bâche les bennes transportant des matériaux pouvant être projetés (sédiments extraits de la voie d'eau notamment)., (iv) le nettoyage et la réhabilitation des voiries afin d'enlever les sédiments pollués éventuellement déposés.

D. AMENAGEMENT ET GESTION DE LA ZONE DE STOCKAGE DES BOUES

La zone de stockage devra être aménagée pour permettre le dépôt des produits de curage dans de bonnes conditions. Plusieurs types d'aménagements sont envisageables sur cette zone :

- **Remodelage** éventuel par du terrassement, renforcement et délimitation de la zone de dépôt ;
- Mise en œuvre du stockage à proprement parler (déblaiement, pose de géomembrane, etc.) ;
- **Aménagement d'accès dédiés** vers les zones de mise en dépôt pour les camions transportant les boues de curage ;
- **Des aménagements spécifiques** permettant la maîtrise des pollutions associées aux boues de curage (collecte et gestion des lixiviats). Au regard de la qualité des sédiments et boues mêlées, le traitement des lixiviats collectés en fond de casier de stockage devra vraisemblablement faire appel à 3 principes physiques : floculation pour la rétention des métaux le cas échéant remis en solution par lixiviation (niveau incertain mais a priori assez faible), aération pour assurer une forte réduction des teneurs en hydrocarbures et nitrification-dénitrification afin de réduire la concentration en azote (qui devrait être élevée au vu de la forte teneur en matière organique non carbonée). Les procédés techniques qui seront proposés privilégieront les technologies d'ores et déjà expérimentées par les prestataires locaux.

Ensuite, les produits de curage seront régalez au bulldozer et compactés une fois déposés par les camions. Selon les conditions de stabilité des talus, il sera possible d'effectuer des interventions autant que de besoins pour remodelage du site afin de garantir la stabilité des dépôts, et la sécurité des personnes. Il sera assuré le maintien en bon état de fonctionnement de l'ensemble des engins nécessaires au régalez, au compactage, au talutage des boues.

Le site de confinement des boues de curage du PRODUIR a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental et social (EIES) spécifique. Le rapport correspondant précise les aménagements retenus, ainsi que les mesures environnementales et sociales correspondantes.

E. LE PLAN D'URGENCE ET DE GESTION DES ACCIDENTS

L'entreprise devra préparer un plan d'urgence. Celui-ci devra contenir notamment :

- Une identification des types de situations d'urgence potentielles ;
- Une planification des procédures d'intervention en cas d'accident, telles que l'évacuation des blessés vers l'hôpital le plus proche d'Antananarivo. Il devrait se découper en plusieurs types d'actions à mener chronologiquement : les actions immédiates, les actions de limitation de la pollution, si nécessaire, les actions de contrôle du retour au bon état.
 - Actions immédiates : ces actions sont de 2 types : information et technique. Dans la phase « information », la mission de l'exploitant sera d'informer le plus rapidement possible son responsable de la validité de la pollution ou d'un risque sécurité, liée à un dysfonctionnement du système d'assainissement/ drainage ou d'instabilité, qui informera à son tour les autorités compétentes. Dans la phase

« technique », la mission de l'exploitant sera : (i) Se rendre au niveau du site, (ii) Inspecter visuellement les ouvrages et ses abords, (iii) Faire un bilan technique sur les ouvrages pour identifier les causes.

- Actions de limitation de la pollution ou de risques sécurité, si nécessaire : l'exploitant devra rapidement mettre en œuvre des actions correctives suite à l'identification des causes éventuelles relevées et des actions, si nécessaire, pour résoudre les dysfonctionnements survenus. Toutes les actions seront consignées, ainsi que leur impact.
 - Actions de contrôle du retour au bon état : L'exploitant devra régulièrement réaliser des inspections régulières, afin de démontrer l'efficacité des actions engagées pour le retour au bon fonctionnement. L'équipe d'exploitation pourra être objectivée sur le nombre de non-conformités et la durée de leur période
- La mise à disposition de kits de premiers soins sur site et dans chaque véhicule et engin de chantier ;
 - La présence de personnels formés sur place pour pouvoir apporter les premiers soins et l'identification des structures médicales les plus proches.
 - Les outils pour se protéger des incendies, notamment les extincteurs. Ceux-ci devront être présents dans chaque véhicule et engin de chantier.
 - La gestion des accidents par des mécanismes de rapports, enquête, classement, plan d'actions.

F. LIGNES DIRECTRICES SUR LES NIVEAUX DE BRUIT

La réalisation du plan de gestion des boues de curage est susceptible d'émettre des nuisances sonores. L'impact du bruit ne doit pas dépasser les niveaux présentés dans le tableau ci-dessous, ou se traduire par une augmentation maximale des niveaux ambiants de 3 dB au lieu de réception le plus proche hors site.

Tabl. 58 - Lignes directrices sur le niveau de bruit

Récepteur	Une heure LAeq (dBA)	
	De jour 07h.00 – 22h.00	De nuit 22h.00 – 07h.00
Résidentiel ; institutionnel ; éducatif	55	45
Industriel ; commercial	70	70

Source : BM, Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires

ANNEXE 12

Critères minimaux applicables aux rejets des lixiviats du futur site d'enfouissement des boues de curage du projet

Annexe 12 : Critères minimaux applicables aux rejets des lixiviats du futur site d'enfouissement des boues de curage du projet

Les critères minimaux pris en compte pour le de rejets des lixiviats sur la future installation de stockage sont ceux définis à l'Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets de sédiments et retranscrits ci-dessous (MTES, 2016).

