

Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II

Ligne 220 kV TS3 à Vinaninkarena

JIRAMA
MADAGASCAR/ANTANANARIVO

RESTREINT

4 février 2021

RAPPORT
P013850.RP16

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Siège (Gennevilliers)
Le Clever - 5, rue du 19 mars 1962 - 92622 Gennevilliers CEDEX - FRANCE
tel. +33 1 41 85 03 69 - fax. +33 1 41 85 03 74
engineering-fr@tractebel.engie.com
tractebel-engie.fr

RAPPORT



Intertek

Nos ref. : **P013850.RP16**
Entité : POLEN
Imputation : P013850.0001

RESTREINT

Client : JIRAMA
Projet : Projet de Renforcement et d'Interconnexion des Réseaux de Transport d'Energie Électrique à Madagascar (PRIRTEM)
Pays/Ville : Madagascar/Antananarivo
Titre : Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II
Sous-titre : Ligne 220 kV TS3 à Vinaninkarena
Auteur(s) : Isabelle CANTIN (ICA)
Date : 4 février 2021

Résumé : -

Commentaires : -

Mots-clés : -

Nbr pages : 106 (hors annexes)

REV.	JJ/MM/AA	OBJET DE LA REVISION	STAT.	REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
3	04/02/2021	Modifications demandées par la BAD sur la présentation des couts	Final	I Cantin	JL Pigeon	O. Jullien
2	31/07/2020	Seconde émission avec un programme réduit	Final	M. Patry/I. Cantin	JL Pigeon	O. Jullien
1	12/03/2020	Première émission	Provisoire	M. Patry/I. Cantin	JL Pigeon	O. Jullien

TRACTEBEL ENGINEERING S.A. - siège social : 5, rue du 19 mars 1962 - 92622 Gennevilliers CEDEX - FRANCE
au capital de 3 355 000 euros - R.C.S. Nanterre B 309 103 877 - SIREN 309 103 877 - TVA intra : FR 82 309 103 877 - APE 7112B

PROJET DE RENFORCEMENT ET D'INTERCONNEXION DES RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE
ÉLECTRIQUE À MADAGASCAR (PRIRTEM)**Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II****SOMMAIRE**

1.	INTRODUCTION	13
2.	OBJECTIFS DU PGES	16
3.	CONTEXTE	17
3.1.	Cadre législatif, réglementaire et institutionnel	17
3.1.1.	Cadre légal malgache	17
3.1.2.	Cadre institutionnel.....	19
3.1.3.	Autorisations requises.....	20
3.1.4.	Conventions internationales.....	22
3.1.5.	Standards internationaux applicables	22
3.1.6.	Valeurs guides retenues pour le projet	23
3.2.	Description du projet	26
3.2.1.	Ligne de transport.....	28
3.2.2.	Postes HT	29
3.2.3.	Electrification rurale (composante VI).....	29
3.2.4.	Installations associées	29
3.3.	Contexte de l'état initial de l'environnement	30
3.3.1.	Environnement physique.....	30
3.3.2.	Environnement biologique.....	31
3.3.3.	Environnement humain	31
4.	IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	33
4.1.	Rappel de la méthodologie d'évaluation	33
4.2.	Synthèse des impacts	35
5.	MESURES DE RENFORCEMENT / ATTENUATION	37
5.1.	Matrice des mesures d'atténuation proposées par impact	37

5.2.	Mesures d'évitement incluses dans le projet	57
5.2.1.	Choix du tracé de la ligne.....	57
5.2.2.	Choix des emplacements des postes	58
5.2.3.	Détermination d'un corridor de 40 m pour la ligne de transport.....	58
5.3.	PGES Chantier	59
5.3.1.	Justification et objectif du programme.....	59
5.3.2.	Description des mesures	59
5.3.3.	Modalités de mise en œuvre.....	62
5.4.	Plan d'Action Biodiversité	63
5.4.1.	ME-B1 : Micro-ajustement du tracé pour éviter les blocs forestiers.....	64
5.4.2.	ME-B2 : Ajustement de l'emplacement des pylônes	65
5.4.3.	ME-B3 : Sélection des zones de stockage du chantier en fonction de l'occupation du sol et de la sensibilité des milieux en présence.....	66
5.4.4.	MR-B1 : Défrichement total limité sur les corridors, incluant un abattage sélectif sur les zones sensibles.....	67
5.4.5.	MR-B2 : Programme de Prévention et de lutte contre les nuisances de chantier	68
5.4.6.	MR-B3 : Programme de sensibilisation des populations	70
5.4.7.	MR-B4 : Réduction du risque de collision pour l'avifaune.....	71
5.4.8.	MR-B5 : Réduction du risque d'électrocution pour les oiseaux.....	74
5.4.9.	MR-B6 : Mise en place de lisières étagées.....	76
5.4.10.	MR-B7 : Campagne de lutte contre les espèces végétales envahissantes	79
5.4.11.	MC-B1 : Reboisement de 21 ha favorisant le développement des espèces végétales des milieux forestiers	81
5.4.12.	Gain net de biodiversité	83
5.5.	Mesures de gestion environnementale et sociale de la JIRAMA/DEP	84
5.5.1.	Justification et Objectif	84
5.5.2.	Description des mesures	84
5.5.3.	Modalités de mise en œuvre.....	89
6.	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	91
6.1.	Obligations.....	91
6.1.1.	Obligations issues de la BAD.....	91
6.1.2.	Rapports de Surveillance.....	92
6.2.	Dispositifs de contrôle et de suivi	92
6.2.1.	Justification et objectif	92

6.2.2.	Programmes et indicateurs.....	92
6.2.3.	Responsabilités	94
6.2.4.	Coûts	95
7.	CONSULTATION ET COMMUNICATION.....	96
7.1.	Objectif	96
7.2.	Identification des parties prenantes.....	96
7.3.	Programme de consultation et de communication	97
8.	RESPONSABILITES ET ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS	99
8.1.	Maitrise d'ouvrage déléguée : la Cellule d'Exécution du Projet	99
8.2.	JIRAMA	99
8.3.	Maitrise d'œuvre : la Direction Environnement de PRIRTEM.....	100
8.3.1.	Responsabilités de la Direction Environnement du PRIRTEM.....	100
8.3.2.	Organisation de la Direction Environnement du PRIRTEM	101
8.4.	Autres acteurs de la surveillance et du suivi.....	101
8.5.	Modalités d'exécution et coût.....	103
9.	ESTIMATION DES COÛTS	105
10.	CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE DU PROJET	108
11.	ANNEXES.....	109
11.1.	Annexe 1 : Figures	109
11.2.	Annexe 2 : Clauses ESSS introduites dans les Dossiers d'Appel d'Offres.....	115
11.2.1.	Spécifications techniques générales	115
11.2.2.	Spécifications techniques particulières - Lignes	122
11.2.3.	Spécifications techniques particulières - Postes	132

PROJET DE RENFORCEMENT ET D'INTERCONNEXION DES RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE
ÉLECTRIQUE À MADAGASCAR (PRIRTEM)**Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II****LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Les différentes composantes de PRIRTEM	15
Figure 2 : Tracé de la ligne des composantes II, IV et IV.....	27
Figure 3 : Zone boisée à éviter sur la ligne Haute Tension (19°50'57.25"S ; 47°10'12.27"E)	64
Figure 4 : balisage avifaune	72
Figure 5 : Exemples de balisages dynamiques	72
Figure 6 : Balisage avifaune avec des sphères réfléchissantes	73
Figure 7 : Ligne test équipée d'un balisage à sphères réfléchissantes intercalées avec des « bird flappers »	73
Figure 8 : Répartition des balises en quinconce.....	74
Figure 9 : Localisation des zones sensibles sur la ligne de distribution où des perchoirs devront être mis en place.	75
Figure 10 : Rupture du corridor écologique et fragmentation du milieu	76
Figure 11 : Création de lisières forestières étagées.....	77
Figure 12 : Représentation schématique du bilan écologique de la séquence éviter, réduire et compenser les atteintes à la biodiversité	83
Figure 13: Schéma du cadre institutionnel des mesures E&S.....	103
Figure 14: Aires protégées et d'intérêt autour des composantes II, IV, V et VI.	123
Figure 15 : Zones de forêt secondaire à dense traversées par la composante IV.....	124
Figure 16: Implantation des pylônes en haut des sommets permettant de préserver les arbres dans les vallées et bas de coteaux.....	125
Figure 17: Dispositif anti-nids.....	127
Figure 18: Répartition des balises en quinconce.....	129

PROJET DE RENFORCEMENT ET D'INTERCONNEXION DES RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE
ÉLECTRIQUE À MADAGASCAR (PRIRTEM)

Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II

LISTE DES TABLES

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

PROJET DE RENFORCEMENT ET D'INTERCONNEXION DES RÉSEAUX DE TRANSPORT D'ÉNERGIE
ÉLECTRIQUE À MADAGASCAR (PRIRTEM)**Plan de gestion environnementale et sociale de PRIRTEM-II****LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES**

ADER	Agence de Développement de l'Électrification Rurale
AFNOR	Association Française de Normalisation
ANDEA	Autorité nationale de l'Eau et de l'Assainissement
APD	Avant-Projet Détaillé
ARELEC	Autorité de régulation de l'électricité
AZE	Alliance for Zero Extension
BAD	Banque Africaine de Développement
BCMM	Bureau du Cadastre des Mines de Madagascar
BM	Banque Mondiale
CAE	Commission Administrative d'Évaluation
CEM	Charte de l'Environnement Malagasy
CI	Conservation International
CEP	Cellule d'Exécution du Projet
COFAV	Corridor Fandriana Vondrozo
CR	Commune Rurale
CRL	Comité de Règlement des Litiges
CSE	Comité de Suivi d'Évaluation
CTE	Comité Technique d'Évaluation
DAO	Dossier d'Appels d'Offres
DSP	Document de Stratégie Pays
EBA	Endemic Bird Area
EIE	Étude d'Impact Environnemental
EIES	Étude d'Impact Environnemental et Social
GERP	Groupe d'Étude et de Recherche sur les Primates

GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernementaux sur l'Evolution du Climat
HSS	Hygiène Santé Sécurité
HT	Haute Tension
MAPE	Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Elevage
MATHTP	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics
MECIE	Mise En Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEEH	Ministère de l'Eau, l'Energie et les Hydrocarbures
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
MICA	Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
MMRS	Ministère des Mines et des Ressources Stratégiques
MNP	Madagascar National Parc
MOD	Maitrise d'Ouvrage Délégée
MOE	Maitrise d'Œuvre
MPPSF	Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Femme
MTTM	Ministère des Transports, du Tourisme et de la Météorologie
NAP	Nouvelle Aire Protégées
NPE	Nouvelle Politique de l'Energie
OMS	Organisme Mondiale de la Santé
ONE	Office National pour l'Environnement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAB	Plan d'Action Biologique
PAGOSE	Plan d'Amélioration de la Gouvernance et des Opérations du Secteur Electrique
PANAGED	Plan d'Action National Genre et Développement
PAP	Personnes Affectées par le Projet
PAR	Plan Complet de Réinstallation
PARGED	Plans d'Action Régionaux Genre et Développement
PdC	Pouvoir de Coupure
PDMC	Plan de Développement de l'Electricité au Moindre Coût

PGE	Politique Générale de l'Etat
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PGESC	Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Chantier
PGM	Profil Genre de Madagascar
PIA	Poste d'Interconnexion d'Ambohimambola
PLOF	Plan Local d'Occupation Foncière
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PN	Parc National
PND	Plan National de Développement
PNPF	Politique Nationale de Promotion de la Femme
PPE	Plan de Protection de l'Environnement
PRD	Plan Régional de Développement
PRDR	Plan Régional de Développement Rural
PREE	PRogramme d'Engagement Environnemental
PRG	Pouvoir de Réchauffement Global
PRIRTEM	Projet de Renforcement et d'Interconnexion des Réseaux de Transport d'Énergie Électrique à Madagascar
RI	Réseau Interconnecté
RIA	Réseau Interconnecté d'Antananarivo
RIF	Réseau Interconnecté de Fianarantsoa
RIT	Réseau Interconnecté de Toamasina
RN	Route Nationale
SFI	Société Financière Internationale
SGES	Système de Gestion Environnementale et Sociale
SIG	Système d'Information Géographique
SO	Sauvegarde Opérationnelle
SNLVBG	Stratégie Nationale de Lutte contre les VBG
SSI	Système de Sauvegarde Intégré
TDR	Termes De Référence
UC	Unité de Compte
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
VBG	Violence Basée sur le Genre
WWF	World Wildlife Fund
ZICO	Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
ZOC	Zone d'Occupation Contrôlée du COFAV
ZPC	Zone de Protection Contrôlée du COFAV
ZUD	Zone d'Utilisation Durable du COFAV

1. INTRODUCTION

Le Gouvernement de Madagascar a fixé des objectifs ambitieux pour son secteur de l'énergie. La Vision 2023 du Ministère de l'Eau, de l'Énergie et des Hydrocarbures (MEEH) prévoit de doubler la capacité de production électrique de Madagascar d'ici 2023 et atteindre un taux d'accès à l'électricité à 50% la même année. Ces objectifs à moyen terme seront repris dans le Plan Emergence Madagascar en cours d'élaboration.

Cette Vision 2023 s'inscrit dans le cadre de la Politique Générale de l'État 2019-2023 et de la Nouvelle Politique de l'Énergie (NPE) 2015-2030 qui vise notamment un taux national d'accès à l'électricité de 70% en 2030.

Afin d'atteindre ses objectifs, le Gouvernement de Madagascar vise à développer les énergies renouvelables et entrevoit la mise en œuvre de plusieurs ouvrages hydroélectriques, notamment celui de VOLOBE (120 MW) et SAHOFIKA (192 MW). Pour intégrer ces ouvrages aux réseaux interconnectés existants et assurer l'évacuation de la production, il est nécessaire de réaliser le Projet de Renforcement et d'Interconnexion des Réseaux de Transport d'Énergie Électrique à Madagascar (PRIRTEM). Le PRIRTEM contribuera donc à la sécurisation de la fourniture d'électricité et également aux efforts d'électrification du Gouvernement de Madagascar en développant les projets d'électrification rurale, tout en facilitant le raccordement des populations et des entreprises au réseau électrique.

Le 12 février 2018, un financement de 1 million d'Unité de Compte (UC) a été signé dans le cadre d'une avance de fonds au titre du mécanisme de financement de la préparation des projets du Fonds Africain de Développement (FAD-14) pour financer l'étude de faisabilité du projet PRIRTEM.

PRIRTEM comprend les composantes suivantes :

- Composante I : Ligne d'interconnexion reliant le Réseau Interconnecté d'Antananarivo (RIA), celui de Toamasina (RIT) et les quatre (4) sous-stations associées ;
- Composante II : Quatre (4) sous-stations du RIA ;
- Composante III : Ligne d'évacuation de la Centrale hydroélectrique de Mahitsy ;
- Composante IV : Ligne d'interconnexion reliant le RIA, le Réseau Interconnecté de Fianarantsoa (RIF) et les quatre (4) sous-stations associées ;
- Composante V : Ligne d'interconnexion reliant le RIF, les réseaux indépendants de Manakara et Mananjary et les sous-stations associées ;
- Composante VI : Électrification des localités traversées par les lignes d'interconnexion.

La composante III a été entretemps retirée du projet PRIRTEM.

Le promoteur du projet est la JIRAMA (Compagnie Nationale d'Électricité et d'Eau de Madagascar).

Les études menées par TRACTEBEL ont débuté en mars 2019 et portent sur l'élaboration des rapports d'Avant-Projets Détaillés (APD), les Etudes d'Impact Environnemental et Social (EIES) ainsi que les Documents d'Appel d'Offres (DAO) pour la construction des ouvrages.

Un rééchelonnement des travaux jusqu'à 2040 a conduit à refocaliser les études environnementales et sociales des composantes II, IV, V et VI sur le seul programme qui sera réalisé d'ici 2025 :

- une partie de l'interconnexion des RIA et RIF (composante IV) par la construction d'une ligne électrique 220kV double terne d'une capacité de 300MW entre le poste de Tana Sud 3 à Antananarivo et le poste d'Antsirabé – Vinaninkarena ; et
- l'électrification de la seule localité de Soanindrariny (composante VI).

Ce programme résiduel est dénommé PRIRTEM-II et est présenté sur la Figure 1.

Le programme PRIRTEM-I lié à la seule composante I reste par ailleurs inchangé.

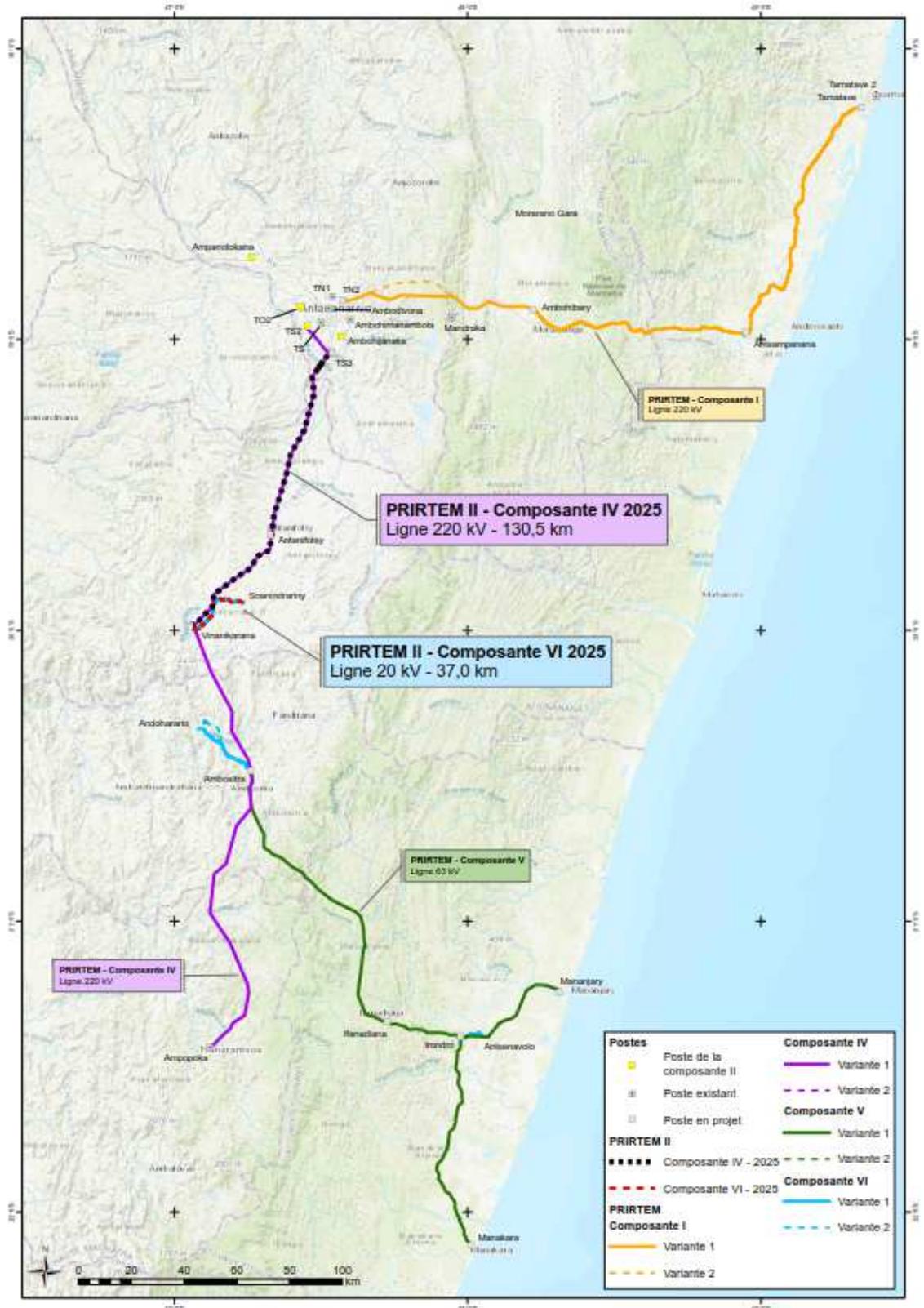


Figure 1 : Les différentes composantes de PRIITEM

2. OBJECTIFS DU PGES

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) inclut l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts de PRIRTEM-II. Il inclut en conséquence :

- Les mesures en faveur de l'environnement,
- Un rappel des mesures du plan de réinstallation (qui sont rassemblées dans un rapport distinct),
- Le plan de surveillance et de suivi des mesures proposées,
- Les modalités de mise en œuvre, communes aux plans ci-dessus, incluant notamment les dispositions institutionnelles en matière de maîtrise d'ouvrage, de maîtrise d'œuvre et de renforcement institutionnel.
- Les coûts des différentes mesures et les dispositions institutionnelles, le plan de décaissement pour l'ensemble des coûts socio-environnementaux.

Le rapport du PGES se conforme :

- Aux spécifications de la réglementation malgache demandant un Plan de Gestion Environnementale du Projet décrivant les mesures de réduction et de compensation des effets environnementaux ;
- Aux directives de la Banque Africaine de Développement (BAD), qui finance cette étude.

Il décrit les mesures d'atténuation des impacts et leurs modalités de mise en œuvre. A défaut de pouvoir éviter ou réduire les impacts, des mesures de compensation sont prévues en précisant les modalités de mise en œuvre.

3. CONTEXTE

Cette section représente un résumé des analyses présentes dans l'EIES à laquelle il faut donc se référer pour plus de détails.

3.1. Cadre législatif, réglementaire et institutionnel

La République du Madagascar s'appuie sur un cadre juridique national et international notamment les conventions, accords et traités, les politiques, programmes, plans et stratégies de développement et les textes législatifs et réglementaires nationaux en matière de protection environnementale et sociale.

3.1.1. Cadre légal malgache

Les principaux textes applicables au projet sont les suivants :

Etudes d'Impact

- La loi 2015-003 du 19 février 2015, Charte de l'Environnement Malagasy (CEM) actualisée est une loi-cadre fixant les règles et principes fondamentaux pour la gestion de l'environnement y compris sa valorisation. Elle a pour objet d'actualiser la CEM de 1990 (Loi n° 90-033 du 21 Décembre 1990, modifiée et complétée par les lois 97.012 et 2004/015 portant Charte de l'Environnement Malagasy).
- Le décret n°99-954 du 15 décembre 1999 modifié par le décret n° 2004-167 du 03 février 2004 relatif à la Mise en compatibilité des investissements avec l'Environnement (décret MECIE) traduit la mise en œuvre de l'article 13 de la CEM actualisée concernant l'exigence d'une étude d'impact. Ce décret définit, entre autres, le champ d'application des études d'impact, les projets devant être évalués, le processus à suivre, le contenu de l'étude, la procédure d'évaluation et la participation du public à l'évaluation. Le Comité Technique d'évaluation (CTE) est un comité adhoc (Arrêté N° 4743/97/MINENV) chargé de de l'évaluation du dossier EIE et dans lequel sont représentés les différents représentants des départements ministériels ou autres acteurs.
- Arrêté n° 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation à l'évaluation environnementale dont l'Article 2 précise : « La participation du public à l'évaluation environnementale peut être définie comme étant son association dans l'évaluation environnementale des dossiers d'Etude d'Impact Environnemental (EIE).

Réinstallation involontaire : Acquisition de terres, déplacement de populations et indemnisation

- Loi cadre n°2005-019 du 17 Octobre 2005 fixant les principes régissant les statuts des terres.
- Ordonnance n° 62-023 du 19 Septembre 1962 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique, à l'acquisition à l'amiable de propriétés immobilières par l'Etat ou les collectivités publiques secondaires et aux plus-values foncières.

- Décret n° 63-030 du 16 Janvier 1963 fixant les modalités d'application de l'ordonnance n° 62-023 du 19 septembre 1962 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique, à l'acquisition à l'amiable de propriétés immobilières par l'Etat ou les collectivités publiques secondaires et aux plus-values foncières.
- Loi n°2017-046 du 14 décembre 2017 fixant le régime juridique de l'immatriculation et de la propriété foncière titrée.
- Loi n°2006-031 du 24 novembre 2006 fixant le régime juridique de la propriété foncière privée non titrée : met fin à la présomption de domanialité des terrains non immatriculés ni cadastrés, et dont l'occupation est constatée, en milieu tant urbain que rural (Art. 1 et 2).

Biodiversité, aires protégées, forêts

- Arrêté interministériel n°4355 du 13 mai 1997 portant définition et délimitation des zones sensibles dont l'article 2 définit de quoi est constituée une zone sensible ;
- Loi n°2015- 005 du 26 janvier 2015, Refonte du Code de Gestion des Aires Protégées.

Prevention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources

- Loi n°98-025 du 20/01/99 portant Code de l'Eau
- Loi n° 99-021 du 19 aout 1999 sur la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles
- Loi n° 66-003 du 2 juillet 1966 relative notamment aux troubles de voisinage tels que bruits, odeurs, nuisances de toutes sortes ayant pour origine une activité industrielle.
- Loi n° 99-022 du 19 aout 1999 portant Code Minier, modifiée par la loi n° 2005-021 du 17 octobre 2005, portant sur la gestion des carrières.

Conditions de travail, santé et sécurité

- Loi n° 94-029 du 25 aout 1995 portant Code du Travail. L'hygiène et la sécurité du travail sont mentionnées à l'Article 208 du Code.
- Loi n°2003 - 044 du 10 juin 2004 portant code de travail.

Violences Basées sur le Genre

- Loi n°2019-008 relative à la lutte contre les Violences Basées sur le Genre.

Energie

- Loi n°2017- 020 portant code de l'électricité a Madagascar, remplaçant la loi n° 98-032 du 20 janvier 1999 portant réforme du secteur de l'électricité, régit les activités de production, de transport et de distribution d'énergie électrique, les licences de fourniture et l'électrification rurale sur le territoire national. La Concession ou l'Autorisation confère également à son titulaire pendant la durée de celles-ci le droit d'exécuter, vis-à-vis des tiers des servitudes conformément au Titre IV du décret n° 64-013 du 7 janvier 1964 portant réglementation générale en matière d'opération d'énergie électrique à usage public.
- Le décret n°2001-173 du 28 février 2001 fixant les conditions et modalités d'application de la loi n° 98-032.

- Décret n° 2001-109 du 16 avril 2001 portant approbation du Contrat de Concession de Transport d'énergie électrique. Les travaux relatifs à la construction, à l'exploitation et à la maintenance des Installations peuvent, s'il y a lieu, être déclarés d'utilité publique par l'Etat et entraîner, le cas échéant, des expropriations prononcées conformément à la législation en vigueur.
- Loi n°96-015 du 13 Aout 1996 316 portant abrogation de la loi n°89-026 du 29 décembre 1989 relative au Code des Investissements et fixant les garanties générales des investissements à Madagascar.

Pour PRIITEM, en matière foncière, ce sont le Décret n°2001- 109 du 16 avril 2001 et l'article 20 de la loi n°98-032 qui s'appliquent (contrats de concession du transport de l'énergie électrique). Seules des servitudes seront requises au droit du corridor et des pylônes et JIRAMA est autorisé à les exécuter. Aucune expropriation non plus n'est prévue pour les postes car leur vente fera l'objet de négociations à l'amiable entre la JIRAMA et les propriétaires fonciers. Toutefois, en cas d'échec des négociations, JIRAMA pourra procéder à des expropriations et les travaux seront alors déclarés d'utilité publique (DUP).

3.1.2. Cadre institutionnel

Au plan institutionnel, la mise en œuvre du projet nécessite la participation de plusieurs acteurs et catégories d'acteurs depuis les subdivisions administratives de base jusqu'à des organes de niveau national (préfectures, villages, communes, entreprises privées, ONG). Les principales institutions et structures impliquées incluent :

- Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à travers :
 - Office National de l'Environnement (ONE) qui est le guichet unique pour la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE) à Madagascar
- Le Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures (MEH) à travers :
 - Direction Générale de l'Énergie
 - Agence de Développement de l'Électrification Rurale (ADER) qui est chargée d'identifier et de subventionner les investissements dans l'électrification rurale
 - Autorité de régulation de l'électricité (ARELEC) qui est l'Organe technique de régulation et de suivi du sous-secteur de l'électricité
 - Compagnie Nationale d'Électricité et d'Eau de Madagascar (JIRAMA) qui effectue ou fait effectuer sur toute l'étendue du territoire toutes opérations relatives à la production, au transport et à la distribution de l'énergie et à l'alimentation en eau potable ou industrielle.
- Divers ministères impliqués sur les questions d'aménagement du territoire, de développement social et économique, et de préservation de l'environnement. On peut citer les ministères suivants :
 - Le Ministère de l'Économie et des Finances (MEF) qui élabore et met en œuvre la politique financière, fiscale et budgétaire de l'Etat et assure la tutelle des institutions financières et des établissements publics ainsi que la programmation des investissements publics ;
 - Ministère des Transports, du Tourisme et de la Météorologie (MTTM) ;
 - Ministère de l'Aménagement du Territoire et des Travaux Publics (MATP) ;
 - Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Élevage (MAPE) ;
 - Ministère des Mines et des Ressources Stratégiques (MMRS) ;
 - Ministère de la Population, de la Protection Sociale et de la Femme (MPPSPF) ;

- Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat (MICA) ;
- Ministère de la Santé Publique (MSP) ;
- Le Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène (MEAH) ;
- L'Inspection du travail du Ministère en charge du travail et des lois sociales ;
- Les Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD).
- Les régions, les districts, les communes et les Fokontany.

3.1.3. Autorisations requises

Tableau 1 : Liste des autorisations requises pour le projet

Thématiques	Permis / Autorisation	Autorité compétente	Quand ?
Transport d'énergie électrique	Contrat de concession (par voie de décret)	MEEH	
Étude d'impact environnemental	Permis Environnemental Quitus environnemental	ONE	Avant démarrage des travaux
Forêts	Autorisation de défrichement (Ordonnance N°60-127 et Décret N°87-143) Permis de coupe Autorisation pour le déplacement de faune vulnérable	MEDD	Avant démarrage des travaux
	Autorisation de traversée de zones forestières (Loi n° 97-017 du 08 août 1997)	MEDD Gestionnaire délégué du site Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF)	
Eau	Autorisations de prélèvement d'eau (pour usages domestique et industriel) Autorisation de rejet d'eaux usées Paiement des redevances y afférentes	ANDEA	Avant démarrage des travaux
Infrastructure	Permis de construire Demandes d'autorisations pour les nouvelles pistes	MATHTP	Avant démarrage des travaux
Supports pour les lignes hautes tension	Autorisation pour les installations des poteaux électriques (LHT)	MTTM Région et commune	Avant démarrage des travaux
Cônes d'envols des aéroports et pylônes	Demande d'avis technique Demande de publication d'information aéronautique si	Aviation Civile de Madagascar	Avant démarrage des travaux

Thématiques	Permis / Autorisation	Autorité compétente	Quand ?
	pylônes plus hauts que 50 m		
Extraction de sable, pierre, galets terres sur le domaine public	Arrêtés, autorisations Des fournisseurs agréés de remblais doivent être utilisés.	Ministre en charge des Domaines ou Chef de Région ou Maires	Pendant les travaux en fonction des besoins
Exportation des produits / échantillons des forages aux fins d'analyses et essais industriels	Laissez passer	Administration minière	Pendant les travaux en fonction des besoins
Déplacements des sites sacrés ou monuments	Autorisation	Ministère en charge de la Culture	Avant démarrage des travaux
Hydrocarbures	Licence de stockage	Ministère en charge des hydrocarbures	Avant démarrage des travaux
Importation	Arrêté interministériel	Ministre en charge des Mines, pris après avis conforme des Ministres chargés des Finances, des Forces Armées, de l'Intérieur et du Commerce	Avant démarrage des travaux
Transport	Déclaration préalable faite par l'initiateur du transport et signée par le Chef du Bureau de Défense du domicile de l'expéditeur ou du lieu de départ des marchandises	Ministère en charge de la Défense	Pendant les travaux en fonction des besoins
Bases vie	Autorisations communales quant à l'implantation et à l'occupation des bases vie	Communes	Avant les travaux
Zones de stockage	Autorisations communales à l'implantation des zones de stockage	Communes	Avant les travaux

Avant le début des travaux, il faudra également se renseigner sur les Permis d'Exploitation Minière en cours sur chaque parcelle faisant l'objet d'une négociation : lors de la négociation de la servitude ou de la vente de la parcelle, s'assurer auprès du propriétaire de l'existence ou non d'un permis d'exploitation qui aurait été délivré par le ministère des mines. Il conviendra alors :

- de prendre connaissance des éventuelles restrictions d'usage sur la parcelle et de leur compatibilité avec le projet,

- de contacter l'exploitant afin de valider un accord fixant les servitudes d'exploitation de la parcelle à des fins minières et celles liées à l'utilisation de la parcelle dans le cadre de PRIRTEM.

3.1.4. Conventions internationales

Les principales conventions internationales en relation avec le projet que Madagascar a ratifiées sont :

- Convention sur la Diversité Biologique ratifiée le 3 Novembre 1995 (Conservation de la diversité biologique, utilisation durable et rationnelle de ses éléments constitutifs, partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques) ;
- Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique et d'Eurasie (AEWA) ratifié le 24 juillet 2006 et entré en vigueur le 1^{er} janvier 2017 ;
- Convention sur la conservation des espèces migratrices (CMS) ratifiée le 24 juillet 2006 ;
- Convention sur le Commerce International des Espèces de faune et de flore sauvage menacée d'extinction (CITES) ratifiée le 5 Août 1975,
- Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ratifié le 24 septembre 2003,
- Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, ratifiée le 20 janvier 1999.
- Conventions de l'Organisation internationale du travail (OIT) membre depuis le 1^{er} novembre 1960 ;
- Convention concernant la Protection du Patrimoine Mondial culturel et naturel ratifiée le 19 juillet 1983.

3.1.5. Standards internationaux applicables

Les principaux standards internationaux applicables pour ce projet sont ceux du Groupe de la Banque africaine de développement (BAD).

- Sauvegarde Opérationnelle 1 : Evaluation environnementale et sociale. Cette sauvegarde opérationnelle est déclenchée du fait qu'il s'agit d'un projet d'investissement assujetti de facto à l'évaluation environnementale et sociale. Le projet est de Catégorie 1.
- Sauvegarde Opérationnelle 2 : Sauvegarde opérationnelle – Réinstallation involontaire : Acquisition de terres, déplacements de populations et indemnisation. Cette sauvegarde opérationnelle est déclenchée du fait que le projet entrainera de la réinstallation.
- Sauvegarde Opérationnelle 3 : Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques. Cette sauvegarde opérationnelle est déclenchée du fait que le projet affectera des zones ayant un potentiel de biodiversité ou de service écosystémique
- Sauvegarde Opérationnelle 4 : Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources. Cette sauvegarde opérationnelle est déclenchée du fait que les activités de la phase de préparation, construction et opération sont des sources de pollution et de nuisances diverses.

- Sauvegarde Opérationnelle 5 : Conditions de travail, santé et sécurité. Cette sauvegarde opérationnelle est déclenchée du fait de l'existence de risques pour la santé et la sécurité des travailleurs lors de l'exécution des travaux pour ce type de projet.

La SO 4 fait référence aux directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la Banque Mondiale pour les normes et mesures du contrôle des pollutions et les bonnes pratiques. A ce titre, deux documents sont également considérés :

- Les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales ;
- Les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires des branches d'activité concernées par le projet, à savoir pour ce projet les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le transport et la distribution de l'électricité (30 avril 2007).

Là où la réglementation malgache et les directives de la BAD divergeront, on appliquera les exigences les plus contraignantes. A défaut de législation malgache, les directives de la BAD prévaudront.

Conformément à l'approche de la réglementation environnementale adoptée et présentée dans l'EIES, les concentrations limites des émissions retenues, dans la phase de construction du projet, proviennent des grilles proposées dans les textes législatifs malgache (décrets d'application et projets d'arrêté pour les seuils de rejet). Pour certains paramètres, le complément est fourni par les directives environnementales sanitaires et sécuritaires générales du groupe de la Banque Mondiale.

3.1.6. Valeurs guides retenues pour le projet

Les valeurs guides retenues pour le projet pour certains paramètres environnementaux sont présentées ci-après.

Tableau 2 : Valeurs guides concernant la qualité de l'air telles que définies dans les directives EHS de la SFI¹²

Paramètre	Durée moyenne d'exposition	Valeur en µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)	24 heures	125 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 20 (Lignes directrices)
	10 minutes	500 (Lignes directrices)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 an	40 (Lignes directrices)
	1 heure	200 (Lignes directrices)
Matières particulaires PM ₁₀	1 an	70 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 30 (3e cible intermédiaire) 20 (Lignes directrices)
	24 heures	150 (1re cible intermédiaire) 100 (2e cible intermédiaire) 75 (3e cible intermédiaire)

¹ Organisation mondiale de la santé (OMS). Air Quality Guidelines Global Update, 2005 : la valeur indiquée pour les MP sur une période de 24 heures correspond au 99e centile.