COMPOSANT	VALEURS SEUILS
Matières en suspension totale (MEST)	< 100 mg/l si flux journalier max. < 15kg/j < 35 mg/l au-delà
Carbone organique total (COT)	< 70 mg/l
Demande chimique en oxygène (DCO)	< 300 mg/l si flux journalier max < 100 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	< 100 mg/l si flux journalier max < 30 kg/j. < 30 mg/l au-delà
Azote global	Concentration moyenne mensuelle < 30 mg/l si flux journalier max. > 50 kg/j.
Phosphore total	Concentration moyenne mensuelle < 10 mg/l si flux journalier max. > 15 kg/j.
Phénols	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j.
Métaux totaux	< 15 mg/l.
<i>Dont :</i>	
Cr6+	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j.
Cd	< 0,2 mg/l.
Pb	< 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j.
Hg	< 0,05 mg/l.
As	< 0,1 mg/l.
Fluor et composés (en F)	< 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j.
CN libres	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j.
Hydrocarbures totaux	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j.
Composés organiques halogénés (en AOX ou EOX)	< 1 mg/l si le rejet dépasse 30 g/j.
Nota. - Les métaux totaux sont la somme de la concentration en masse par litre des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.	

ANNEXE 13

Exemple de code de conduite pour la prévention des actes de discriminations, de harcèlements et de violences

Annexe 13 : Exemple de code de conduite pour la prévention des actes de discriminations, de harcèlements et de violences

Cette annexe illustre le type de code de conduite qui pourrait être exigé dans les contrats des collaborateurs des entreprises qui seront mandatées pour les travaux. Il pourra être enrichi par ces dernières le cas échéant.

.....

Dans le cadre de son contrat, l'employé est tenu de respecter les plus hauts standards de conduite et d'intégrité. Il se doit d'instaurer et de préserver un environnement propre à prévenir toute discrimination envers les groupes vulnérables, tout harcèlement et toute violence sexuelle. En particulier, il incombe à l'employé d'assurer le strict respect du code de conduite :

- **Concernant le traitement respectueux et équitables des parties prenantes du projet**

L'employé s'engage à tout faire pour obtenir un environnement de travail positif, caractérisé par la fierté professionnelle, la dignité et la préservation d'une atmosphère de travail respectueuse où chaque collègue ou riverain est traité de manière équitable et respectueuse.

L'employé doit donc en toute circonstance traiter la population locale avec respect et dignité, notamment les groupes vulnérables tels que les femmes et les enfants. Il s'engage ainsi à faire particulièrement attention à ses actes ou paroles.

Il est strictement interdit à l'employé d'avoir un comportement ou faire des commentaires offensifs ou discriminatoires aux parties prenantes du projet quelles qu'elles soient par rapport à de leur race (ethnie), nationalité, culture, âge, sexe, handicap, religion, orientation sexuelle, croyance politique, opinion, langue ou tout autre facteur susceptible de faire objet de discrimination.

En cas de remarques mineures effectuées par le personnel ou les populations riveraines, il s'engage à le prendre au sérieux et à les traiter rapidement afin d'adapter son comportement. Sous peine de sanctions immédiates.

- **Concernant le harcèlement**

Le harcèlement est tout comportement verbal, physique ou psychologique non sollicité qui crée un environnement intimidant, hostile ou offensant ; voire qui constitue délit au regard de la loi.

L'employé doit être particulièrement attentifs à son propre comportement avec l'ensemble des parties prenantes du projet (collègues, clients, populations et communautés riveraines, agences gouvernementales, etc.). Il est strictement interdit à l'employé de se livrer aux actions suivantes :

- Proférer des insultes graves ou répétées aux différents interlocuteurs et riverains du projet ;
- Exercer un type d'harcèlement contre les enfants, les adolescents ou les femmes ;
- Menacer ou insulter par des commentaires oraux ou écrits les personnes, quel que soit leur sexe, leur religion, leur origine ;
- Effectuer tout autre action verbale, physique ou morale susceptible d'agresser les interlocuteurs sur ou en dehors de la zone de chantier.

Le harcèlement de toute nature est inacceptable et peut constituer une faute professionnelle qui constitue un motif de renvoi voire de poursuite devant les tribunaux. Un seul incident pourra être considéré comme du harcèlement si celui-ci est jugé grave.

L'employé a en outre la responsabilité de communiquer clairement à ses collègues au sujet de ces pratiques et de faire le nécessaire pour les arrêter si elles sont identifiées.

● **Concernant le harcèlement et violences sexuels**

Une agression sexuelle est une atteinte sexuelle commise avec violence, contrainte, menace ou surprise ou tout acte sexuel qui ne respecte pas les lois en place (par ex. : attouchements sur jeune fille mineure).