² Des valeurs cibles intermédiaires ont été établies parce qu'il est nécessaire de procéder par étape pour atteindre les valeurs recommandées.

Paramètre	Durée moyenne d'exposition	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		50 (Lignes directrices)
Matières particulaires PM _{2.5}	1 an	35 (1re cible intermédiaire) 25 (2e cible intermédiaire) 15 (3e cible intermédiaire) 10 (Lignes directrices)
	24 heures	75 (1re cible intermédiaire) 50 (2e cible intermédiaire) 37.5 (3e cible intermédiaire) 25 (Lignes directrices)

Tableau 3 : Lignes directrices sur le niveau de bruit

Récepteur le plus proche du site	Une heure L _{Aeq}	
	De jour 07h.00 – 22h.00	De nuit 22h.00 – 07h.00
Résidentiel ; institutionnel ; éducatif ³	55	45
Industriel ; commercial	70	70

L'intensité lumineuse dans les zones de travail doit être adéquate pour les applications générales du lieu et le type d'activité, et doit être complétée par l'éclairage nécessaire aux différents postes de travail, selon les exigences. Les limites minimales d'intensité lumineuse pour toute une série de lieux / activités sont indiquées dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Limites minimum de l'intensité (Directives générales EHS de la SFI)

Lieu/Activité	Intensité lumineuse
Éclairage de secours	10 lux
Zones à l'extérieur non concernées par le travail	20 lux
Visites d'orientation simples et provisoires (stockage des machines, garage, entrepôt)	50 lux
Lieu de travail, avec tâches visuelles occasionnelles seulement (couloirs, escaliers, foyer, escaliers roulants, auditorium etc.)	100 lux
Travaux de moyenne précision (montage simple, usinage de dégrossissage, soudage, emballage etc.)	200 lux
Travaux de précision (lecture, assemblage à difficulté modérée, tri, contrôle, travaux moyens sur établi et machine etc.), bureaux	500 lux
Travaux de haute précision (assemblages compliqués, couture, inspection des couleurs, tri précis etc.)	1 000 – 3 000 lux

³

Se reporter à l'OMS (1999) pour les niveaux de bruit acceptables dans les zones résidentielles, les institutions et les cadres scolaires

Tableau 5 : Limites d'émission pour les rejets d'eaux usées

Paramètre	Unité	Standard malgache Décret 2003/464	Lignes directives Groupe Banque Mondiale	Valeur adoptée pour le projet
FACTEURS ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES				
Couleur	échelle Pt/Co	20		20
Turbidité	NTU	25		25
Odeur	Présence/Absence	Absence		Absence
pH (25°C)		6 – 9	6 – 9	6 – 9
Conductivité	µs/cm	200		200
Solides totaux en Suspension	mg/l	60	50	50
Température	°C	30		30
FACTEURS BIOLOGIQUES				
Demande Biologique en Oxygène (DBO)	mg/l	50	30	30
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg/l	150	125	125
FACTEURS CHIMIQUES				
Phosphore total	mg/l		2	2
Azote total	mg/l		10	10
Azote total Kjeldahl		20		
Huiles et graisses	mg/l	10	10	10
AUTRES SUBSTANCES				
Solvants aromatiques	mg/l	0,2		0,2
Polychlorobiphényles	mg/l	0,005		0,005
FACTEURS MICROBIOLOGIQUES				
Coliformes totaux	NPP ⁴ / 100 ml	500	400	400

Suivi de la qualité des eaux souterraines au droit des postes de TS3 et Vinaninkarena :

3 piézomètres seront installés sur chaque poste de manière triangulaire. Ils viendront intercepter la nappe superficielle et seront isolés de toute contamination superficielle.

Un nivellement relatif de leurs têtes sera réalisé pour pouvoir interpréter les niveaux d'eau mesurés et comprendre les sens d'écoulement de la nappe au droit de chaque poste.

Un levé piézométrique et un prélèvement d'eau seront réalisés de manière trimestrielle dans chaque piézomètre. Les prélèvements d'eau seront envoyés à un laboratoire agréé pour recherche des Hydrocarbures Totaux. Toute identification d'hydrocarbures sera considérée comme anormale.

4

NPP = Nombre le plus probable

3.2. Description du projet

Le projet, nommé PRIRTEM-II, comprend :

- une partie de l'interconnexion des RIA et RIF (composante IV) par la construction d'une ligne électrique 220kV double terre d'une capacité de 300 MW entre le poste de Tana Sud 3 à Antananarivo et le poste d'Antsirabé – Vinaninkarena ; et
- l'électrification de la seule localité de Soanindrarinny (composante VI) à partir du poste source Vinanikarana.

D'autres communes feront l'objet d'électrification rurale à court terme, mais n'étant pas intégrées au projet PRIRTEM, elles ne sont pas prises en compte dans le périmètre de la présente EIES.

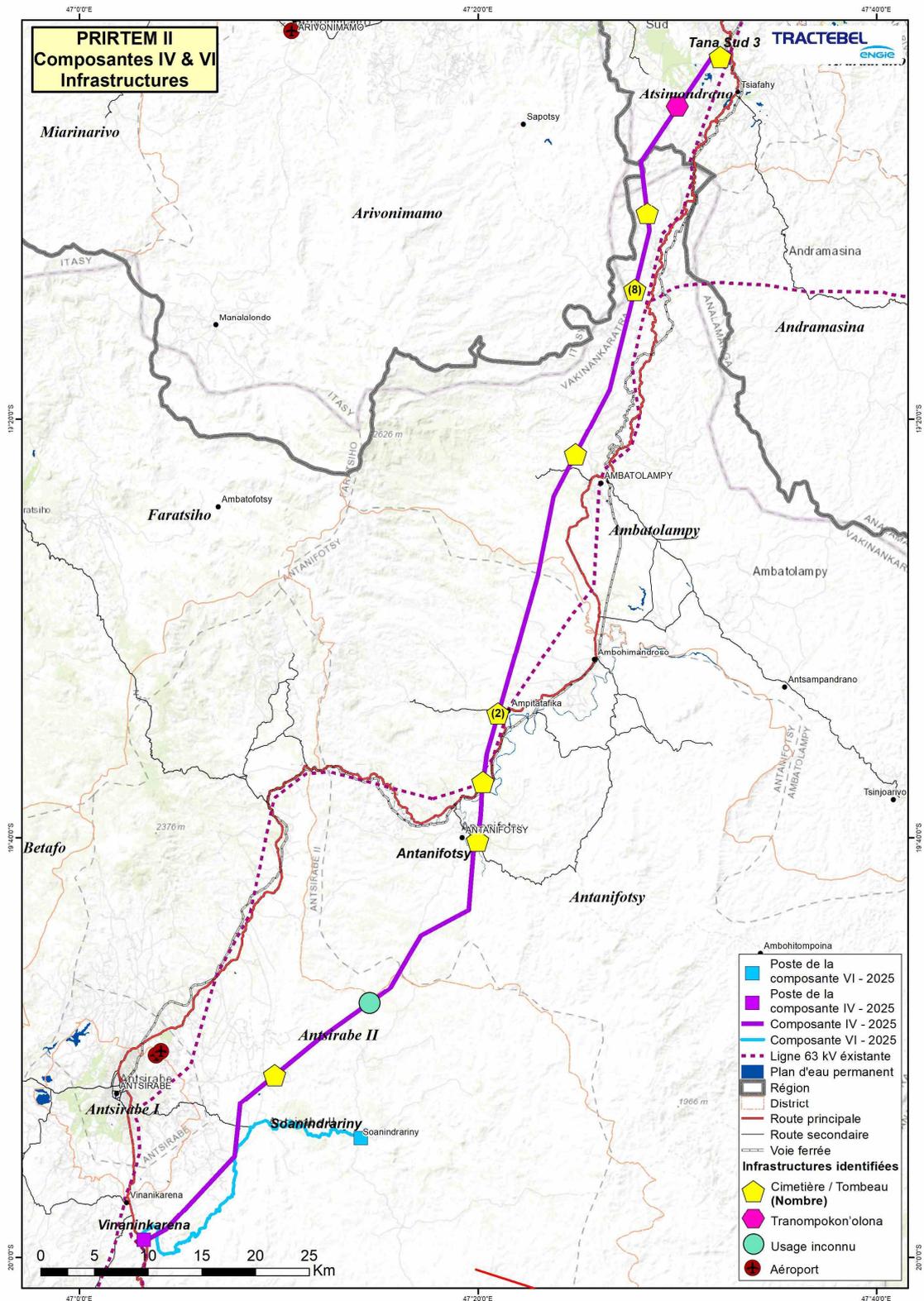


Figure 2 : Tracé de la ligne des composantes II, IV et VI

3.2.1. Ligne de transport

Il a été retenu un corridor de 40 mètres pour la ligne de transport, qui traversera majoritairement des zones rurales. La surface considérée pour le corridor est de 492 ha. Environ 264 pylônes doivent être construits. Le tracé des lignes a été optimisé de façon à :

- Réduire le nombre de points d'angle ;
- Maintenir les types de supports au minimum ;
- Ajuster le tracé pour adopter des critères de conception le moins coûteux possible ;
- Éviter les zones sensibles sur le plan de l'environnement et les zones urbaines denses ;
- Se situer à proximité d'une route, pour faciliter l'exploitation de l'infrastructure ;
- Positionner les points d'angle aux endroits les plus propices.

La nouvelle ligne de transport longera en grande partie la Route Nationale 7 (RN7).

Les supports des lignes d'interconnexion seront faits de treillis d'acier galvanisé. Ils seront quadripodes à base carrée ou rectangulaire. Les fondations seront calculées pour reprendre les charges maximales anticipées en tenant compte des conditions topographiques, de la présence d'eau, des caractéristiques des sols et roches situés dans l'emprise.

Défrichement

La végétation arborescente dans le corridor de 30 m de la ligne de transport devra être débroussaillée.

Le corridor de la ligne sera ouvert pour permettre le passage des engins et le déroulement des câbles. Ceci occasionnera la destruction des cultures sur une largeur d'environ 3 mètres.

Les arbres considérés comme étant capables de mettre en danger le projet de transmission dans le corridor de la ligne en 220 kV et au-delà de la largeur définie de chaque côté de l'axe central de la ligne de transport d'énergie, devront être identifiés, puis coupés ou taillés, selon le cas. Ainsi, une étape préliminaire consiste à faire une reconnaissance le long du tracé, afin d'identifier les zones d'abattage.

Les arbres identifiés sont ceux susceptibles d'endommager la ligne de transport d'énergie en cas de chute ou ceux dont les branches peuvent croître et entraver les câbles. Toutes les coupes de végétation se feront de manière manuelle.

Dans toutes les zones boisées situées dans l'emprise directe du projet (hors forêts d'eucalyptus), en mesure d'évitement des impacts du projet, il est demandé de mettre en place un programme d'abattage sélectif des arbres avec des représentants des directions régionales des forêts. Cet abattage tiendra compte de la topographie naturelle du corridor et de la vérification du respect de la distance d'isolement entre les conducteurs et les sommets des arbres (en prévoyant leur hauteur maximale en fonction de leur espèce). Le respect de cette distance en tenant compte du relief très accidenté de cette ligne et de l'installation privilégiée des pylônes au sommet des collines doit permettre de réduire considérablement l'abattage de grands arbres. Cette distance d'isolement verticale a été fixée à 4 mètres pour la ligne en 220 kV.

Il est recommandé de ne pas réaliser de dessouchage dans les zones boisées sensibles, ni dans les zones de forte pente. D'une manière générale, le dessouchage sera évité afin de permettre le maintien d'habitats et de participer à la stabilisation des

terrains. Les conditions du dessouchage devront être décrites dans le plan d'abattage qui devra être validé par le client.

Les pylônes nécessiteront un défrichage sur une emprise maximale de 20 x 20 m. Dans les zones boisées sensibles, une des mesures d'évitement et de réduction des impacts proposée est la mise en place de pylônes d'angles additionnels pour contourner la zone.

3.2.2. Postes HT

Tableau 6 : Caractéristiques des nouveaux postes HT

Noms des postes	Tana Sud 3	Vinaninkarena
Fokontany	Anjomakely	Ampandro-trarana
Commune	Bongatsara	Vinaninkarena
District	Antananarivo Atsimondrano	Antsirabe II
Transformateurs	220/138/ 63/20 kV	220/63/ 20 kV
Superficie requise pour les travaux	2,4 ha	2,03 ha
Altitude moyenne	1 325 m Zone 'intérieure'	1 480 m Zone 'intérieure'

3.2.3. Electrification rurale (composante VI)

Les informations disponibles sur les postes à construire dans le cadre de l'électrification rurale de PRIITEM-II sont les suivantes :

Tableau 7 : Caractéristiques des postes d'électrification rurale

Région	District	Commune	Localisation du poste HTA	Poste source	Longueur
Vakinankaratra	Antsirabe II	Soanindrany	Longitude : 47°14'07.2"E Latitude: 19°54'17.9"S	Poste Vinaninkarena	37 km

L'emprise requise pour ces postes est usuellement d'environ 35 m².

De ce poste partira une ligne de 20 kV simple terre supportées par des pylônes en béton. Le tracé de cette lignes moyenne tension figure dans l'étude d'impact.

3.2.4. Installations associées

Les installations associées à la construction et l'exploitation de la ligne de transport et des postes sont les suivantes :

Pistes d'accès. Afin d'accéder aux pylônes, il sera nécessaire d'aménager des pistes d'accès.

JIRAMA a indiqué qu'il n'est pas nécessaire que ces pistes soient carrossables. De simples chemins d'accès piétonnier seront donc utilisés pour accéder à chaque pylône en phase d'exploitation. Les pistes carrossables construites pendant la construction devront en fin de construction :

- soit être laissées en place pour les pistes situées sur des parcelles non privées. Ce qui permettra aux populations de pouvoir profiter de ces nouveaux accès (dont la maintenance ne sera pas assurée),
- soit être réhabilitées dans la configuration initiale du terrain dans le cas de terrains privés si cela est le souhait du propriétaire.

Les pistes d'accès ne sont pas définies au niveau des études de conception et seront détaillées ultérieurement. Néanmoins, il s'agit d'une composante du projet donnant lieu à réinstallation.

Logement des travailleurs. Pour la construction de la ligne de transport, les travailleurs seront logés sur une base vie mobile proche des sites de construction. Cette base vie sera fermée et autonome avec son propre approvisionnement en eaux et système d'assainissement.

Pour les postes de TS3 et Vinaninkarena et pour la construction de la ligne d'électrification rurale, une base vie sera installée pour recevoir des bureaux et des vestiaires sur chacun des postes HT. Il ne sera pas prévu de logements au vu de la proximité des villes dans lesquelles des logements pourront être obtenus.

Zones de stockage. Tout au long du projet, des zones de stockage temporaire du matériel devront être aménagées.

Poste d'Antanifotsy : La ligne sera connectée au poste d'Antanifotsy qui va être construit dans le cadre du nouveau barrage de Sahofika.

Le planning prévoit que le poste d'Antanifotsy soit construit en même temps que les lignes 220 kV TS3-Antanifotsy et Antanifotsy-Vinanikarana, à l'horizon 2025.

Le raccordement se fera en phase chantier, en connectant les lignes aux postes par les portiques. Aucune disposition spécifique n'est requise pour ce poste précis.

3.3. Contexte de l'état initial de l'environnement

Cette section présente brièvement les principales caractéristiques de l'état initial de l'environnement, qui sont détaillées dans l'EIES

3.3.1. Environnement physique

La géomorphologie de l'île de Madagascar et le positionnement de Madagascar dans une zone de l'océan Indien sous l'influence de cyclones induisent des conditions météorologiques différentes. L'aire d'étude est constituée des Hauts Plateaux caractérisés par des altitudes élevées. Elle est exposée à des vents plus faibles (175 km/h considérés) que sur la côte est. Le climat peut être assimilé à un climat de type tropical d'altitude à pluies estivales dominantes, avec des températures annuelles moyennes de l'ordre de 20°C.

Le tracé de la ligne haute tension et le poste d'électrification rurale qui s'y raccordent restent dans les hautes terres centrales des Hauts Plateaux et traversent des reliefs montagneux sillonnés par des vallées plus ou moins étroites. Elle traverse la partie centrale et sud du pays Imerina et plus au Sud, le pays Betsileo et notamment les paysages de rizières en gradin typiques de ce pays Betsileo. Les altitudes varient entre 1 200 et 2 000 m.

Un réseau hydrographique dense est traversé par la ligne haute tension.

Les risques de glissements de terrain dans les zones abruptes sont importants. Le poste de TS3 est situé dans un environnement particulièrement sensible à l'érosion de par les figures d'érosion identifiées à proximité et les équipements anti-érosifs qui ont pu être installés.

Le risque de feu de forêt est **élevé dans plusieurs districts traversés par la ligne.**

3.3.2. Environnement biologique

La ligne haute tension et le tracé de l'électrification rurale ne sont implantées sur aucune zone protégée. Le site protégé (également AZE / KBA) le plus proche est situé à 7 kilomètres du projet.

Les investigations de terrain et l'analyse des images satellites ont mis en évidence que les milieux traversés sont très dégradés. Les milieux les mieux conservés et les plus riches en termes de biodiversité (habitat forestier) sont situés à plusieurs kilomètres de la zone d'emprise du projet. Néanmoins des habitats essentiels inféodés au type forestier (reliquats éparses) ont été identifiés dans la zone du projet (environ 7 ha). Sept espèces endémiques ont été identifiées comme déclenchant l'habitat essentiel, toutes de critère 2 et de niveau b :

- Nectarinia notata (Souimanga angaladian)
- Ajuga robusta
- Senecio erectitioides
- Uapaca bojeri
- Psidia altissima
- Boophis microtympanum
- Calumma gastrotaenia

A noter que d'après les résultats des inventaires sur la diversité spécifique, il s'avère que celle-ci est relativement faible.

3.3.3. Environnement humain

Au niveau de la communauté, les présidents des fokontany et les responsables des communes sont les premiers responsables sur le plan administratif. L'organisation traditionnelle prévaut encore et est caractérisée par le respect des aînés.

PRIRTEM-II concerne 3 régions, 5 districts, 20 communes et 65 Fokontany.

Les ethnies les plus représentées dans la zone d'étude sont les Mérimas (98%). Les PAPs parlent uniquement Malagasy à hauteur de 97% pour les femmes et 95% pour les hommes. Les cultes chrétiens et traditionnels prévalent et ont une grande importance.