Le harcèlement sexuel est également un délit quel que soit l'auteur et la victime (femmes, jeunes filles, etc.). Il se caractérise par le fait d'imposer à une personne des propos ou des comportements à connotation sexuelle qui : (i) portent atteinte à sa dignité en raison de leur caractère dégradant ou humiliant ; (ii) ou créent à son encontre une situation intimidante, hostile ou offensante. Est assimilée au harcèlement sexuel toute forme de pression grave dans le but réel ou apparent d'obtenir un acte sexuel, au profit de l'auteur des faits ou d'un tiers mais aussi toute avance sexuelle malvenue, demande de faveurs sexuelles ou toute autre action verbale, non verbal - ou comportement physique de nature sexuelle qui interfère avec le travail ou les lois en vigueur.

Il est donc strictement interdit à l'employé de se livrer notamment à :

- Tout acte d'exploitation, d'harcèlement ou de violence sexuelle, ou tout autre forme de comportement sexuel à caractère humiliant, dégradant ou servile ;
- Toute activité sexuelle avec un enfant (c'est-à-dire toute personne mineure à Madagascar). La méconnaissance de l'âge réel de l'enfant ne peut être invoquée comme moyen de défense ;
- L'utilisation d'enfants ou d'adultes pour offrir des services sexuels à autrui ;
- L'offre d'une somme d'argent, d'un emploi, de biens ou de services à des prostituées ou toute autre personne en échange de faveurs sexuelles ;
- La sollicitation de toute faveur sexuelle en échange d'une assistance fournie au bénéficiaire de cette aide (telle que la nourriture ou tout autre bien) ;
- La visite de lieux ou endroit déclarés interdits.

Tout employé qui soupçonne un collègue de se livrer aux éléments susmentionnés doit en référer à qui de droit par l'intermédiaire des mécanismes créés à cet effet ou par la voie juridique du pays.

Toute violation du Code de conduite par l'employé constitue une faute grave. Les activités de discrimination, de harcèlement ou de violence seront punies sévèrement quels que soient vos liens avec l'auteur et sa victime. De telles activités sont inacceptables et feront l'objet d'une enquête. Elles pourront entraîner des mesures disciplinaires strictes, y compris la suspension du contrat, le renvoi sans préavis ou la poursuite judiciaire devant un tribunal.

.....

En signant ce document, l'employé certifie avoir pris connaissance du présent code de conduite relatif à la prévention des violences faites aux femmes et groupes vulnérables et à le respecter sous peine de sanctions importantes.

Date :

Signature de l'employé :

ANNEXE 14

Clauses environnementales et sociales

Annexe 14 : Clauses environnementales et sociales

Pour toutes les phases des travaux, chaque entrepreneur dans son domaine d'entreprise et d'intervention doit respecter toutes les spécifications des documents de sauvegardes, notamment celles du CGES, de l'EIES, et du PGES.

Les clauses ci-dessous ont pour objectif de s'assurer que l'entrepreneur s'engage dans différentes mesures de protections environnementales et sociales. Toutefois, en cas de contradiction ou d'apparence de contradiction avec les documents de sauvegarde, ce sont ces derniers qui priment et que de toutes façons, c'est la clause la plus contraignante qui doit être considérée.

Clause 1. Responsabilités de l'entrepreneur

L'entrepreneur doit avoir et maintenir en vigueur pendant la durée d'exécution des travaux, tous les permis et licences nécessaires à l'exécution des travaux.

Il doit s'assurer que ses employés et ceux de ses sous-traitants respectent les lois et les règlements en vigueur ainsi que les exigences environnementales et sociales contractuelles.

A cet effet, il doit organiser, au début des travaux, une réunion avec tout le personnel affecté au projet et l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement relatives au projet.

L'entrepreneur est aussi tenu d'informer tout nouvel employé qui se joindra à son personnel au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux.

L'Entrepreneur est tenu de mettre à la disposition du chantier un responsable qui assure la mise en œuvre de contrôle environnemental et social interne de chantier et chargé de la gestion des aspects qualité et environnement (s'il y a lieu).

Il doit être autonome en termes de moyens lui permettant d'assurer efficacement l'exécution du présent programme (moyen de déplacement, équipement informatique, bureau, appareil photo numérique, petit équipement de terrain) et de responsabilité (rattachement hiérarchique direct à la direction de travaux, aptitude à stopper l'exécution de travaux non conformes ...).

Ce Responsable devra compter sur la collaboration du Socio-Environnementaliste de la Mission de Contrôle, et ceci pour pouvoir interpréter les données, et résoudre les différents problèmes.

Il a à sa disposition une copie de l'ensemble des documents produits dans le cadre de l'Etude d'impact environnemental et social du projet sur lesquels il travaille.

Il est responsable de l'adaptation du règlement interne de l'Entrepreneur, ainsi que de la conception, de la mise en œuvre et du suivi des procédures internes de mise en application de la politique environnementale de l'Entrepreneur.

Il appuie la préparation du projet d'exécution de l'Entrepreneur, en veillant au respect des présentes clauses environnementales et sociales, de la réglementation applicable et des directives de la Banque Mondiale.

Il effectue les évaluations initiales de sites, suit leur exploitation ou utilisation, et préconise les modes de libération de sites ; les rapports correspondant sont transmis au maître d'ouvrage pour approbation.

Il préconise de manière générale toute disposition ou mesure environnementale et sociale nécessaire pour le respect des présentes clauses environnementales et sociales, de la réglementation applicable et des directives de la Banque Mondiale.

Il tient à jour les aspects environnementaux et sociaux du cahier de chantier.

Il indiquera tous les relevés des incidents environnementaux et socio-économiques significatifs ayant eu lieu ainsi que les mesures correctives qui ont été mises en œuvre.

Le cahier de chantier doit être disponible systématiquement et pourrait être consulté à tout moment par le Maître d'ouvrage ou son représentant mandaté. Le cahier de chantier servira de base de données pour les contrôles qui pourront être effectués.

Il est tenu de produire mensuellement le bilan de conformité environnementale et sociale de l'Entrepreneur. Il a également à charge, en lien avec la direction des travaux, la mise en œuvre des actions de redressement de la situation en cas de non-conformité(s) constatée(s).

L'Entrepreneur reste responsable de l'efficacité environnementale et sociale du chantier.

Il est chargé des contacts avec les riverains, les propriétaires et/ou exploitants de sites ainsi que les autorités.

Il recueille et traite les doléances. Il assure de manière générale le suivi de l'ensemble des travaux.

Clause 2 : Embauche du personnel

L'Entrepreneur est tenu d'engager (en dehors de son personnel cadre technique) le plus possible la main d'œuvre de la zone où les travaux sont réalisés, afin de favoriser les retombées socio-économiques locales. A défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il est autorisé à engager la main d'œuvre provenant de l'extérieur de la zone de travail.

Clause 3 : Plan d'Hygiène, Santé et Sécurité des installations et du chantier

L'entreprise devra obligatoirement préparer et soumettre à la mission de contrôle un plan global de gestion de l'environnement comportant spécifiquement un plan de Sécurité- d'Hygiène et de Santé avant le démarrage des travaux. Ce plan devra être validé par la mission de contrôle et son application fera l'objet d'un contrôle permanent.

Elle doit respecter, dans ses travaux et ses services, les réglementations nationales existantes, entre autres celles relatives à la santé, à la sécurité et à l'environnement. Cela inclut les méthodes de travail selon un savoir-faire reconnu et le respect des exigences techniques contractuelles. Sur le plan contractuel, ceci oblige donc que les contractants, leurs agents et personnels, les sous-contractants ou autres à se conformer aux règles et exigences de ce plan.

Hygiène :

Les aires de bureaux et de logement doivent être pourvues d'installations sanitaires (latrines provisoire) dont la taille est fonction du nombre des employés.

Les aires éventuelles de cuisines et de réfectoires devront être désinfectés et nettoyés quotidiennement.

Les déchets solides de chantier doivent être collectés et acheminés vers des zones de dépôts adéquats (décharges publiques formalisées) ou une fosse provisoire située dans un lieu agréé par l'autorité chargée de contrôle.

Aucun déchet ne doit être brûlé sur place. L'Entrepreneur peut toutefois être autorisé à brûler certains déchets combustibles à condition de respecter toutes les conditions de sécurité et d'éviter le dégagement de fumées toxiques.

Seuls les papiers et emballages carton non pollués, ainsi que les feuilles mortes et branchages secs, peuvent être brûlés, et les opérations de brûlage devront être effectuées en période de vent favorable (pas d'habitation sous le vent, dispersion rapide des fumées).

Les eaux usées provenant des cuisines, des aires de lavage des engins - après séparation des graisses, hydrocarbures et sables, des locaux de bureaux..., excepté les eaux des toilettes, sont évacuées dans le réseau public existant de collecte des eaux usées s'il existe. A défaut, elles sont dirigées vers un puisard provisoire.

Sécurité :

Le chantier sera interdit au public et sera protégé par des balises et des panneaux de signalisation. Les différents accès seront clairement signalés, leurs abords seront maintenus propres pour assurer le confort et la sécurité.

A cet effet, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente.

Il doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne causent un danger aux tiers, notamment face aux risques et dangers liés au fonctionnement d'une ligne de haute tension et à la proximité des populations, et face à la circulation publique si celle-ci n'a pas été déviée.

Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié.

Lorsque les travaux intéressent la circulation publique, la signalisation à l'usage du public doit être conforme aux instructions réglementaires en la matière : elle est réalisée sous le contrôle des services compétents par l'Entrepreneur, ce dernier ayant à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation.

L'Entrepreneur doit informer par écrit les services compétents, au moins cinq (5) jours ouvrables à l'avance, de la date de commencement des travaux en mentionnant, s'il y a lieu, le caractère mobile du chantier.

L'Entrepreneur doit, dans les mêmes formes et délai, informer les services compétents du repliement ou du déplacement du chantier.

Si les travaux prévoient une déviation de la circulation, l'Entrepreneur a la charge de la signalisation aux extrémités des sections où la circulation est interrompue et de la signalisation des itinéraires déviés.

La police de la circulation aux abords des chantiers ou aux extrémités des sections où la circulation est interrompue et le long des itinéraires déviés, sera à la charge de l'Entreprise.

L'Entrepreneur est tenu de maintenir dans des conditions convenables la circulation des personnes et l'écoulement des eaux.

Durant les travaux, l'Entrepreneur est tenu d'assurer la circulation dans des conditions de sécurité suffisante et prendre en compte les mesures de lutte contre les nuisances (poussières, bruits, etc.)