La zone du projet est très majoritairement rurale et dominée par l'agriculture, l'élevage et la pêche.

Les principales cultures annuelles cultivées au droit des corridors sont destinées principalement à des fins alimentaires et sont : le riz (47%), le manioc (30%) et le maïs (12%).

Les cultures pérennes présentes au droit des corridors sont l'eucalyptus, le pin, le soanambo (arbre à pain).

Seules 8% des surfaces des parcelles sont irriguées, 59% des surfaces cultivées sont des cultures mixtes.

50% des parcelles de terres recensées ont un titre.

Il a été recherché une optimisation de la disposition des emprises des postes par rapport aux champs, aux tombes et aux maisons présentes à proximité immédiate.

Les populations souffrent d'un faible niveau d'instruction (69% des femmes PAPS se sont arrêtés au CM2 ou avant contre 73% chez les hommes) et de faibles structures de santé. Seuls 30% des ménages affectés déclarent avoir accès à un réseau d'électricité. Le besoin d'électrification rurale exprimé par les PAPS et les présidents des fokontany est crucial.

L'habitat est constitué principalement par des maisons en torchis ou briques et toits en tôle ou végétal dans les Hautes Terres.

De nombreux services écosystémiques sont identifiés dans l'aire d'étude, notamment associés aux arbres et zones boisées.

Les autorités sont conscientes du fait que les feux de brousse, le défrichement et la gestion irrationnelle des ressources naturelles entraînent la dégradation des sols, l'érosion accélérée des collines et l'ensablement des plaines et de ce fait la diminution des surfaces cultivables. Depuis de nombreuses années il est affiché une volonté de lutter contre la dégradation accélérée de l'environnement en promouvant notamment les cultures agro-biologiques, en contrôlant les feux de végétation, en développant l'écotourisme, en créant de nouvelles aires protégées, et en établissant un schéma d'aménagement des ressources forestières.

La société malgache est très patriarcale. Même si beaucoup de femmes déclarent avoir la gestion financière quotidienne de leur ménage, elles reconnaissent que ce sont les hommes qui prennent majoritairement les décisions importantes.

4. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

4.1. Rappel de la méthodologie d'évaluation

Les impacts du projet sont identifiés et analysés selon deux approches conjointes : selon les composantes du milieu (physique, biologique, humain) et selon les phases du projet, en identifiant les sources d'impact (c'est-à-dire les éléments du projet qui sont susceptibles d'avoir des effets sur les milieux). Les phases du projet comprennent :

- Phase 1 : Construction, cette étape commence avec l'obtention du financement nécessaire à la construction et inclut la mise en eau du réservoir.
- Phase 2 : Exploitation, c'est-à-dire après la mise en service de l'aménagement.

L'analyse des impacts est effectuée en trois étapes :

- Identification et description des impacts selon la composante du milieu impacté (environnement physique, environnement biologique, environnement humain), puis,
- Identification et description des impacts selon la source d'impact, puis,
- Evaluation de l'impact selon les critères ci-après couramment utilisés :

(1) **Nature** : L'impact est positif ou négatif.

(2) **Intensité** de l'impact, qui est qualifiée comme :

- Forte, quand l'impact affecte une composante significative et vulnérable de l'environnement ou touche un effectif nombreux ou des espèces remarquables. Dans ce cas, les impacts peuvent difficilement être atténués ou compensés ;
- Moyenne, quand l'impact perturbe sensiblement une composante de l'environnement sans remettre en cause son usage ou son existence. Les répercussions sur le milieu sont notables, mais peuvent être atténuées ou compensées par des mesures spécifiques.
- Faible, quand l'impact n'entraîne que des évolutions mineures de la composante affectée ou ne touche qu'un effectif limité. Les répercussions sur le milieu existent, mais peuvent, ou non, justifier des mesures d'atténuation ou de compensation.

(3) **Etendue** (géographique). Dans le cas étudié, l'étendue est considérée comme :

- Locale, quand l'impact affecte le site du projet ou un territoire de la taille maximum à une commune ;
- Régionale, quand il affecte un territoire agrégeant plusieurs communes ;
- Nationale, quand il affecte un territoire comprenant plusieurs régions naturelles ou administratives ;
- Internationale, quand il affecte un territoire dépendant de plusieurs Etats.

(4) **Durée de l'impact**, qui peut être :

- Temporaire (liée à l'activité qui le génère),
- Durable (au-delà de la période de cette activité),
- Irréversible (de durée indéfinie).

(5) **Importance de l'impact**, qui est la résultante de la pondération des impacts selon les critères ci-dessus, et qui est qualifiée comme majeure, modérée ou mineure.

Les sources d'impacts potentiels correspondent à l'ensemble des activités prévues dans le cadre du projet pouvant apporter un changement sur l'environnement pendant les phases de travaux et d'exploitation de la ligne.

Tableau 8 : Sources d'impact en phase de construction

Sources d'impact	Évènements principaux
Annonce du projet	Immigration spontanée
Réinstallation	Mise en œuvre du PAR et versement des compensations financières
Aménagement et activités de chantier	Aménagement des accès au chantier et des accès au site Transports routiers et transport sur site Terrassements, défrichage
Construction des lignes	Construction des lignes Haute Tension
Construction des postes	Construction des postes

Sources d'impact	Évènements principaux
Annonce du projet et validation des emprises	Immigration spontanée
Réinstallation des populations	Mise en œuvre du PAR et versement des compensations financières
Aménagement et activités de chantier	Aménagement des accès au chantier et des accès au site Approvisionnement en équipements et matériaux Transports routiers et transport sur site Terrassements, défrichage
Construction des lignes	Installation, désinstallation et déménagement des bases vie au fil du chantier de construction de la ligne de transport Construction des lignes de transport et de distribution ; Tests et démarrage
Construction des postes	Installation de bureaux et de sanitaires sur chaque poste Construction des postes

Tableau 9 : Sources d'impact en phase d'exploitation

Sources d'impact	Évènements principaux
Maintenance des lignes	Entretien des pylônes et des lignes
Opérations et maintenance des postes	Entretien des postes
Présence du projet (lignes, postes, pistes d'accès)	Maintien d'une zone de servitude

4.2. Synthèse des impacts

Un tableau récapitulatif des impacts par milieu (environnement physique, environnement biologique, environnement humain), par étape du projet (construction et exploitation) est présenté en Annexe 2. Ce tableau présente l'évaluation de chaque impact.

En résumé et parmi les impacts identifiés, on peut signaler les impacts négatifs suivants auxquels il faudra être particulièrement attentif :

- L'accélération de l'érosion des sols au droit des emprises des zones temporaires de travaux et des emprises des postes, pylônes, pistes et des corridors, en particulier dans les zones escarpées soumises au défrichement et dessouchage et sur les berges de rivières ;
- La dégradation de la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines en lien avec la gestion des matières dangereuses (hydrocarbures notamment) et des déchets ;
- Les dépôts de matériel sédimentaire fin utilisé dans les remblais des plate-formes de TS3 et Vinaninkarena dans les terres cultivées en aval ;
- La perturbation du paysage ;
- La perte de couvert végétal et d'habitats faunistiques sensibles : perte de 7 ha d'habitats forestiers sur la ligne de transport abritant une faune menacée d'extinction et perte localisée de ripisylve ;
- La perturbation et les risques de mortalité de la faune en lien avec le défrichement et les travaux ;
- La destruction de spécimens floristiques appartenant à des espèces prioritaires pour la conservation en milieux forestiers et ouverts / arbustifs ;
- La fragmentation de l'habitat forestier sur les ripisylves, la perturbation des fonctionnalités écologiques et des équilibres biologiques pendant l'exploitation des lignes ;
- La mortalité accrue pour l'avifaune (collision et électrocution) sur les lignes. Les enjeux sont accrus dans couloirs de migration et zones ripariennes (proximité de ZICO - migrations locales entre les blocs forestiers) ;
- Le risque d'apparition d'espèces végétales envahissantes en phases de travaux et d'exploitation ;
- Les perturbations du cadre de vie et le risque d'accident pour les riverains pendant les activités du chantier ;
- La potentielle détérioration physique de sites patrimoniaux ;

- La perte d'usages de terres et de biens (emplacement des pylônes, pistes d'accès et corridors de 40 m), la diminution de certaines ressources et le déplacement de populations dans l'emprise des lignes ;
- L'augmentation des écarts entre les hommes et les femmes ;
- La sécurité des personnes dans le corridor de la ligne ;
- Les éventuels dysfonctionnements de la ligne et des postes.

Les impacts positifs majeurs du projet sont liés :

- A l'accès à l'électricité dès 2025 via des solutions propres de 75 000 malgaches situés à proximité des postes de TS3, Viannainkarena et Soananindrariny ;
- Au fort développement attendu au niveau régional et national pour toutes les populations qui seront raccordées à plus long terme à ce nouveau réseau de transport et ;
- A la génération d'opportunités économiques pour les communautés locales.
- A la réduction de l'intensité carbone de l'électricité à Madagascar grâce au transport de l'électricité venant de centrales hydro-électriques (énergie bas-carbone) remplaçant la mise en place ou l'utilisation de groupes électrogènes.

5. MESURES DE RENFORCEMENT / ATTENUATION

5.1. Matrice des mesures d'atténuation proposées par impact

Le tableau ci-après présente et détaille pour chacun des impacts identifiés dans la section précédente, les différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.

En outre, l'évaluation de chaque impact y est indiquée avant application et après application de ces mesures.

Les mesures d'atténuation couvrent :

- Les mesures d'évitement,
- Les mesures de réduction et
- Les mesures de compensation.

Cette matrice présente également les indicateurs de suivi ou de surveillance, le calendrier de mise en œuvre, les responsabilités en matière de mise en œuvre, les responsabilités en terme de suivi et les coûts de chacune des mesures.

Tableau 10: Impacts environnementaux et sociaux et mesures d'atténuation

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
Milieu physique										
Construction										
Qualité de l'air et climat										
CP01	Activités du chantier (mise en place des pylônes, déboisement, démolition de bâtiments) Présence de véhicules et d'engins de chantier Toutes composantes	Émissions de poussières → Dégradation de la qualité de l'air	Mineure	Évitement – <ul style="list-style-type: none"> Optimiser le nombre de véhicules utilisés Réduction - Plan de Gestion environnementale et Sociale du Chantier (PGESC) – Section Plan de Protection de l'Environnement (PPE) <ul style="list-style-type: none"> Aspersion d'eau sur la piste d'accès en période sèche aux abords des zones d'habitation Limitations de vitesse des véhicules de construction (max. 30 km/h pour les véhicules lourds en zone habitée) Interdiction de déplacements de véhicules de construction en dehors des zones désignées Bâchage des véhicules transportant du matériel friable ou volatile (tel que le sable) Minimisation du stockage de matériel friable et localisation éloignée des zones habitées Pas de brûlage de la végétation défrichée ni des déchets (sauf autorisation spécifique préalable) Installation de barrières coupes vents autour des zones de construction des postes Gestion des déplacements pour réduire le déplacement des véhicules. 	Négligeable	Suivi : PM10 et PM2,5 sur les postes de TS3 et VIN et sur le chantier des lignes au droit des pistes une fois par mois Surveillance : Plaintes reçues sur ce sujet, Nombre de non conformités lors des revues périodiques	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP02	Présence de véhicules et d'engins de chantier Toutes composantes	Émissions de PM10, PM2.5, NOx, NO2 et SO2 par les véhicules et les générateurs fonctionnant au gazole → Dégradation de la qualité de l'air	Mineure	Réduction – PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation des sous-traitants à l'utilisation d'engins de chantiers respectant les normes internationales en termes de gaz d'échappement et leur entretien régulier pour assurer une combustion optimale et limiter les émissions de polluants (suies, imbrûlés, NOx). Vérification de l'utilisation d'engins de chantier ayant suivi les visites techniques réglementaires par les prestataires. Mise en œuvre de bonnes pratiques, notamment : <ul style="list-style-type: none"> limitation de vitesse des véhicules de construction (max. 30 km/h) 	Négligeable	Suivi : NO2, PM10 et PM2,5 sur les postes de TS3 et VIN et sur le chantier des lignes au droit des pistes une fois par mois Surveillance : Plaintes reçues sur ce sujet, Nombre de non conformités lors des revues périodiques % véhicules bien maintenus	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				<ul style="list-style-type: none"> interdiction de déplacements de véhicules de construction en dehors des zones désignées maintien des véhicules et de tout le matériel de construction en bon état de fonctionnement ; et Gestion des déplacements pour réduire le déplacement des véhicules. 						
Sol et eaux										
CP03	Activités de chantier sur les zones de chantier temporaires Toutes composantes	Accélération de l'érosion des sols et conséquences associées (ex. : glissement de terrains)	Modérée	<p>Évitement - PGESC/PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Choix des emprises de chantier le long des routes, ponts et pistes existants nécessitant le moins de défrichage possible, et sur des zones les plus plates possibles <p>Réduction - PGESC/PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Réhabilitation des zones temporaires perturbées dès que possible une fois les travaux terminés Stockage de la terre naturelle déblayée pour réutilisation en surface pour la réhabilitation des aires de construction temporaires (afin de permettre à la végétation de repartir) 	Mineure	<p>Suivi : Volumes de terres de remblais utilisées par site / provenance, observations de contamination, Volumes de terres végétales stockées</p> <p>Surveillance : Atlas photographique de chaque site utilisé et de ses environs immédiats rendant compte de la situation avant et après chantier Rapport de réhabilitation de chaque site</p>	En début et fin de phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP04	Activités de chantier sur les zones de chantier temporaires dans les zones à forte vulnérabilité à l'érosion (talus naturels, zones escarpées (montagnes) et berges de rivières) Toutes composantes		Modérée	<p>Idem Impact CP03 Et</p> <p>Évitement- PGESC/PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Eviter les travaux dans ces zones sensibles en saison des pluies <p>Réduction - - PGESC/PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une gestion des eaux de surface avec des points de rejet non impactant pour l'érosion Rétablissement des conditions de drainage des eaux superficielles initiales 	Mineure		En début et fin de phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP05	Fuites accidentelles ou liées à une mauvaise gestion des matières dangereuses (huiles principalement) Toutes composantes	Dégradation de la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines	Modérée	<p>Évitement - PGESC/PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Conception de toutes les zones de stockage sur rétention à capacité suffisante – avec toits Mise en place d'un programme d'inspection et d'entretien des zones de stockage (stockage des huiles et carburants, etc.) et des conduites de carburant (p.ex. inspection de la station de ravitaillement pour l'alimentation des véhicules) Pleins de carburant pour les engins mobiles effectués à la station de ravitaillement qui est munie d'une surface de béton et de pistolet anti-débordement 	Mineure	<p>Suivi : observations visuelles de la qualité des eaux dans les rivières et puits proches des sites de chantier. Analyses en cas d'anomalies détectées.</p> <p>Surveillance Nb de déversements, Volumes de produits répandus Fréquence des entretiens de rétentions et volumes pompés</p>	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				<ul style="list-style-type: none"> Conception des aires de stockage des produits dangereux et des déchets pour éviter que des déchets ne soient emportés par le vent et que des liquides ne s'écoulent vers les sols (conteneurs hermétiques fermés, imperméabilisation des sols, mise sur rétention, etc.). Réduction - - PGESC/PPE et SGES Formation <ul style="list-style-type: none"> Formation du personnel aux procédures d'intervention en cas de déversement accidentel des produits dangereux Mise à disposition sur les aires de construction et les engins de matériel d'intervention en cas de déversement de produits dangereux 		Nb de non conformités lors des revues périodiques % personnel EPC sensibilisé				
CP06	Production de déchets issus des chantiers, de la base vie, des infrastructures à démanteler Toutes composantes	Dégradation de la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines (déchets ordinaires et ménagers, déchets de construction, déchets chimiques et d'hydrocarbures) sur les emprises des sites.	Modérée	Réduction - PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Mise en place du Plan de Gestion des Déchets en phase de construction. <ul style="list-style-type: none"> Aménagement d'une zone de tri et de stockage des déchets de construction Sensibilisation du personnel à la nécessité d'une bonne gestion des déchets à l'occasion de points EHSS réguliers. Conception des aires de stockage des produits dangereux et des déchets pour éviter que des déchets ne soient emportés par le vent et que des liquides ne s'écoulent vers les sols (conteneurs hermétiques fermés, imperméabilisation des sols, mise sur rétention, etc.). 	Mineure	Suivi : Par site : Quantité de déchets produits par type/ filière utilisée – reporting mensuel Surveillance % personnel EPC sensibilisé Nb de non conformités lors des revues périodiques	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP07	Production d'eaux usées issus des chantiers, de la base vie Toutes composantes	Dégradation de la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines	Négligeable	Réduction - PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un système sanitaire complet de collecte des eaux usées sur site pour l'utilisation du personnel pendant la phase de construction. <ul style="list-style-type: none"> collecter les eaux usées dans un tank et traitées avant leur rejet. drainer des surfaces dures par un séparateur d'huile avant leur rejet. Suivi de la qualité des eaux de rejet pour assurer leur conformité avec les normes applicables. 	Négligeable	Suivi : qualité des EU à tous les points de rejets – fréquence hebdomadaire Surveillance : % personnel EPC sensibilisé Nb de non conformités	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP08	Modification de topographie et des conditions naturelles superficielles au droit des lignes, des pylônes, des postes et des infrastructures associées (routes d'accès, base de vie) Toutes composantes	Modification de l'écoulement des eaux de surface induisant une limitation des infiltrations, une augmentation des ruissellements et une augmentation de l'érosion	Modérée	Évitement - PGESC/PPE (cf Impacts CB01 et CB02 et ME-B1, ME-B2 et ME-B3) <ul style="list-style-type: none"> Optimisation du choix des emplacements et des définitions des emprises des postes et des pylônes permettant de limiter ces perturbations des écoulements naturels (en haut des collines par exemple) Mise en place d'une couche de gravier pour servir de couche supérieure temporaire aux pistes d'accès et de circulation à l'intérieur du site devant permettre l'infiltration de l'eau. 	Mineure	Suivi : nb de figures d'érosion observées Surveillance : % de pylônes déplacés car en zones sensibles (reporting nécessaire par pylône avec photos) %kml avec défrichage >3m	Avant le démarrage de la construction. En phase de construction En phase exploitation	EPC JIRAMA en phase exploitation (lisières étagées)	EPC et DEP	PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				Réduction (MR-B1 et MR-B6) : Diminution du risque d'érosion grâce à : <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total limité à 3 mètres pour les corridors Abattage sélectif en zone de forêt et ripisylve Lisières étagées 		Tonnage de graviers utilisé par entité (km de piste, pylône, etc) % kml lisières étagées/ml en zones boisées % arbres conservés/ arbres présents				
Utilisation des ressources locales										
CP09	Utilisation de ressources en eau pour les besoins de la base vie, les opérations de nettoyage et d'arrosage contre la poussière Toutes composantes	Diminution des ressources en eau	Négligeable	Importantes ressources en eau dans la région	Négligeable	-	-	-	-	-
CP10	Utilisation de ressources énergétiques Toutes composantes	Diminution des ressources énergétiques	Négligeable	Réduction - PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Privilégier l'usage d'énergies renouvelables 	Négligeable	-	-	-	-	-
Ambiance sonore										
CP11	Activités de construction (défrichement, terrassement, et piste d'accès, dalle de béton, immeubles, installations des pylônes et des postes) Toutes composantes	Émissions sonores	Mineure	Réduction - PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Planification et favorisation de la réalisation des activités de construction bruyantes et proches des récepteurs le jour ; Installation des éléments bruyants du projet le plus loin possible des récepteurs Mise en place d'un plan de suivi des émissions sonores et des niveaux de bruit ambiant au niveau des récepteurs 	Négligeable	Suivi : Mesures du bruit dans les milieux récepteurs les plus proches de chaque site, de jour et de nuit. Hebdomadaire Surveillance : Non conformités sur les mesures de bruit, Plaintes de la population	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CP12	Présence des véhicules/engins de transport et de construction. Toutes composantes	Émissions sonores	Mineure	Évitement - PGESC/PPE : <ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier des engins de chantier Réduction - PGESC/PPE : <ul style="list-style-type: none"> Limitation de l'utilisation des engins de chantiers et de transport la nuit à proximité des récepteurs Extinction des avertisseurs sonores des machines lors des activités de nuit; Formation des chauffeurs sur les pratiques de bonne conduite (p. ex. éviter l'utilisation du klaxon, accélération douce, etc.) ; Prise en compte des données du constructeur relatives aux émissions sonores pour la sélection des véhicules dans le cadre des procédures de location et/ou de sous-traitance. Mise en place de dispositifs d'atténuation des émissions sonores sur les camions, lorsque cela est nécessaire et possible (p.ex. silencieux d'échappement) ; 	Négligeable	Suivi : Mesures du bruit dans les milieux récepteurs les plus proches de chaque site, de jour et de nuit. Hebdomadaire Surveillance : Non conformités sur les mesures de bruit, Plaintes de la population %nb chauffeurs sensibilisés % nb engins équipés avec silencieux	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un plan de suivi des niveaux de bruit ambiant au niveau des récepteurs à proximité de la piste d'accès. 						
Paysage										
CP13	Déroulement du chantier (défrichage en particulier) et des infrastructures de chantier pour la construction de la ligne Ligne de transport et Postes	Impacts sur le paysage	Mineure	Réduction - PGESC/PPE : <ul style="list-style-type: none"> Limitation autant que possible de l'éclairage vers le haut. Remise en état des chantiers à la fin des travaux. En particulier, tous les déchets et matériaux non utilisés devront être évacués. Réhabilitation du relief à l'état initial du sol autour du site (p.ex. évacuation ou remise en place des déblais). Nivellement des zones de chantier pour éviter les effets de relief et d'érosion des sols ou de ruissellement turbide. 	Négligeable	Surveillance : Nombre de non conformités lors des revues périodiques Atlas photographique de chaque site utilisé et de ses environs immédiats rendant compte de la situation avant et après chantier	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
Exploitation										
Qualité de l'air et climat										
EP01	Circulation des voitures utilisées pour l'exploitation des postes et la maintenance des lignes Toutes composantes	Émissions de PM10, PM2,5, NOx, NO2 et SO2 par les véhicules et les générateurs fonctionnant au gazole → Dégradation de la qualité de l'air	Négligeable	Évitement Système de Gestion environnementale et Sociale de JIRAMA (SGES-JIRAMA / Gestion des véhicules et des déplacements) <ul style="list-style-type: none"> Privilégier les déplacements à pied le long du corridor pour assurer la maintenance du défrichage Réduction – Système de Gestion environnementale et Sociale de JIRAMA (SGES-JIRAMA / Gestion des véhicules et des déplacements) : <ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation à l'utilisation de véhicules respectant les normes internationales en termes de gaz d'échappement et leur entretien régulier Vérification de l'utilisation des véhicules ayant suivi les visites techniques réglementaires par les prestataires. Gestion des déplacements pour réduire le déplacement des véhicules. Utilisation de l'essence sans soufre 	Négligeable	Surveillance : Nombre de non conformités lors des revues périodiques % véhicules bien maintenus	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
EP02	Présence des conducteurs des lignes électriques Ligne de transport	Formation d'ozone due aux micro-décharges de l'effet couronne	Négligeable	Il s'agit d'un impact inhérent à l'exploitation d'une ligne électrique mais qui demeure non significatif. Il n'y a donc pas de mesure requise.	Négligeable	-	-	-	-	-
EP03	Utilisation de l'hexafluorure de soufre pour les postes de transformation, les disjoncteurs notamment Tous les postes	Risque de fuite et de participation aux émissions de gaz à effet de serre	Modérée	Réduction : SGES JIRAMA / Procédure d'intervention sur les équipements contenant du SF6 En exploitation : <ul style="list-style-type: none"> Réalisation de compléments de remplissage tous les trois (3) ans, des outils spéciaux sont utilisés à cet effet. Prise de précautions au démontage d'une chambre de coupure qui a coupé des courants de court-circuit afin d'éviter des produits de décomposition toxiques 	Mineure	Surveillance : Nombre de remplissages par disjoncteur Nombre de non conformités lors des revues périodiques	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				ou corrosifs qui peuvent y être créés (arcs intenses ou présence d'humidité).						
Sol et eaux										
EP04	Modification des écoulements des eaux de surface (modifications des revêtements des sols et des écoulements) au droit des postes Tous les postes	Perturbation des écoulements de surface (en quantité et sur les modalités d'écoulement) induisant inondations et érosion	Modérée	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimisation des emprises retenues pour chaque poste Réduction : SGES JIRAMA / Plan de gestion de la ressource en eau <ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un système de collecte et de drainage des eaux de pluie, Entretien régulier du réseau de drainage 	Négligeable	Suivi : figures d'érosion observées Surveillance : Fréquence des entretiens du réseau de drainage Nombre de non conformités lors des revues périodiques	En phase d'APD et d'exploitation	DEP et JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA et DEP
EP05	Production de déchets issus de l'exploitation des stations, des lignes (entretien des zones défrichées) et des routes d'accès Toutes composantes	Dégradation de la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines générée par les déchets produits par la maintenance	Modérée	Réduction - SGES JIRAMA / Plan de gestion des déchets : <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre du Plan de Gestion des Déchets de l'exploitant 	Mineure	Suivi : Quantités mensuelles de déchets produites par type avec description du mode de valorisation, élimination % déchets éliminés dans sites agréés Surveillance : Pourcentage du personnel formé par an Nombre de non conformités lors des revues périodiques	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
EP06	Fuites accidentelles ou liées à une mauvaise gestion des matières dangereuses sur les postes, les transformateurs Tous les postes	Dégradation de la qualité des sols, eaux de surface et souterraines (postes, transformateurs sur les lignes) Enjeux accrus sur zones proches de cours d'eaux et zones humides	Modérée	Réduction SGES JIRAMA / Plan de gestion des matières dangereuses : <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre du Plan de gestion des matières dangereuses de l'exploitant Les produits dangereux devront être gérés de manière à prévenir les risques de pollution des sols ou des eaux par ruissellement. Les matières dangereuses seront évacuées vers les filières d'élimination appropriées et agréées. Stockage des produits dangereux, des huiles et des carburants sur rétention (p.ex. bidons et futs sur rétention). Former le personnel aux procédures d'intervention en cas de déversement accidentel. Mise à disposition de matériel d'intervention en cas de déversement de produits dangereux 	Mineure	Suivi : analyses trimestrielles des hydrocarbures totaux dans 3 piézomètres à installer sur chaque poste. Surveillance : Détection d'hydrocarbures dans les piézomètres Nombres de déversements, Volumes de produits répandus Fréquence des entretiens de rétentions et volumes pompés % personnel formé par an Nombre de non conformités lors des revues périodiques	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
EP07	Modification permanentes réalisées sur les reliefs d'origine Pylônes de la ligne de transport Tous les postes	Accélération de l'érosion des sols et des roches (principalement en montagne) des pylônes, déstabilisation des versants	Modérée	Évitement - SGES JIRAMA – Procédure de maintenance des ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> Design spécifique des fondations des pylônes pour tenir compte des faiblesses géotechniques des sols et des roches (Voir CP04) Mise en place de capteurs de déplacement sur zones fragiles pour vérifier d'éventuels mouvements de terrains Reboiser en amont et aval dans les zones à risque important (Cf MC-B1 pour Impact EB03) Réduction SGES JIRAMA / Plan de gestion de la ressource en eau : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en place si besoin une gestion des eaux de surface avec des points de rejet non impactante pour l'érosion. 	Mineure	Suivi : nb de figures d'érosion identifiées Surveillance : Recensement des pylônes à risque Atlas photographique de suivi à fréquence régulière, Mesures de déplacements (si nécessaire) et Voir Impacts CB02 et EB03	En phase d'exploitation	EPC, DEP JIRAMA et ONG Conservation International	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA et de la DEP MC-B1 : voir Impact CB02
EP08	Maintenance des talus des plateformes des postes de TS3 et Vinaninkarena et des quelques éventuelles pistes définitives du projet	Dépôts de matériel issu de l'érosion des talus des stations et pistes dans des terres cultivées en aval	Modérée	Évitement - PGESC/PPE <ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des mesures de prévention de l'érosion des talus des postes– utilisation de pierres Mise en place d'un système de collecte et de drainage des eaux de pluie, Évitement – SGES JIRAMA – Procédure de maintenance des ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier du réseau de drainage et des talus 	Mineure	Suivi: Figures d'érosion dans les terres cultivées en aval Surveillance : Atlas photographique de suivi à fréquence régulière Nb de maintenances/an	Avant la construction En phase d'exploitation	EPC, DEP JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA et de la DEP
Ambiance sonore										
EP09	Présence de la ligne de transport et des postes (effet couronne, bruit éolien, bruit aux abords des postes)	Emissions sonores	Mineure	Réduction - SGES- JIRAMA - Plan de surveillance détaillé pour les déchets, le bruit, les effluents, les consommations d'eau et d'énergie Si le suivi du bruit en limite de site dépassait les limites réglementaires, des mesures de réduction du bruit devront être considérées	Mineure	Suivi: Mesures trimestrielles de bruit sur les récepteurs les plus proches des postes et de la ligne de transport Surveillance : non conformités sur le monitoring	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
Paysage										
EP10	Présence physique du projet (pylônes, ligne, postes) Toutes composantes	Dégradation de l'esthétique du paysage	Majeure	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimiser le tracé de la ligne pour éviter au maximum les zones peuplées Limiter le nombre de pylônes sur les sommets en l'absence d'enjeu de défrichement et d'érosion des sols 	Modérée	Suivi : Atlas photographique des conditions initiales et des conditions post-travaux	Dès la phase de conception, et avant la construction	EPC, DEP JIRAMA	EPC DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
Milieu Biologique										
Construction										
CB01	Défrichement Toutes composantes	Dégradation du couvert végétal et d'habitats faunistiques peu sensibles Ligne HT ~420 ha	Modérée	Réduction (MR-B1) : <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total minimisé partout et total limité à 3 mètres pour les corridors 	Mineure	Suivi : Atlas photographique des conditions initiales et des conditions post-travaux	Défrichement à réaliser pendant les travaux	EPC	DEP/JIRAMA	Coûts du défrichement inclus dans le contrat de l'EPC

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
		Ligne de distribution ~4 ha	Modérée	(Aucun corridor n'est défini mais les distances de sécurité devront être respectées)						
CB02	Défrichement Ligne de transport et postes	Perte de couvert végétal et d'habitats faunistiques sensibles : perte d'habitats forestiers (habitats essentiels au sens de la SO3) et perte localisée de ripisylve LHT : 6,6 ha Ligne de distribution : 0,4 ha	Majeure	Evitement (ME-B1, ME-B2 et ME-B3) - PGESC-PPE: <ul style="list-style-type: none"> Ajustement de l'emplacement des pylônes avec des pylônes d'angle additionnels ou en les mettant en haut des collines Sélection d'emprises chantier adéquates Réduction (MR-B1) : <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total minimisé pour toutes les zones de travaux et limité à 3 mètres pour les travaux des corridors et la piste associée Abattage sélectif en zone de forêt et ripisylve Compensation pour les 7 ha déboisés (estimés) (MC-B1) : <ul style="list-style-type: none"> Actions de reboisement sur 21 ha en phase d'exploitation, en collaboration avec les ONG locales 	Mineure	Suivi : Suivi des populations végétales sensibles Surveillance : Nb de pylônes d'angle ajoutés (avec reporting justificatif) Nombre d'hectares défrichés en appliquant l'abattage sélectif Nombres d'hectares reboisés	Plan d'abattage et ajustement / contournement additionnel à définir avant les travaux, Dès la mise en service de la ligne électrique pour une durée de 5 ans.	JIRAMA/DEP et ONG EPC et JIRAMA	EPC DEP/JIRAMA ONG/ Ministère des Eaux et Forêts	ME-B1, B2 et B3 : coût inclus dans le contrat de l'EPC MR-B1 : Plan d'abattage sélectif : 6 k€ MC- B1 Compensation : 61 K€
CB03	Défrichement, émissions de bruit, de poussières et de vibrations, nuisances lumineuses pendant la nuit, présence des ouvriers Toutes composantes Mais essentiellement Ligne de transport et postes	Perturbation et risques de mortalité de la faune : <ul style="list-style-type: none"> - perturbation des activités liées à la reproduction ; - perturbation des habitudes alimentaires ; - fuite et recherche de nouveaux habitats ; - pression de braconnage localement accrue, etc. 	Majeure	Réduction : <ul style="list-style-type: none"> Programme de prévention et de lutte contre les nuisances du chantier (MR-B2) : <ol style="list-style-type: none"> PGESC - PPE: protection des milieux (eaux usées et qualité de l'eau, gestion des matières dangereuses, gestion des déchets, bruit et contamination des sols), minimisation de l'empreinte écologique des zones de travaux. PGESC - PPE Intensité des travaux réduite en période de reproduction des principales espèces sensibles identifiées dans la zone du chantier. Renforcement des moyens des directions environnement / eaux / forêts pour surveiller l'état des milieux sensibles et prévenir les dégradations. Programme de sensibilisation des populations pour réduire les pressions de braconnage (MR-B3). 	Mineure	Suivi : Présence d'espèces dans la zone – richesse spécifique (i.e. indice de Shannon), recensement d'espèces indicatrices, etc. Niveau d'empreinte écologique des zones de travaux Indicateurs du suivi des impacts CP Surveillance : Nombre d'infractions (braconnage) Nombre de fokontany sensibilisés	Dès le début des travaux - pendant toute la durée des travaux	EPC et JIRAMA, DEP, Ministère des Eaux et Forêts, CI	EPC DEP/JIRAMA	MR-B2 Programme de prévention intégré aux coûts du projet MR-B3 Programme de sensibilisation : 30 K€
CB04a	Défrichement Ligne de transport et postes	Destruction de spécimens floristiques appartenant à des espèces prioritaires pour la conservation – milieux de forêt	Majeure	Evitement (ME-B1, ME-B2 et ME-B3) - PGESC-PPE <ul style="list-style-type: none"> Ajustement de l'emplacement des pylônes Sélection d'emprises chantier adéquates Réduction (MR-B1) : <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total limité à 3 mètres Abattage sélectif en zone de forêt et ripisylve Compensation (MC-B1)	Mineure	Suivi : Dynamique locale des populations des espèces concernées Surveillance : % de pylônes déplacés car en zones sensibles (reporting nécessaire par pylône avec photos)	Ajustement / contournement additionnel à définir avant les travaux Dès le début des travaux	EPC – JIRAMA, DEP Ministère des Eaux et Forêts	EPC DEP/JIRAMA	Voir impact CB02

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				<ul style="list-style-type: none"> Actions de reboisement sur 21 ha en phase d'exploitation, en collaboration les ONG locales 		%kml avec défrichement >3m % kml lisières étagées/ml en zones boisées % arbres conservés/ arbres présents				
CB04b	Défrichement Ligne de transport et postes	Destruction de spécimens floristiques appartenant à des espèces prioritaires pour la conservation – milieux ouverts / arbustifs	Modérée	<p>Évitement (ME-B1, ME-B2 et ME-B3) - PGESC-PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ajustement de l'emplacement des pylônes Sélection d'emprises chantier adéquates <p>Réduction (MR-B1) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total limité à 3 mètres pour les corridors 	Mineure	Voir CP03 Suivi : Dynamique locale des populations des espèces concernées	Ajustement / contournement additionnel à définir avant les travaux Dès le début des travaux	EPC – JIRAMA, DEP Ministère des Eaux et Forêts	EPC DEP/JIRAMA	Voir impact CB02
CB05	Défrichage	Perte localisée de services écosystémiques	Modéré	<p>Évitement - PGESC/PPE – Voir Impacts CP03, CP08 et mesures d'évitement ME-B1, ME-B2 et ME-B3</p> <ul style="list-style-type: none"> Choix des emprises de chantier le long des routes, ponts et pistes existants nécessitant le moins de défrichement possible, et sur des zones les plus plates possibles Optimisation du choix des emplacements et des définitions des emprises des postes et des pylônes permettant de limiter les perturbations des écoulements naturels (en haut des collines par exemple) Mise en place d'une couche de gravier pour servir de couche supérieure temporaire aux pistes d'accès et de circulation à l'intérieur du site devant permettre l'infiltration de l'eau. <p>Voir Impacts CB01 et CB02 :</p> <p>Réduction - PGESC/PPE</p> <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des conditions de drainage des eaux superficielles initiales Stockage de la terre naturelle déblayée pour réutilisation en surface pour la réhabilitation des aires de construction temporaires (afin de permettre à la végétation de repartir) <p>Réduction (MR-B1 et MR-B6) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Défrichement total minimisé pour toutes les zones de travaux et limité à 3 mètres pour les travaux des corridors et la piste associée Abattage sélectif en zone de forêt et ripisylve Lisières étagées <p>Compensation pour les 7 ha déboisés (estimés) (MC-B1):</p>	Mineure	<p>Suivi : Atlas photographique de chaque site utilisé et de ses environs immédiats rendant compte de la situation avant et après chantier</p> <p>Suivi des populations végétales sensibles</p> <p>Surveillance : Nombre d'hectares défrichés en appliquant l'abattage sélectif Nombre de non conformités identifiées Nombres d'hectares reboisés Rapport de réhabilitation du site</p>	En début et fin de phase de construction. Plan d'abattage et ajustement / contournement additionnel à définir avant les travaux, Dès la mise en service de la ligne électrique pour une durée de 5 ans.	EPC JIRAMA/DEP et ONG	EPC JIRAMA/DEP	PGES Constructeur Voir CB02