L'Entrepreneur est en outre tenu d'adapter ses programmations de tâches aux horaires d'utilisation et contraintes des équipements les plus sensibles, infrastructures sanitaires et éducatives, dispositifs d'approvisionnement en eau des populations (bornes fontaines), ...

L'Entrepreneur imposera, pour les postes exposés, le port d'équipement de sécurité et de confort tel que casque de protection, casque antibruit, gants, chaussures de sécurité, vêtements fluorescents, etc. Les engins et véhicules devront également être équipés des dispositifs de sécurité adéquats.

Pour les manœuvres particulièrement dangereuses, les dispositifs et mesures de sécurité spécifiquement appliqués devront être présentés et approuvés par le maître d'œuvre.

Secourisme et Santé :

Les équipes de chantier comportent au minimum un personnel secouriste qualifié.

L'Entrepreneur assure le transport des employés ou personnes extérieures à ses effectifs, et accidentés de son fait, vers le centre de santé adapté le plus proche.

Il assure également le transport de ses employés malades dans les mêmes conditions.

Il accorde l'avance des frais de santé pour permettre la prise en charge immédiate des personnes par les structures sanitaires.

Afin de limiter la progression de la pandémie du SIDA, l'Entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions utiles pour réduire les risques pour ses employés et la population. Il doit à cet effet :

- Informer son personnel, et les nouveaux embauches, intérimaires ou journaliers à l'arrivée sur site, du contenu du règlement et des procédures internes relatifs aux MST/ SIDA ;
- Engager son personnel à respecter les procédures internes établies pour ce faire ; procéder à des évaluations mensuelles du degré de connaissance et de compréhension de ces règlements et procédures ;
- Faire intervenir une fois aux fins de présentation de films, d'explications et de distribution de produits publicitaires un Spécialiste dans le domaine de la Lutte contre le SIDA selon le cas ;
- Appliquer une politique interne de recrutement et de relations entre membres de l'Entrepreneur excluant toute discrimination envers les personnes porteuses du VIH, en expliquant les modes de transmission et les risques encourus ;
- Interdire strictement l'entrée dans ses installations aux personnes extérieures en visite extraprofessionnelle ;
- Interdire le transport de personnes non membres du personnel dans les véhicules et engins de l'Entrepreneur ;
- Favoriser le rapprochement entre les employés et leurs familles ; au mieux, embaucher des personnels originaires des villes et villages traversés ;
- Faciliter la mise en œuvre des actions de sensibilisation prévues au projet,
- Fournir les informations spécifiques à la lutte contre les MST / SIDA (mise en œuvre des dispositions prises, des résultats, des difficultés et le bilan, des non-conformités traitées) à l'autorité chargée de contrôle pour que ce dernier formulera un chapitre dans ses rapports périodiques,

Clause 4 : Règlement et procédures internes

Règlement interne :

Un règlement interne de l'Entrepreneur, portant dispositions spécifiques à son ou ses installations de chantier, doit mentionner de manière non ambiguë pour l'ensemble du personnel :

- Les règles de sécurité ;
- L'interdiction de la consommation d'alcool pendant les heures de travail ;
- La sensibilisation et la formation obligatoire du personnel sur les mesures de protection de l'environnement notamment celles prévues au marché ;
- Et le respect des us et coutumes des populations et des relations humaines d'une manière générale.

Le règlement formulé en langue locale sera affiché aux endroits stratégiques du chantier et citera une liste de fautes graves donnant lieu, après récidive de la part du fautif et malgré la connaissance du règlement interne, au licenciement immédiat de la part de son employeur, et ce, sans préjudice

des éventuelles poursuites judiciaires par l'autorité publique pour non-respect de la réglementation en vigueur.

Ex : L'employeur établira une fiche de non-conformité pour chaque faute grave, dont copie sera remise à l'intéressé, portant mention des dispositions prises pour mettre fin aux actes fautifs de sa part. Il attirera l'attention des autres membres du personnel sur le type de dérive constaté. Cette fiche sera transmise au maître d'œuvre en pièce jointe des rapports mensuels.

Procédures internes :

Selon le type d'infrastructures à réaliser ou le type de matériel et équipement affectés sur site, l'Entrepreneur est tenu de présenter et d'appliquer les procédures internes suivantes :

- Gestion des déchets,
- Gestion des produits dangereux,
- Stockage et approvisionnements en carburant,
- Réduction des nuisances et des gênes aux riverains et aux activités économiques, incluant les traces de déviations provisoires de chantier,
- Comportement du personnel et des conducteurs,
- Conservation de la nature (faune, flore, sols, eaux, air),
- Conservation des patrimoines (archéologie et paysages),
- Etat des lieux initial et de libération des sites (tous sites, emprunts, carrières et dépôts compris).

Identification et accès :

Chaque membre du personnel de l'Entrepreneur doit se voir attribuer un badge, qu'il porte visiblement sur lui en toutes circonstances durant les heures de travail. Ce badge porte la mention du nom et le logo de l'Entrepreneur, les noms, prénoms et fonction de l'employé, sa photo, le nom officiel du projet et le lot de travaux, la durée de validité du badge à compter de la date d'établissement, également écrite.