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				Actions de reboisement sur 21 ha en phase d'exploitation, en collaboration avec les ONG locales Evitement – Voir Impact CH04 – PGESC - SGES : Interdire la collecte de produits forestiers (baies, fruits, plantes médicinales, etc.) à la main d'œuvre du projet.						
CB06	Défrichement, utilisation des engins de chantier Toutes composantes	Risque de propagation d'espèces végétales envahissantes	Majeure	Evitement : • Programme de prévention et de lutte contre les nuisances du chantier (MR-B2) PGESC - PPE	Mineure	Surveillance : Propreté des véhicules et équipements	Pendant les travaux	EPC	EPC JIRAMA/DEP	MR- B2 : voir Impact CB03
Exploitation										
EB01	Présence et maintenance des couloirs des lignes (moyens mécaniques ou/et herbicides) Ligne de transport	Perturbation locale de la faune (conséquence directe de la perte des habitats naturels).	Modérée	Réduction (MR-B3) : • Programme de sensibilisation des populations afin de ne pas accentuer la perturbation de la faune par des actions anthropiques (MR-B3).	Mineure	Voir Impacts CB03 /CB05	Dès le démarrage des travaux pour une durée de 5 ans (sauf programme de sensibilisation à prévoir au début des travaux uniquement)	JIRAMA/DEP en collaboration avec les ONG locales Ministère des Eaux et Forêts	JIRAMA/DEP	MR-B3 Voir Impact CB03
EB02	Présence des lignes (LHT et ligne de distribution)	Mortalité accrue pour l'avifaune - collision	Majeure	Réduction : • Ligne de transport : (MR-B4) Réduction du risque de collision pour l'avifaune avec la mise en place d'un balisage des câbles avec des dispositifs anticollision (diverteurs dits aussi Bird Flight diverters (BFD)) rendant ceux-ci plus visibles pour les oiseaux en vol. • Ligne de distribution pour les oiseaux : (MR-B5) : Perchoirs et isolation des câbles	Mineure	Suivi : Nombre d'oiseaux morts dans l'emprise de la ligne électrique Surveillance : Cartographie des équipements installés	En phase de travaux – avant la mise en exploitation	EPC	JIRAMA/DEP ONG/ Ministère des Eaux et Forêts	MR-B4 : 12 650 €
		Mortalité accrue pour l'avifaune - électrocution	Modérée							MR-B5 : 6000 €
EB03	Présence et maintenance des couloirs des lignes Ligne de transport	Fragmentation de l'habitat forestier et sur les ripisylves. Perturbation de fonctionnalités écologiques et des équilibres biologiques	Mineure à modérée	Réduction (MR-B6) : • Mise en place de lisières étagées Compensation (MC-B1) : • Appui à une ONG pour le reboisement.	Mineure	Suivi : Nombre d'hectares végétalisés en lisières étagées Nombre d'hectares reboisés	Dès la mise en service de la ligne électrique Au moins 5 ans pour les lisières étagées	JIRAMA/DEP ONG I	DEP/JIRAMA ONG/ Ministère des Eaux et Forêts	MR-B6 : Lisières étagées : 37 k€ MC-B1 : voir Impact CB02
EB04	Présence et maintenance des couloirs de la ligne de transport	Risque de propagation d'espèces végétales envahissantes (<i>Clidemia hirta</i> , <i>Lantana camara</i> , <i>Imperata cylindrica</i>).	Modérée	Réduction (MR-B7) : • Suivi régulier de l'état des couloirs des lignes afin de planifier régulièrement des campagnes de lutte contre les espèces végétales envahissantes.	Mineure.	Suivi : Superficie de végétaux envahissants dans l'emprise de la ligne	Après la mise en exploitation de la ligne sur 5 ans	DEP et JIRAMA	JIRAMA/DEP Ministère des Eaux et Forêts	MR-B7 : 176 k€
Milieu humain										
Travailleurs										
Construction										

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
CH01	Présence de la main d'œuvre Toutes composantes	Risque de non-respect de certains droits des travailleurs, de conditions de travail non-conformes aux normes applicables et d'accidents du travail.	Modérée	Réduction – PGESC- Cadre, HSS et PPE : <ul style="list-style-type: none"> Développement et mise en œuvre d'un Plan de Gestion de l'Hygiène, Santé Sécurité qui détaillera notamment les différents risques au travail, les procédures et les mesures visant à réduire ces risques. Développement et mise en œuvre d'un Plan de Prévention et d'Intervention d'Urgence qui définira notamment les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des employés en cas d'accident. Assurer la présence d'une infirmerie et d'un service d'évacuation d'urgence sur le site du projet. Assurer des conditions de travail et un droit des travailleurs conformes à réglementation locale et de la SO2 de la BAD. Indiquer ces conditions et droits dans la politique RH et les contrats de travail de l'EPC et communiquer ces informations aux employés. Développer une base de vie et des procédures de vie dans la base en conformité avec les standards de la BAD. Fournir des mesures de sécurité pour les travailleurs pour la pose des lignes sur les pylônes 	Mineure	Surveillance : Nombre de non conformités lors des revues périodiques % personnel sensibilisé	Avant le démarrage de la construction. Mise en œuvre en phase de construction	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CH02	Événement accidentel exceptionnel Toutes composantes	Risque d'accident, de dommage corporel en cas d'événement accidentel exceptionnel des activités de construction (perte de chargement, explosion, incendie, etc.).	Mineure	Réduction PGESC- Cadre et PPE : <ul style="list-style-type: none"> Assurer la bonne gestion (dépollution, confinement etc. en fonction de la nature du problème) des sols et nappes éventuellement contaminée suite à un événement accidentel exceptionnel à la centrale. Compensation- PGESC-PPE <ul style="list-style-type: none"> Assurer la compensation des dégâts matériels, immatériels et des dommages corporels éventuels causés par un événement accidentel. 	Négligeable	Voir Impact CP05 Suivi : Nombre d'accidents, Surveillance : Montant des éventuelles compensations payées	Mise en œuvre en phase de construction	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
Exploitation										
EH01	Présence de la main d'œuvre. Toutes composantes	Risque potentiel de non-respect de certains droits des travailleurs, de conditions de travail non-conformes aux normes applicables et d'accidents du travail.	Mineure	Réduction – SGES-JIRAMA (Plans additionnels): <ul style="list-style-type: none"> Développement et mise en œuvre d'un Plan de Gestion de l'Hygiène, Santé Sécurité qui détaillera notamment les différents risques au travail, les procédures et les mesures visant à réduire ces risques. Développement et mise en œuvre d'une Procédure de préparation et réponse aux situations d'urgence qui définira notamment les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des employés en cas d'accident. Assurer la présence d'une infirmerie Assurer des conditions de travail et un droit des travailleurs conformes à réglementation locale et de la SO2 de la BAD. Indiquer ces conditions et droits dans la politique RH et les contrats de travail de l'EPC et communiquer ces informations aux employés. 	Négligeable	Suivi : Nb d'accidents du travail Surveillance : Nombre de non conformités lors des revues périodiques % personnel sensibilisé Nb de sanitaires installés par chantier	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
				<ul style="list-style-type: none"> Mettre à disposition des installations sanitaires et des logements (si requis) en conformité avec les Standards et Procédures pour le Logement des Travailleurs de la SFI (2009). 						
EH02	Événement accidentel exceptionnel Toutes composantes	Risque d'accident, de dommage corporel, en cas d'événement accidentel exceptionnel (explosion, incendie, etc.).	Modérée	<p>Réduction -SGES JIRAMA - Procédure de préparation et réponse aux situations d'urgence et Plan de gestion des matières dangereuses :</p> <ul style="list-style-type: none"> Développement et mise en œuvre d'un Plan de Prévention et d'Intervention d'Urgence qui définira notamment les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des employés en cas d'accident Assurer la bonne gestion (dépollution, confinement etc. en fonction de la nature du problème) des sols et nappes éventuellement contaminée suite à un événement accidentel exceptionnel lié aux activités de construction et de transport. <p>Compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la compensation des dégâts matériels, immatériels et des dommages corporels éventuels causés par un événement accidentel. 	Mineure	<p>Suivi : Nombre d'accidents</p> <p>Surveillance : % fiches d'intervention avec actions correctives mises en place/ nb accidents</p> <p>Montant des compensations ou travaux de remédiation.</p>	En phase d'exploitation	DEP et JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
Population locale										
Construction										
Population locale 1 - Travailleurs										
CH03	Présence de la main d'œuvre et logement des travailleurs Toutes composantes	Augmentation de violences basées sur le genre (VBG) et de la prévalence de maladies	Mineure	<p>Evitement – PGESC – HSS :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation des travailleurs sur les VBG et les MST, sur l'interdiction de la prostitution des mineurs d'âges. Information sur les moyens de dépistage du VIH. <p>Réduction – PGESC –Plan Communication et SGES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Assigner le rôle à temps partiel d'agent de liaison communautaire à un employé de l'entreprise qui servira de relais entre le projet et les communautés locales. Dans le cadre du SGES des entreprises : Développement d'un Code de Conduite, d'une Politique d'Usage des Stupéfiants et de lutte contre les VBG, de règle d'usage de la base vie et d'accès aux communautés extérieures et sensibilisation des travailleurs à l'importance d'adopter des comportements culturellement adaptés lors des interactions avec la communauté locale. Ce Plan mettra l'accent sur les mesures prises pour réduire le risque de VBG (prévention), pour gérer les problèmes dès lors qu'ils apparaissent et les mesures correctrices mises en place si nécessaire. Privilégier l'embauche de PAPs et de travailleurs locaux 	Négligeable	<p>Surveillance : % des travailleurs sensibilisés, Nombre de plaintes reçues % de Codes de conduite signés/ nb travailleurs % de travailleurs locaux embauchés</p>	Mise en œuvre en phase de construction	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
CH04	Présence de la main d'œuvre et logement des travailleurs Toutes composantes	Pression accrue sur les ressources naturelles liées d'autoconsommation (baies, fruits, plantes médicinales)	Mineure	Evitement – PGESC - SGES : <ul style="list-style-type: none"> Interdire la collecte de produits forestiers (baies, fruits, plantes médicinales, etc.) à la main d'œuvre du projet. 	Négligeable	Surveillance : Nombre de plaintes reçues Nombre de non conformités identifiées	Mise en œuvre en phase de construction	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CH05	Présence de la main d'œuvre et logement des travailleurs. Toutes composantes	Augmentation des tensions sociales.	Mineure	Evitement : SGES JIRAMA PEPP : Intégrer les populations locales dans le Plan d'Engagement des Parties Prenantes en développant un dialogue transparent et régulier pendant la phase de construction et d'exploitation. SGES JIRAMA - Procédure d'information du Public et PGESC – SGES et Plan Communication : <ul style="list-style-type: none"> Communiquer clairement et largement sur les besoins en main-d'œuvre, les qualifications requises et les procédures de recrutement. Endossement par tous les travailleurs d'un Code de Conduite, d'une Politique d'Usage des Stupéfiants, de règle d'usage de la base vie et d'accès aux communautés extérieures et sensibilisation des travailleurs à l'importance d'adopter des comportements culturellement adaptés lors des interactions avec la communauté locale. Installer des centres de recrutement et d'information au niveau d'Antananarivo et Antsirabé. Réduction – PGESC – Plan Communication : <ul style="list-style-type: none"> Assigner le rôle à temps partiel d'agent de liaison communautaire à un employé de l'entreprise qui servira de relais entre le projet et les communautés locales. Plan de recrutement de la main d'œuvre locale Privilégier l'embauche de PAPs et de travailleurs locaux Compensation (SGES-JIRAMA – PEPP) : <ul style="list-style-type: none"> Développer et mettre en œuvre un Mécanisme de Gestion des Grievs fonctionnel, accessible à tous et largement communiqué pendant toute la durée de vie du projet. 	Négligeable	Surveillance : Nombre d'actions de sensibilisation / communication effectuées avec la population Pourcentage de Fokontany traversés informés PV de réunions Nombre de plaintes reçues % de Codes de conduite signés/ nb travailleurs % de travailleurs locaux embauchés	Mise en œuvre avant et pendant la construction	EPC et JIRAMA /DEP	EPC et DEP	Frais de fonctionnement de JIRAMA /DEP et PGES Constructeur
CH06	Présence des travailleurs et de leurs familles Toutes composantes	Génération d'opportunités économiques pour les communautés locales en particulier liées au petit commerce et aux services (auprès des travailleurs et des ménages).	Positive							

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
		Création d'emploi au niveau local et national. Augmentation de l'approvisionnement en matériaux de construction et en biens de consommation nécessaire à la base de vie.								
Population locale 2 - Transport										
CH07	Présence des véhicules/engins de transport et de construction sur la voie publique Toutes composantes	Augmentation de la densité du trafic et dégradation de la voie publique	Mineure	Réduction – PGESC- HSS : Développer un plan de gestion du trafic : <ul style="list-style-type: none"> Privilégier le passage en zone urbaine en dehors des heures de pointe Utiliser les routes bitumées de préférence Respecter les charges admissibles par camion en fonction de la route Compensation <ul style="list-style-type: none"> Remettre en état les pistes et les conserver si demandé par les propriétaires 	Négligeable	Surveillance : Nombre de non conformités lors des revues périodiques Pourcentage de la main d'œuvre sensibilisée Atlas photographique des pistes avant et après	Avant et pendant la construction	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
Population locale 3 - Santé/Bien-être										
CH08	Activités de construction (défrichage, terrassement, dalle de béton, immeubles, installations). Toutes composantes	Bruit émis par les activités de construction et les engins présents sur le chantier. Émissions de particules et de fumées de combustion en provenance des travaux et de la circulation des véhicules sur les surfaces non bitumées. Modification du cadre de vie.	Modérée	Évitement (PGESC- HSS) : <ul style="list-style-type: none"> Clôturer les aires de construction des postes avant le début des travaux et contrôler l'entrée sur le chantier. Délimiter des zones d'intervention lors des chantiers de construction des pylônes Eloigner les bases vie des villages Réduction (PGESC- Plan Communication) : <ul style="list-style-type: none"> Assigner le rôle à temps partiel d'agent de liaison communautaire à un employé de l'entreprise qui servira de relais entre le projet et les communautés locales et fera remonter les plaintes éventuelles liées au trafic et activités de construction. Voir mesures CP01, CP11, CP13	Mineure	Suivi : Voir CP01, CP02, et CP11 Surveillance : Nombre de plaintes associées aux perturbations causées par les travaux. Nombre d'actions correctives mises en place	En phase de construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
CH09	Activités de construction (défrichage, terrassement, dalle de béton, immeubles, installations). Toutes composantes	Risque d'accident lié à la présence possible de personnes externes au chantier sur les aires de construction.	Modérée	Réduction SGE-JIRAMA Procédure d'information et de communication et PGESC/HSS et Plan Communication : <ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les conducteurs à ces risques Limiter la vitesse des véhicules dans la zone de projet Assigner le rôle à temps partiel d'agent de liaison communautaire à un employé de l'entreprise qui servira de relais entre le projet et les communautés locales et fera remonter les plaintes éventuelles liées au trafic et activités de construction. 	Mineure	Suivi : Nombre d'accidents, Surveillance : % conducteurs sensibilisés Nombre de plaintes associées aux perturbations causées par les travaux. % fiches d'intervention avec actions correctives/ nb accidents	En phase de construction.	EPC et DEP/JIRAMA	EPC et DEP	Frais de fonctionnement de JIRAMA/DEP et PGES Constructeur

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
	Présence des véhicules/engins de transport et de construction. Toutes composantes	Risque d'accident avec les usagers des routes d'accès.	Modérée	Réduction SGES-JIRAMA Procédure d'information et de communication et PGESC/ HSS et Plan Communication : <ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les conducteurs à ces risques Assigner le rôle à temps partiel d'agent de liaison communautaire à un employé de l'entreprise qui servira de relais entre le projet et les communautés locales et fera remonter les plaintes éventuelles liées au trafic et activités de construction. 	Mineure	Suivi : nb d'accidents Surveillance : Pourcentage de la conducteurs sensibilisés Nombre de plaintes associées aux perturbations causées par les travaux. % fiches d'intervention avec actions correctives/accidents	En phase de construction.	EPC et DEP/JIRAMA	EPC et DEP	Frais de fonctionnement de JIRAMA et PGES Constructeur
Population locale 4 - Patrimoine culturel										
CH10	Déblaiement et défrichage du site et des zones de travail durant construction. Toutes composantes	Détériorations physiques des sites patrimoniaux tangibles, détérioration des conditions d'accès, ou modification de l'environnement et dommages moraux associés pour les communautés.	Majeure	Évitement – PGESC - PPE : <ul style="list-style-type: none"> Évitement des tombes au droit des postes par optimisation de l'emprise retenue Développer et mettre en œuvre une procédure de découverte fortuite afin d'éviter les sites sacrés ou culturels non encore connus. Éviter toute perturbation possible de ces sites Compensation PGESC - PPE et PAR : <ul style="list-style-type: none"> Si déplacement nécessaire, Compensation, reconstruction si nécessaire – Voir PAR 	Mineure	Suivi : Nb de découvertes fortuites. Surveillance : % employés sensibilisés	Avant et pendant la construction.	EPC	EPC et DEP	PGES Constructeur
Riverains 5 - Pertes										
CH11	Occupation du sol – Postes, ligne, pylônes et pistes d'accès Toutes composantes	Déplacement physique : perte du foncier et de bâtiments	Majeure	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Évitement autant que possible des zones occupées pour le tracé de la ligne et la localisation des postes Réduction : <ul style="list-style-type: none"> Éviter l'expropriation en privilégiant les négociations à l'amiable et la mise en place de servitudes Compensation : <ul style="list-style-type: none"> Mise en place de compensations et mesures d'accompagnement adéquates pour la perte de parcelles et de bâtiments Voir PAR	Mineure	Voir PAR	Avant la construction.	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	143 643 €
CH12	Occupation du sol – Postes, ligne, pylônes et pistes d'accès Toutes composantes	Perte de bâtiments publics, d'infrastructures scolaires ou de santé ou communautaires, y compris biens culturels	Majeure	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimisation du tracé de l'emprise pour évitement maximal Compensation : <ul style="list-style-type: none"> Si Déplacement nécessaire, reconstruction en dehors de l'emprise Indemnisation des bâtiments d'habitations et reconstruction des infrastructures publiques ou collectives Voir PAR	Mineure	Voir PAR	Avant la construction.	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	8 487 €