Les personnels embauchés à titre intérimaire disposent du même badge, portant mention de leur date de fin de contrat.

Le responsable qui assure le volet environnemental et social de l'Entrepreneur, ainsi que son homologue du maître d'œuvre, disposent d'un accès à toutes les installations et sites de l'Entrepreneur, à toute heure.

Clause 5 : Installation de la base vie du chantier

L'Entrepreneur proposera au maître d'œuvre le lieu de ses installations de chantier (bases vie), lui présentera (i) un contrat dûment signé avec les propriétaires des sites et (ii) un plan d'installation de chantier (PIC) et sollicitera l'autorisation d'installation de chantier auprès du maître d'œuvre.

L'importance des installations est déterminée par le volume et la nature des travaux à réaliser, le nombre d'ouvriers, le nombre et le type d'engins. Le plan d'installation principale de chantier devra tenir compte des aménagements et mesures de protection suivantes :

- Les limites des sites choisis doivent être à une distance d'au moins 300 m de tout cours d'eau de surface ; à 250 m d'équipements sensibles (infrastructures sanitaires, éducatives) et de quartiers d'habitations.
- Le choix des sites d'implantation ne pourra être fait en zone paysagère sensible ni en zone-tampon d'une aire protégée quel que soit son statut.

- Les sites devront être délimités par une clôture ou un mur d'enceinte infranchissable, l'accès devra en être rigoureusement contrôlé.
- Les sorties de véhicules et d'engins devront être localisées et aménagées de manière à ne présenter aucun risque pour la sécurité des piétons et automobilistes, notamment du point de vue de la visibilité de la signalisation et du règlement de la circulation. Les entrées et sorties de véhicules devront être possibles sans perturbations des circulations locales.
- Les sites seront de préférence choisis sur des emplacements déjà dégradés par d'anciens travaux, par érosion, etc. Ils devront être choisis afin de limiter le débroussaillage, l'arrachage d'arbustes, l'abattage des arbres. Les arbres utiles ou de grande taille (diamètre supérieure à 20 cm) seront à préserver sur les sites et à protéger.
- Le drainage adéquat des eaux sur l'ensemble de la superficie doit éviter les points de stagnation.
- Les réseaux seront secs et matérialisés sur le Plan d'Installation du Chantier (PIC), avec alimentation en eau des sanitaires sur conduite existante ou citerne, et système de rejet d'eaux sanitaires dans un exutoire à définir après traitement. Aucun rejet d'effluent n'est autorisé dans le milieu naturel.
- Tous les engins et machines à moteur à explosion seront stationnés en dehors des périodes de travail sur une aire spécialement aménagée. En cas de fuite de carburants ou d'huile, les terrains souillés seront récupérés et évacués en décharge agréée.
- La zone réservée au stationnement de tous les véhicules et engins sera matérialisée et signalée.
- L'Entrepreneur est tenu de présenter pour approbation au maître d'œuvre un dossier de demande d'occupation de sites - portant constat de l'existant - qu'il compte utiliser durant la période des travaux, incluant les aspects environnementaux et sociaux suivants :
 - Descriptif du site et de ses accès,
 - Descriptif de l'environnement proche du site,
 - Contrat d'occupation provisoire avec le ou les propriétaires terriens,
 - Descriptif des dispositions prises pour réduire les conséquences de la mise en exploitation des sites : sécurité des personnes et des usagers des voies d'accès sur les sites, préparation des sites en prévision des modalités de sa libération, nuisances et gênes éventuelles, etc.,
 - Descriptif des dispositions de libération des sites telles que convenues avec les propriétaires et/ou utilisateurs, intégrant toutes les dispositions environnementales et sociales propres à réduire les conséquences secondaires de leur occupation, qu'il s'agisse de simple réhabilitation et/ou de réaménagement.

Clause 6 : Protection des sols

Afin de limiter au maximum, la perte de sols (végétaux), il est conseillé lors des travaux de terrassement de décaper séparément les matériaux superficiels ayant un intérêt au niveau de leur richesse pédologique, puis de procéder à une revégétalisation avec les graminées propices de la surface. Cette revégétalisation devra se faire le plus rapidement possible afin de réduire les effets de l'érosion sur les sols.

Par ailleurs, au cours du chantier, en l'absence de précautions particulières, diverses substances liquides (huiles usagées, laitance de ciment, etc.) peuvent être déversées sur le sol et le polluer. Des systèmes de gestion de ces polluants doivent être définis clairement pour empêcher tout déversement sur les sols notamment lorsqu'il s'agit de terres agricoles.

Clause 7 : Gestion des zones de dépôt

Pour chaque zone de dépôt, l'entreprise se proposera les méthodes pour la gérer et pour la remettre en état à la fin des travaux. Ces mesures tiendront compte d'une part du choix du site de dépôt et de son accès et d'autre part des travaux de terrassement. De façon générale, il convient de se conformer aux prescriptions suivantes :

Travaux de terrassement :

Le décapage des sols et la remise en état se feront sur des sols ressuyés, afin d'éviter tout compactage, mais en aucun cas sur le sol mouille ou en période pluvieuse ; avec un engin à chenilles ou ayant une pression minimale au sol et une capacité de transport élevée. L'entreprise est tenue de préciser les épaisseurs de décapage avant les travaux.