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
CH13	Occupation du sol (Postes, pylônes, corridor des lignes et pistes d'accès) Toutes composantes	Perte de cultures <ul style="list-style-type: none"> Pertes de cultures hautes (>5m) sur l'emprise complète (Postes, lignes et pylônes) Pertes de cultures basses (<5m) sur l'emprise requise pour la construction et pour les postes 	Majeure	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimisation de l'emprise en fonction des enjeux locaux Réduction : <ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une servitude pour les 40 m de l'emprise de chacune des lignes pour laisser l'accès aux parcelles pour les cultures basses Compensation : <ul style="list-style-type: none"> Mise en place de compensations et mesures d'accompagnement adéquates Voir PAR	Mineure	Voir PAR	Avant la construction	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	2 952 805 €
CH14	Occupation du sol – Postes, ligne, pylônes et pistes d'accès (Construction) Toutes composantes	Perte de revenus pour les PAPs employés dans une entreprise expropriée, ou perdant leur emploi du fait de la perte de leur habitation principale	Mineure	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimisation de l'emprise en fonction des enjeux locaux Voir PAR	Mineure	Voir PAR	Avant la construction	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	-
CH15	Défrichement sélectif sur 40 mètres en forêt et défrichage de 3 mètres en zones non forestières au niveau des lignes Ligne de transport	Perte d'accès aux ressources naturelles présentes dans le corridor de la ligne électrique qui sera défriché et les postes (fourrage pour le bétail, petit bois de chauffe, plantes alimentaires et médicinales.) Peu de PAPs identifiés	Négligeable	Évitement : <ul style="list-style-type: none"> Optimiser le tracé des pistes pour éviter le plus possible les ressources communautaires. Réduction : <ul style="list-style-type: none"> Chantier mobile pour limiter la durée des travaux Réhabilitation des sites Compensation : <ul style="list-style-type: none"> Si besoin, mesures d'accompagnement financières 	Négligeable	Voir PAR	Avant la construction.	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	-
CH16	Occupation du sol (Postes, pylônes, ligne de transport et pistes d'accès)	Impacts accrus sur PAP vulnérables	Modérée	Compensation : <ul style="list-style-type: none"> Mise en place de mesures d'accompagnement spécifiques Voir PAR	Mineure	Voir PAR	Avant la construction	JIRAMA/DEP et EPC	EPC et DEP	69 876 €
Exploitation										
Population locale 6 - Santé/bien-être										
EH03	Émissions sonores lors de la maintenance de la ligne et des postes Toutes composantes	Impact sur le bien-être et la santé de la population locale lié aux émissions sonores	Mineure	Réduction (SGES JIRAMA – Procédure de maintenance des ouvrages) : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre des mesures supplémentaires en cas de plaintes répétées concernant les nuisances sonores des maintenances. Effectuer les maintenances au moment le moins dérangeant pour la population locale 	Négligeable	Voir EP09 Surveillance : Nombre de plaintes	En phase de construction.	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA
EH04	Présence du projet Toutes composantes	Accès à l'électricité Développement économique de la région Nouveaux métiers créés	Positif		Positif					

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
		Création d'emploi								
Population locale 7 - Revenus										
EH05	Maintenance des couloirs des lignes HT Ligne de transport	Impacts socioéconomiques liés aux dysfonctionnements de la ligne	Modérée	Réduction (SGES- JIRAMA - Procédure de maintenance des ouvrages) : • Voir Impacts EB03 et EB04	Mineure	Voir EB03 et EB04 Surveillance : Nombre d'actions de maintenance par an	En phase d'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Voir EB03 et EB04
Travailleurs et riverains										
Exploitation										
EH06	Champ électromagnétique des lignes HT et des postes Ligne de transport	Production de champs électriques et magnétiques avec impact potentiel sur la santé	Mineure	Évitement : • Choix des emprises des postes et du tracé des lignes pour éviter de passer au-dessus ou à proximité des résidences et autres bâtiments occupés de façon quasi-permanente • Ne plus utiliser les habitations situées à l'intérieur des corridors de 40 m pour un usage résidentiel • Servitude (PAR) : Interdire l'installation d'habitations dans le couloir de la ligne en phase d'exploitation (exploitant) et à proximité des postes si nécessaire. • SGES JIRAMA - Procédure d'information et de communication - Sensibiliser et informer les populations sur l'interdiction d'installer des habitations dans le couloir de la ligne et sur les risques potentiels pour la santé des effets électromagnétiques. Réduction : • Opter pour une configuration des phases afin de limiter le champ magnétique induit par la ligne. Compensation : • Mettre en place des compensations financières dans le cadre du PAR	Mineure	Surveillance : % population affectée sensibilisée Nombre d'inspections de vérification de l'absence de constructions de maisons Voir PAR	Avant et pendant l'exploitation	EPC et DEP/JIRAMA	DEP/JIRAMA	Campagnes de sensibilisation : Comp IV : 15k€, Comp VI : 1 k€
EH07	Accidents dus aux lignes Lignes de transport et de distribution	Risques pour la sécurité des populations – électrocution, départ d'incendie	Modérée	Évitement: • Voir Impact EH06 Réduction (SGES- JIRAMA - Procédure de maintenance des ouvrages) : • Voir EH05 Évitement SGES JIRAMA - Procédure d'information et de communication : • Sensibilisation de la population • Design des lignes • Mise en place de dispositifs anti-escalades sur les pylônes	Mineure	Suivi : Nombre de départs de feu Nb d'accidents Surveillance : % population affectée sensibilisée % des équipements installés/ nb pylônes totaux	Avant le démarrage de l'exploitation et pendant l'exploitation	JIRAMA	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA Voir EH05 et EH06
EH08	Accidents sur les postes (incendie) Toutes composantes	Possibilité de propagation d'incendies et interruption du	Majeure	Évitement : • SGES JIRAMA - Procédure de préparation et réponse aux situations d'urgence • SGES JIRAMA - Procédure d'information et de communication : sensibiliser les riverains aux comportements à risques	Modérée	Suivi : Nombre de départs de feu ou d'incidents Surveillance :	En phase d'exploitation	JIRAMA et DEP	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de JIRAMA Voir EH05 et EH06

N°	Composante du projet	Description de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel post mesures d'évitement, réduction, compensation	Indicateur de Suivi /Surveillance	Calendrier de mise en œuvre	Responsable de mise en œuvre	Responsable de suivi / surveillance internes	Coût estimé
		fonctionnement du poste		Réduction (SGES- JIRAMA) : <ul style="list-style-type: none"> Procédure de maintenance des ouvrages Plan de gestion des matières dangereuses 		Pourcentage de la population affectée sensibilisée				
EH09	Présence de la ligne de transport	Impacts sur la sécurité de la navigation aérienne si lignes et postes à proximité de trajectoires de vols ou d'aéroports	Mineure	Réduction – SGES JIRAMA – Registre réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> Eventuelles mesures de balisage si requis par les autorités de la navigation aérienne. 	Mineure	Surveillance: Autorisations reçues des aéroports concernés	Avant démarrage des travaux	JIRAMA et DEP, EPC	DEP/JIRAMA	Taxes éventuelles en cas de pylônes de plus de 50 mètres de haut

L'ensemble des mesures détaillées dans la précédente matrice ont été regroupées entre elles dans quatre sous-sections organisées de la manière suivante :

- La première section liste des mesures qui ont été appliquées depuis le début du projet. Il s'agit de **mesures d'évitement liées à la conception** même du projet. Ces mesures ont été préparées pour la plupart en phase d'APD par TRACTEBEL. Les mesures restantes seront à la charge de l'entrepreneur pour certaines, et de la JIRAMA et de sa cellule de mise en œuvre du PGES dénommée Direction Environnement de PRIRTEM (DEP) dont le fonctionnement est décrit en section 8.3.
- La deuxième section liste les mesures générales qui s'appliquent à la phase de construction pour les lignes et postes et qui concernent l'entrepreneur en charge des travaux. Il s'agit du **Plan de Gestion Environnemental et Social du Chantier (PGESC)**.
- La troisième section regroupe les mesures liées à l'atténuation des impacts sur l'environnement biologique. Elles sont regroupées dans le **Plan d'Action Biodiversité (PAB)**. Leur mise en œuvre est sous la responsabilité de l'entrepreneur, de la JIRAMA et de la DEP. Une participation de certaines ONGs est souhaitée.
- La quatrième section présente les mesures liées au fonctionnement de la **JIRAMA et de la DEP**. Elles sont sous leur responsabilité directe. Elles incluent notamment la mise en œuvre d'un **Système de Gestion Environnementale et Sociale⁵** cadrant les activités associées aux mesures d'atténuation sous leur responsabilité et notamment le **Plan d'Action de Réinstallation (PAR)**.

Par ailleurs, les actions de suivi et de surveillance sont détaillées dans la section 11 et seront réalisées soit en interne par la DEP, soit en externe.

Le plan de renforcement des capacités institutionnelles est présenté en section 14.

Les mesures d'atténuation sous la responsabilité de l'entrepreneur ont été introduites dans les dossiers d'appel d'offres (DAO) préparés pour les composantes II, IV, V et VI dans leur version initiale. Les **clauses environnementales, santé, sécurité et sociales (ESSS) de ces DAO sont reprises en annexe 6 sous la forme d'extraits de ces DAO**.

La mise en œuvre de mesures par la JIRAMA/DEP signifie que les mesures concernées pourront être mises en œuvre soit par la DEP soit par la JIRAMA, en particulier avant la création de cette DEP, puis à sa dissolution.

L'ensemble des mesures présentées ci-après représentent une synthèse des mesures qui sont détaillées dans le PGES qui représente un document indépendant.

5

La terminologie de SGES ne fait pas référence au SGES tel que défini dans la Procédure d'Évaluation Environnementale et Sociale de la BAD. Ce SGES est donc indépendant des processus opérationnels des Intermédiaires Financiers tels que définis dans ce document. La terminologie de SGES utilisée dans cette EIES fait référence à l'ISO 14001 et notamment au document structurant toute la gestion des aspects environnementaux d'une entité dont le périmètre doit être défini. Les aspects sociaux, santé et sécurité ont été ajoutés aux aspects environnementaux requis par l'ISO14001.

5.2. Mesures d'évitement incluses dans le projet

Il est important de rappeler que les principales mesures d'atténuation concernant le PRIRTEM ont été appliquées dès le début des études d'avant-projet par TRACTEBEL. Ces mesures ont consisté à :

- choisir un tracé de ligne et des emplacements pour les postes de façon à minimiser le plus possible les impacts sur la population et le milieu naturel ;
- déterminer un corridor de 40 m pour la ligne de transport afin d'éviter des risques santé et sécurité pour les populations voisines.

Ainsi, les mesures d'atténuation décrites dans les prochains paragraphes concernent un tracé de ligne et des emplacements de postes qui sont déjà optimaux du point de vue environnemental et social.

Il convient de noter que des micro-mesures d'évitement d'impacts biologiques devront être mises en œuvre par l'entrepreneur avant que la construction ne démarre.

Ces mesures viennent atténuer les impacts CP03, CP04, CP08, EP04, EP10, CB02, CB04, CH10 à 15, EH06 et EH07.

Les principes généraux de ces mesures d'évitement sont présentés ci-dessous. Les mesures d'évitement des impacts biologiques sont spécifiquement détaillées dans le Plan d'Action Biodiversité (ME-B1 à ME-B3).

5.2.1. Choix du tracé de la ligne

Dans un premier temps, le choix du corridor de la ligne effectué dans le cadre de l'étude de faisabilité a cherché à éviter le plus possible les éléments environnementaux sensibles potentiellement identifiés suivants présents à l'intérieur de la zone de l'étude :

Espace protégé par une loi

- Aire protégée de catégorie II : Parc national
- Aire protégée de catégorie V : Paysage harmonieux protégé
- Aire protégée de catégorie VI : Ressources naturelles gérées
- Site Ramsar

Espace forestier et végétation

- Blocs de forêt dense
- Forêts galeries (ripisylves) / cordons ripicoles
- Zones humides

Espace faunique

- Corridor de migration d'oiseaux et aires de rassemblement
- Habitats fauniques reconnus

Milieu humain

- Agglomérations (villes, villages, Fokontany, etc.)
- Utilisation des terres
- Zones de développement prévues

Espace culturel

- Forêts et bois sacrés
- Sites historiques ou archéologiques
- Sites touristiques et panoramiques

5.2.2. Choix des emplacements des postes

Les critères et considérations technico-économiques pris en compte dans le choix des sites des postes visent essentiellement à sélectionner un site sécuritaire pour le public et les installations, avec une localisation adaptée avec les besoins du projet en minimisant les impacts sur l'environnement. Les recommandations à ce sujet sont les suivantes :

- Choisir un terrain à proximité de l'agglomération à desservir ; le choix d'un site le plus près possible du centre de charge actuel et prévu assure une meilleure fiabilité du service et diminue les coûts de construction ;
- Choisir un terrain à l'écart de tout milieu construit afin de permettre l'arrivée et le départ des lignes sans avoir à réaliser des déplacements de populations trop importants ;
- Choisir un terrain le plus plat possible (mais bien drainé) pour minimiser les frais de terrassement préalables à la construction ;
- Choisir un terrain sur des sols de bonne capacité portante, non exposés aux inondations ou à des mouvements de sol ; donc éviter les terrains instables, marécageux et les zones inondables ;
- Choisir un terrain sans litige foncier.

En ce qui concerne l'environnement et le milieu humain, la recherche d'un site propice vise principalement à réduire l'effet d'intrusion du projet dans les aires de sensibilité, mais aussi à respecter les critères environnementaux et sociaux suivants, qui s'ajoutent aux critères technico-économiques déjà décrits.

- Eviter la proximité de cours d'eau (déversements accidentels) ;
- Eviter les terrains boisés ;
- Eviter les tombes ;
- Eviter la proximité d'habitations (bruit) ;
- Eviter les lieux de rassemblement public (aires communautaires) ;
- En milieu cultivé, choisir un emplacement sur des terres moins productives ou supportant des cultures de moindre valeur ;
- Préférer des emplacements à la jonction de limites cadastrales, administratives ou d'infrastructures linéaires attractives (ex. : chemin de fer).

5.2.3. Détermination d'un corridor de 40 m pour la ligne de transport

Un corridor de 40 m a été défini de part et d'autre de la ligne de transport afin d'éviter des risques de sécurité de la population. Ce corridor permet :

- D'obtenir une exposition au champ électro-magnétique de la population présente sous les lignes inférieure aux valeurs seuils fixées par la CIPRNI (Impact EH06) ;
- De respecter les dégagements électriques définis en phase d'APD. Ainsi les risques d'électrocution et de départ de feu seront évités (Impact EH07).

Comme défini dans le PAR, à l'intérieur du corridor, dès lors qu'un bâtiment est susceptible d'être occupé par des personnes à titre de résidence/ lieu de travail principal, le démantèlement sera proposé pour reconstruction à l'extérieur du corridor.

Ceci concerne ainsi les habitations et les bâtiments commerciaux (petites entreprises) et certaines infrastructures publiques et communautaires (bâtiments administratifs, antennes, écoles, centres de santé). Les autres bâtiments et structures tels que les hangars, les abris pour animaux pourront être laissés en place.

En outre, la végétation restera contrôlée dans l'emprise de ce corridor afin d'éviter des ruptures de câble par des grands arbres.

Des restrictions d'usage seront imposées sur le corridor des lignes sur une largeur de 40 m :

- Pas de plantation d'arbre pouvant dépasser cinq mètres de hauteur,
- Pas de nouvelle construction.

5.3. PGES Chantier

5.3.1. Justification et objectif du programme

L'entreprise EPC, en charge de la construction, devra préparer, faire valider par la JIRAMA/DEP, exécuter et mettre à jour un **Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Chantier (PGESC)**.

Le PGESC est un programme de prévention et de lutte contre les pollutions et nuisances du chantier, il correspond essentiellement aux mesures d'évitement et d'atténuation à mettre en place au cours de la phase de construction, en particulier liées aux activités de chantier.

Les mesures ont pour objet de protéger les milieux physique, biologique et humain et de limiter les nuisances pour les populations environnantes. Elles correspondent à des règles de l'art reconnues.

Les mesures détaillées correspondant à chacune des mesures décrites ci-dessous en référence à un impact particulier sont présentées dans la matrice de la section 5.1.

5.3.2. Description des mesures

Chaque entrepreneur devra développer son propre PGESC sur la base des mesures détaillées dans cette matrice et selon l'organisation présentée ci-après.

Le PGESC constitue le document unique de référence où l'Entreprise définit en détail l'ensemble des mesures organisationnelles et techniques qu'elle met en œuvre pour satisfaire aux obligations des clauses Environnement, Santé, Sécurité et Sociales (ESSS) intégrées dans le dossier d'appel d'offres.

Ces clauses ESSS concernent la protection des milieux (eaux usées et qualité de l'eau, gestion des matières dangereuses, gestion des déchets, bruit et contamination des sols), les droits des travailleurs, les relations avec les villages environnants (santé et sécurité de la population), la minimisation de l'empreinte écologique des zones de travaux situées dans le périmètre du corridor forestier.

Ces clauses ESSS ont été préparées à partir des instructions présentées dans le PGES, l'EIES et le PAR et intégrées aux DAO. Elles sont présentées en annexe 2.

Ce PGESC devra comprendre au minimum les composantes suivantes :

Cadre du PGESC

Ce document est l'outil de gestion sur lequel viennent s'appuyer les documents mentionnés dans les paragraphes ci-dessous.