Choix de la zone de dépôt :

Le choix du site de dépôt et son accès, doit se faire de manière à éviter les problèmes de stagnation. Le site sera déterminé conjointement par l'Entreprise, l'autorité chargée de contrôle et l'autorité compétente. Un procès-verbal sera formulé et signé par toutes les parties pour matérialiser le choix de l'endroit.

Les terrains les plus favorables sont les terrains perméables et en pente légère.

Travaux de remise en état des sites de dépôt :

Les travaux de remise en état des sites de dépôt comprendront entre autres le remodelage du terrain, la mise en place d'ouvrages de drainage appropriés, le remplacement de la terre végétale et la végétalisation des pentes. Dans tous les cas, la mise en place doit éviter les déplacements ultérieurs, le rajout de matériaux après le compactage, les passages répétés aux mêmes endroits.

Le dépôt de sols ne doit pas servir comme zone de dépôt de matériaux, ou de passage de personnes ou de véhicules, ou zone utile pour d'autre activité.

Clause 8 : Gestion de la pollution de l'air

Les nuisances atmosphériques concernent à la fois les riverains, les occupants et le personnel de chantier. Elles peuvent nuire au confort et à la santé ainsi que perturber les activités du voisinage et peuvent même faire l'objet de plaintes des populations auprès de l'administration.

Sur un chantier, il y a deux types d'émissions à prendre en considération : les émissions gazeuses et les émissions de particules (poussière). Pour réduire les nuisances dues aux produits gazeux, il y a lieu de favoriser l'utilisation préférentielle de machines, d'engins et de véhicules peu polluants et répondant aux normes techniques exigées (ex. visites techniques à jour), d'éviter les feux de déchets de tout genre sur les chantiers. Pour la réduction des émissions de poussières, il convient de prendre les mesures suivantes :

- Pose de palissades aux abords des pistes et des installations de chantiers situés proches des habitations ;
- Humidification des matériaux pulvérulents pour les chemins d'accès afin d'éviter que les particules fines se retrouvent dans l'air et nuisent à la population et au milieu naturel environnant.

Pour le personnel travaillant sur le chantier, l'entrepreneur est tenu de mettre à sa disposition les équipements de sécurité contre la pollution atmosphérique.

Clause 9 : Protection des eaux :

L'Entrepreneur ne devra en aucun cas contraindre ou interdire la circulation des eaux de telle manière que cette opération nuise à la circulation, aux populations, aux biens et à l'environnement

en général. La préservation de la qualité des eaux est essentielle pour les sites sensibles définis dans les Etudes d'Impact Environnemental et Social des projets.

Il devra présenter à la mission de contrôle un plan de ses sites d'installation incluant les aménagements pour l'écoulement temporaire des eaux de chantier, le drainage et les mesures antiérosives le cas échéant.

Il prendra toutes dispositions utiles pour assurer un écoulement satisfaisant des eaux sur les sites de travaux, ainsi que la rétention des particules terrigènes polluantes en amont des sites sensibles.

Les fosses, mares, ruisseaux pérennes ou temporaires doivent être maintenus propres et dégagés, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.

Clause 10 : Végétation

Il est fortement recommandé de limiter les zones de défrichement de la végétation au strict nécessaire.

Lors des travaux d'élagage, d'abattage et de débroussaillage, les rémanents seront démantelés sommairement, rangés sur place et plaqués au sol pour permettre leur pourrissement rapide et l'émergence d'une nouvelle végétation. Pour permettre un bon contact avec le sol, il est souvent conseillé de rouler dessus avec les engins. Aucun rémanent n'est laissé sur place dans les tranchées forestières. Quand le broyage est impossible, il est détruit par brûlage en tenant compte des risques d'incendie.

Clause 11 : Protection contre les nuisances sonores

Les nuisances sonores ou acoustiques concernent à la fois les riverains, les occupants et le personnel de chantier.

Elles peuvent nuire au confort et à la santé (altération irréversible des capacités auditives) ainsi que troubler les activités du voisinage et peuvent même faire l'objet de plaintes des populations auprès de l'administration.

Chaque chantier est spécifique en matière d'émissions acoustiques selon les techniques de construction choisies et l'environnement du chantier. Dans tous les cas, les nuisances sont générées par les engins, les matériels, les travaux bruyants, ou sont dues à un mauvais positionnement de la source (vibrations, absence d'écran protecteur, etc.).

Aussi, il convient de limiter autant que possible et à titre préventif les émissions sonores dans la mesure où cela est réalisable sur le plan technique et qu'il est économiquement supportable (ex. Murs antibruit). Dans tous les cas, l'entreprise doit s'atteler à identifier les zones d'émergence des nuisances sonores et prendre toutes dispositions et mesures pour réduire lesdites nuisances aussi bien au niveau de l'organisation de son chantier qu'au niveau des équipements utilisés.

L'entrepreneur doit entretenir régulièrement tout matériel bruyant constituant des sources de nuisances importantes.

Il doit également veiller à ce que les silencieux de sa machinerie soient toujours en bon état. Dans la mesure du possible, utiliser des équipements électriques moins bruyants plutôt que des équipements pneumatiques ou hydrauliques. Certains outils à percussion peuvent également être munis de dispositifs antibruit.

Les moteurs à combustion de gros engins de terrassement (buteurs, niveleuses, excavatrices, générateurs, compresseurs à air, grues, etc.) doivent être munis de silencieux. Dans le cas où ces mesures n'apportent pas la réduction sonore requise, utiliser des écrans et des enceintes acoustiques.

Clause 12 : Gestion des matières dangereuses résiduelles (hydrocarbures, des huiles usées et autres produits dangereux)

L'entrepreneur ne doit pas émettre, déposer, dégager ou rejeter une matière dangereuse dans l'environnement. Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit présenter et faire approuver un Plan d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminants.

Tout lieu d'entreposage de matières dangereuses doit être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des cours d'eau ou des puits ainsi que de tout autre élément sensible.

L'entrepreneur doit aussi avoir sur place du matériel d'intervention en cas de déversement de contaminants.

La zone de récupération aménagée par l'Entrepreneur doit comprendre un abri. Les contenants vides contaminés peuvent être entreposés à l'extérieur. Le cas échéant, ils doivent être protégés contre les fuites, les déversements et les impacts ou collision avec des véhicules.

Les opérations de vidanges de moteurs doivent être exclusivement réalisées au niveau d'installations fixes équipées pour ces besoins (étanchéité du revêtement au sol, collecte des huiles).

Clause 13 : Protection des lieux habités, fréquentés ou protégés, à proximité des sites des Travaux

Sans préjudice de l'application des dispositions législatives et réglementaires en vigueur, lorsque les travaux sont exécutés à proximité de lieux habités ou fréquentés, ou méritant une protection au titre de la sauvegarde de l'environnement, l'Entrepreneur doit prendre à ses frais et risques les dispositions nécessaires pour réduire, dans toute la mesure du possible, les gênes imposées aux usagers et aux voisins, notamment celles qui peuvent être causées par les difficultés d'accès, le bruit des engins, les vibrations, les fumées, les poussières.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas démolir les constructions situées dans les emprises des chantiers qu'après avoir obtenu l'approbation du Maître d'ouvrage ou son représentant mandaté. En cas de démolition, l'Entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions particulières en ce qui concerne le dépôt ou le tri pour un éventuel réemploi des matériaux et les autres produits provenant de démolition ou de démontage. Le lieu de dépôt des produits de démolition doit avoir l'accord préalable du Maître d'ouvrage.

ANNEXE 15

Plans types des rapports environnementaux

Annexe 15 : Plans types des rapports environnementaux

Plan type de rapport de surveillance environnementale

Le rapport de surveillance environnementale sera préparé par la Mission de contrôle des travaux, à une fréquence mensuelle.

Le rapport de surveillance environnementale aura pour objectifs de (i) relater la mise en œuvre par l'Entreprise des prescriptions environnementales du PGES du projet, (ii) rapporter les non-conformités et formuler les mesures à prendre, et (iii) proposer des solutions pour des problèmes environnementaux non-anticipés.

Le rapport de surveillance sera basé sur les constats de la Mission de contrôle pendant ses inspections sur les différents sites des travaux.

A titre indicatif, le rapport de surveillance environnementale pourra être structuré comme suit :

- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 2 : Contexte de la gestion environnementale du projet (documents de référence & dispositifs de gestion et surveillance environnementale)
- Chapitre 3 : Mesures appliquées par l'Entreprise (pour chaque composante du projet) conformément aux prescriptions du PGES du projet
- Chapitre 4 : Non-conformités constatées (pour chaque composante du projet) et dispositions à prendre

Plan type de rapport de suivi environnemental

Le rapport de suivi environnemental du projet sera préparé par le Maître d'ouvrage délégué, à une fréquence annuelle.

Le rapport de suivi aura notamment pour objectifs de :

- Relater les activités prescrites dans le PGES du projet ;
- Evaluer l'effectivité des mesures prescrites et faire une évaluation post-opération des impacts environnementaux relatifs au projet ;
- Evaluer l'efficacité et les performances des mesures environnementales adoptées selon les impacts constatés ;
- Evaluer l'adéquation / convenance des mesures par rapport aux problématiques environnementales et sociales réelles.

Le rapport de suivi sera basé sur les données obtenues pendant la surveillance environnementale du projet (Mission de contrôle), et consignées dans les fiches de surveillance remplies sur le terrain (Entreprise).

A titre indicatif, le rapport de suivi environnemental du projet pourra être structuré comme suit :

- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 2 : Activités opérationnelles dans le cadre du projet, couvertes par la période du suivi

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR

- Chapitre 3 : Documents cadres de la gestion environnementale du projet
- Chapitre 4 : Résultats obtenus dans les fiches de surveillance environnementale
- Chapitre 5 : Mise en œuvre des prescriptions du PGES du projet
- Chapitre 6 : Synthèse sur l'évaluation de l'effectivité et de l'efficacité des mesures environnementales adoptées
- Chapitre 7 : Mesures correctives et/ou actions à engager (notamment pour la suite des travaux)
- Chapitre 8 : Conclusion

ANNEXE 16

Procès verbaux des réunions de consultations publiques

Projet de Développement Urbain Intégré et de Résilience (PRODUIR)

Travaux de remise en état des infrastructures de drainage et de protection contre les
inondations

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) – VERSION MISE A JOUR