Il présente :

- La définition de la politique environnementale et sociale de l'entreprise ;
- Le règlement intérieur (Impacts CH03 à CH05) incluant :
 - un Code de Conduite,
 - une Politique d'Usage des Stupéfiants et de lutte contre les Violences Basées sur le Genre,
 - les règles d'usage de la base vie et d'accès aux communautés extérieures,
 - l'interdiction de pratiquer la collecte de produits forestiers;
- Les normes et réglementations applicables (Impact CH01) et le système de gestion des non-conformités ;
- Les permis et autorisations obtenues ;
- La documentation et le reporting ;
- Les ressources humaines affectées à la gestion EHSS ;
- La définition des responsabilités des acteurs des questions EHSS y compris l'organigramme ;
- La formation du personnel à leurs responsabilités (Impact CP05) qui incluront entre autres la gestion des déchets, la conduite à tenir en cas de déversement accidentel, le plan de circulation.
- La sensibilisation des travailleurs sur divers risques (Impact CH03) comme :
 - les risques sanitaires liés aux interactions avec la population pouvant résulter dans l'augmentation de VBG et la diffusion de Maladies Sexuellement Transmissibles notamment,
 - l'importance d'adopter des comportements culturellement adaptés lors des interactions avec la communauté locale,
 - les pénalités et licenciements qui pourront survenir en cas de déviation par rapport aux politiques et procédures de ce SGES,
 - les sensibilités particulières des communautés locales (par exemple : sensibilisation aux pratiques locales des communautés, respect des sites sacrés à proximité de la zone de chantier, respect des règles du corridor forestier, etc.)

Plan de protection de l'environnement (PPE).

Il regroupe :

- Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en choisissant les emprises nécessaires au chantier dans les zones les plus plates possibles, peu soumises aux écoulements de surface (CP03 et CP04), et en limitant au maximum les arbres et habitats sensibles à défricher (Impacts CB01, CB02 et CB04). Ces mesures sont décrites plus en détail dans le Plan d'Action biodiversité en Sections 5.4.1 à 5.4.3 pour les mesures de réduction d'impacts biologiques MR-B1, MR-B2 et MR-B3 ;
- Les mesures de protection et méthodes de construction nécessaires pour ne pas affecter la végétation, les écoulements d'eaux de surface, les sols, la faune et la flore, le drainage naturel et la qualité des eaux et pour ne pas introduire d'espèces envahissantes (Impacts CP03, CP04, CP08, CB03, CB06). Les mesures de réhabilitation des sites seront décrites (Impact CP13). Elles prévoient la réutilisation de terre végétale décapée au début du chantier ;
- Les mesures de prévention de lutte contre l'érosion pour les plate-formes des postes de TS3 et Vinaninkarena (Impact EP08) : des pierres pourront recouvrir les talus afin d'éviter les dépôts de sédiments en aval dans les terres agricoles. Un système adéquat de drainage des eaux de pluie devra être conçu et mis en place. Il est rappelé que ces 2 postes présentent des surfaces en pente et que le poste de TS3 semble particulièrement vulnérable au risque d'érosion au vu de la lavaka présente en aval et des billons anti-érosifs qui ont été installés dans l'emprise retenue ;
- Le choix des terrains pour le dépôt de gravats (Impact CP06) ;
- Le plan de gestion des effluents conformément à la réglementation nationale et les normes internationales applicables (Impact CP07). Il décrira les systèmes sanitaires mis en place et leurs conditions de maintenance, le suivi de la qualité des rejets ;
- La méthode de travail/construction minimisant les émissions dans l'air et le plan d'atténuation des émissions (Impacts CP01 et CP02) ;
- La méthode de construction/travail minimisant le bruit, les vibrations, les émissions lumineuses et leur plan de surveillance (Impacts CP11, CP12, CP13, CB03) ;
- Le plan de gestion des déchets intégrant les mesures décrivant le design des installations de tri et de stockage, la ségrégation des déchets à réaliser, leur conditionnement et l'identification des centres d'élimination autorisés, le système de traçabilité (Impact CP06) ;
- Le plan de gestion des substances dangereuses et d'intervention en cas de déversement incluant des mesures liées au design des installations de stockage, à un programme d'inspection, à la mise à disposition de kits d'intervention (Impacts CP05, CH02) ;
- Les moyens mis en œuvre pour privilégier l'usage d'énergies renouvelables (Impact CP09)
- Le plan de prévention et d'intervention d'urgence (Impact CH02). Ce plan décrira le mécanisme de compensation des dégâts matériels, immatériels et des dommages corporels éventuels causés par un événement accidentel liés aux activités de construction et de transport.
- La procédure de découverte fortuite (Impact CH10) ;
- Le calendrier de réalisation des travaux par zone qui tiendra compte des saisons et de sensibilité des milieux concernés. Ainsi l'entrepreneur cherchera à éviter les travaux dans les zones sensibles à l'érosion en période de pluies (Impacts CP03, CP04) et ne pratiquera pas de défrichage en zones boisées sensibles en période de reproduction (Impact CB03).

Plan de gestion hygiène, santé et sécurité (HSS)

Il répond principalement à l'Impact CH01 et comprend au minimum :

- L'organisation pour la mise en œuvre des mesures du plan (fréquence des réunions sécurité et hygiène par site et type d'activité) ;

- Les normes d'opération et équipements ;
- Le centre de soins et la trousse de premiers secours et le personnel soignant sur site ;
- Le suivi médical ;
- L'hygiène (eau potable, conditions de logement, etc.) ;
- Le plan de gestion du trafic et la signalisation autour des aires de construction et sur les voies d'accès (Impacts CH07, CH08, CH09). Ce plan inclura la description des pistes qui seront utilisées pour les travaux (pistes à réhabiliter, pistes à créer), et prévoira la réhabilitation des pistes préexistantes qui auront été dégradées par les travaux et la remise à l'état initial des pistes nouvelles que les usagers/propriétaires ne souhaitent pas conserver. Dans le cas où aucun accès routier ne semble possible, un accès aérien pourra être préféré afin de livrer les équipements.

Plan de relations/communication avec les communautés et emplois locaux (Plan Communication)

Ce plan présentera entre autres :

- Le plan de recrutement de la main d'œuvre locale (Impact CH05) ;
- Le plan de gestion des dommages aux personnes et biens y compris les mécanismes de traitement des plaintes. Il concernera les dommages imputables à l'entrepreneur. Il s'inscrira dans le mécanisme de traitement des plaintes mis en place par la JIRAMA/DEP ;
- L'information des populations riveraines tout au long de la ligne de transmission en lien avec la JIRAMA/DEP. Il respectera la procédure de communication mise en œuvre par la JIRAMA/DEP.

Dans le cadre de ce plan, l'entrepreneur nommera dans son personnel un agent de liaison communautaire afin de servir de relais entre le projet et les communautés locales (Impacts CH03, CH08 et CH09).

Ces plans s'appliqueront à l'entrepreneur et à tous ses sous-traitants. Des sanctions strictes et transparentes devront être prises par l'entrepreneur à l'égard des contrevenants en cas de non-respect des règles et procédures.

5.3.3. Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'exécution de ce programme est à la charge de l'entrepreneur EPC.

Certaines mesures comme les actions de sensibilisation auprès des populations riveraines nécessiteront une forte communication avec la DEP.

Calendrier prévisionnel

Avant le démarrage des travaux.

Coût

Les coûts de réalisation et de mise en œuvre sont à la charge de l'entrepreneur. Ils sont inclus dans le montant global du contrat qui sera signé avec l'entrepreneur.

5.4. Plan d'Action Biodiversité

Le plan d'action biodiversité comprend des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Ces dernières en particulier font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Après l'application des mesures d'évitement et de réduction, une mesure de compensation est proposée : le reboisement de 21 ha favorisant le développement de spécimens menacés ou quasi-menacés.

Dès la mise en œuvre du projet, le plan d'action biodiversité devra être mis à jour avec l'aide des partenaires qui sont cités dans ce document, en particulier la Direction des Forêts du Ministère de l'Environnement, et les ONG locales dont Conservation International.

Il est important de rappeler que lors de l'analyse des impacts, il a été mis en évidence qu'environ 7 ha d'habitats essentiels (relatifs au milieu forestier / boisé) seront impactés (destruction) par le projet.

D'après la sauvegarde opérationnelle 3 (SO3) la BAD peut financer un projet dans un habitat essentiel si l'emprunteur ou le client démontre, en utilisant les méthodes adéquates de mesure et de suivi, que :

- « La hiérarchie des mesures d'atténuation a été mise en œuvre » : grâce aux mesures ME-B1, ME-B2, ME-B3 puis MR-B1 et MR-B6, la perte d'habitat essentiel devrait être réduite de 35% à 50% (première estimation) ;
- « Le projet offre des avantages clairs et des résultats positifs pour la biodiversité et les services écosystémiques : la mesure MR-B7 sur la lutte contre les espèces invasives permettra aux espèces locales de se développer. Pour rappel les espèces végétales envahissantes représentent, selon l'UICN, la 3^{ème} cause de perte de biodiversité dans le monde. Le projet participera à son échelle à la lutte de ce fléau » ;
- « Les activités liées au projet n'auront pas d'incidences négatives (directes, indirectes ou cumulatives) sur les critères pour lesquels l'habitat essentiel a été désigné » : grâce aux mesures d'évitement et de réduction seuls quelques blocs forestiers éparses (3 à 4ha) devraient être finalement touchés. Le projet propose la compensation de cette perte par la restauration de 21 ha (MC-B1) ce qui engendrera un gain net ;
- « Le projet n'aura pas de répercussions négatives sur des espèces gravement menacées ou en voie de disparition » : aucune espèce CR ou EN (selon la classification de la liste rouge de l'UICN) n'a été identifiée dans la zone d'étude du projet ;
- « Le projet satisfait les conditions des deux points précédents sans recourir à un programme de compensation ou aura des bénéfices nets » : un programme de compensation sera mis en place engendrant un gain net significatif ;
- « Un programme robuste, bien conçu et bien financé, de suivi de la biodiversité à long terme et d'évaluation est intégré dans (et renseigne rétroactivement) le programme de gestion du client » : une surveillance et un suivi interne et externe via la mobilisation de consultants internationaux/nationaux reconnus ainsi qu'une ONG locale.

« Par ailleurs, les activités du projet peuvent également chercher à améliorer l'habitat essentiel, et protéger et préserver la biodiversité (c'est-à-dire avoir un résultat positif de préservation) » : des mesures de sensibilisation des populations visant à promouvoir la préservation de l'Environnement et en particulier les habitats essentiels (MR-B3) est proposée ainsi que des campagnes de lutte contre les espèces végétales envahissantes (MR-B7), la mise en place de lisières étagées (MR-B6) et le reboisement de 21 ha (MC-B1).

A noter que la mesure MC-B1 est en adéquation avec la politique de reforestation menée par le président malgache Andry Rajoelina qui a donné en janvier 2020 le coup d'envoi d'une colossale campagne de reforestation en mettant en terre plus d'un million de jeunes plants en une journée. En mars 2019, Andry Rajoelina avait déjà annoncé dans le cadre de sa politique générale vouloir reboiser une surface de 40 000 ha par an avec un minimum de 40 millions de jeunes plants endémiques de la Grande Ile.

5.4.1. ME-B1 : Micro-ajustement du tracé pour éviter les blocs forestiers

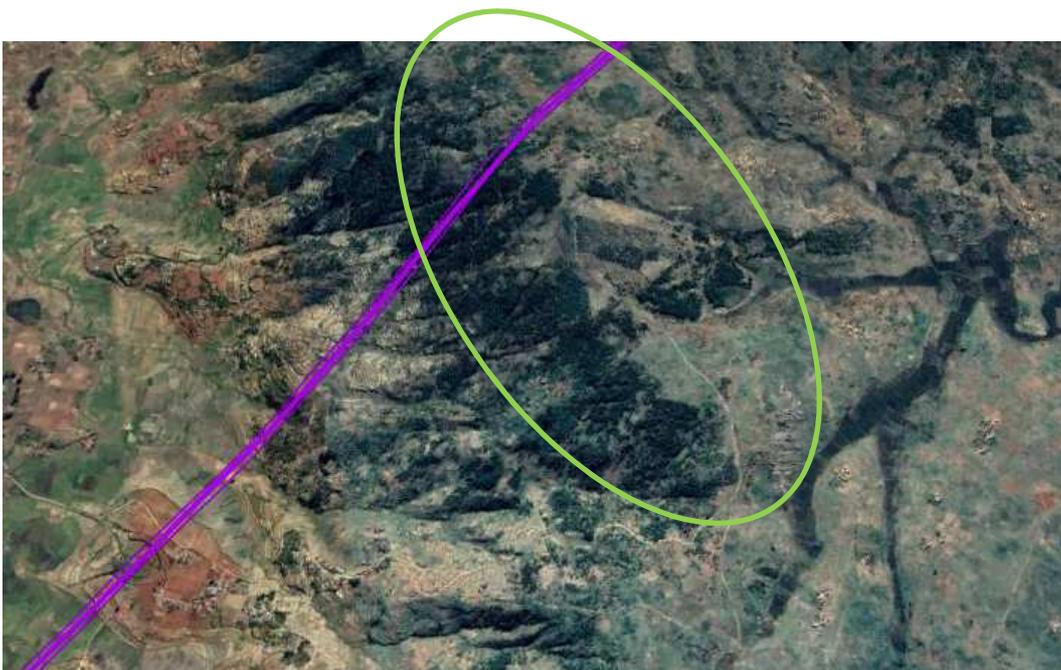
Description de la mesure

Contexte

Le projet, tel que défini dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social, traverse des blocs de forêt secondaire à dense qui constituent des habitats importants (habitats essentiels au sens de la SO3), menacés à l'échelle nationale et internationale et qui abritent une faune endémique de Madagascar. Cette mesure vise à éviter les impacts CB02 et CB04a associés aux habitats sensibles.

Les zones boisées (environ 7 ha dans l'emprise de la ligne haute tension et de la ligne de distribution) sont plutôt éparpillées. La Figure 3 montre un exemple de zone qui devrait être évitée.

Figure 3 : Zone boisée à éviter sur la ligne Haute Tension (19°50'57.25"S ; 47°10'12.27"E)



Contenu

Pour éviter de traverser ces habitats forestiers et les préserver, des mesures d'ajustement du tracé sont préconisées : des pylônes d'angle seront ajoutés et la conception de la ligne dans les zones concernées sera revue avant le démarrage des travaux (incluant une mission de reconnaissance sur site).

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'exécution de cette mesure est à la charge de l'entrepreneur.

Responsable de suivi / surveillance internes : DEP/JIRAMA

Calendrier prévisionnel

Pour la validation finale de la conception, avant le démarrage des travaux.

Coût

Les coûts de réalisation et de mise en œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

5.4.2. ME-B2 : Ajustement de l'emplacement des pylônes

Description de la mesure

Contexte

L'analyse des impacts du projet sur le milieu biologique a mis en exergue la perte de couvert végétal, notamment de type forestier, constituant des habitats faunistiques sensibles (Impacts CB02 et CB04a). Ces écosystèmes forestiers sont de plus en plus menacés à l'échelle internationale et il convient de les préserver autant que possible.

Contenu

Dans la zone du projet où le relief est relativement vallonné, la plupart des pylônes seront positionnés en haut des sommets des collines ce qui limitera déjà initialement la perte des grands arbres. Toutefois, dans les zones sensibles identifiées, certains éléments peuvent être ajustés afin d'éviter autant que possible la perte de végétation forestière dans l'emprise de la ligne en les plaçant sur des sommets et/ou des zones déjà dégradées/déforestées.

Une mission de reconnaissance et d'ajustement de l'emplacement des pylônes devra être réalisée avant la validation finale de la conception et le démarrage des travaux. Cette mission pourra être menée en parallèle de la mission visant à préparer le plan d'abattage sélectif (Voir mesure MR-B1).

Cette mission devra être menée sur le corridor de la ligne Haute Tension.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'exécution de cette mesure est à la charge de l'entrepreneur.

Responsable de suivi / surveillance internes : DEP/JIRAMA

Calendrier prévisionnel

Pour la validation finale de la conception, avant le démarrage des travaux et avant ou en parallèle de la réalisation du plan d'abattage sélectif.

Coût

Les coûts de réalisation et de mise en œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

5.4.3. ME-B3 : Sélection des zones de stockage du chantier en fonction de l'occupation du sol et de la sensibilité des milieux en présence

Description de la mesure

Contexte

Au début de la phase de travaux, la création de zones de stockage et de chemins d'accès va générer la dégradation et la suppression de certains sites naturels, induisant la perte d'individus d'espèces à protéger et la perturbation de certains animaux.

Contenu

Les sites occupés par la faune et la flore remarquables doivent être protégés des travaux dans le cadre de la réalisation des chemins d'accès, du stockage du matériel ou la mise en place des pylônes eux-mêmes. Le maître d'ouvrage doit prendre ces sites en considération. Une identification préalable sur le terrain des zones de chantier doit être réalisée afin de protéger et d'éviter les stations animales ou végétales d'intérêt.

Les zones de stockage et les chemins d'accès au chantier seront donc choisis de manière à limiter l'impact du chantier sur les habitats naturels à préserver et leurs espèces associées.

Les zones de stockage seront regroupées au maximum afin de limiter leur emprise.

Une mission de reconnaissance terrain des zones de stockage et des chemins d'accès devra être effectuée par un environnementaliste pour repérer les sites sensibles sur le plan des habitats naturels.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'exécution et le financement sont à la charge de l'entrepreneur.

Calendrier prévisionnel

Avant le début du chantier

Coût

Coût : inclus dans le coût total des travaux.

5.4.4. MR-B1 : Défrichage total limité sur les corridors, incluant un abattage sélectif sur les zones sensibles

Description de la mesure

Contexte

Sur l'emprise de 40 m de la ligne Haute Tension, il est estimé en général que les travaux nécessaires à l'édification des pylônes, au déroulement et à l'installation des conducteurs nécessiteront de dégager une bande de 8 mètres de large (à l'intérieur des 40 m de l'emprise), libre de toute culture/végétation. Sur les pistes, la totalité de l'emprise requise devra être défrichée.

Cette mesure a pour objectif les impacts CB01, CB02 et CB04a et CB04b.

Contenu

Afin de réduire l'impact des travaux sur l'environnement, tout sera mis en œuvre pour réduire le défrichage total, autour de 3 m.

Le respect des distances de sécurité a conduit à définir des hauteurs à respecter sous câbles de 4 m pour la ligne Haute Tension.

En ce qui concerne les cultures, le défrichage sera total sur un corridor de 3 mètres dans l'emprise de la ligne, et partiel en ne coupant que les arbres plus hauts que 5 mètres dans le reste des corridors.

Les pistes d'accès feront l'objet d'un défrichage complet quelle que soit la composante étudiée. Leur installation sur l'emprise défrichée sous la ligne devra être privilégiée.

En dehors des cultures, dans les zones de forêt et de ripisylves, les arbres à enjeu majeur de conservation seront évités autant que possible pour la piste d'accès et un **abattage sélectif** sera mis en place dans la mesure du possible dans l'emprise des lignes. Dans le cas de jeunes arbres encore en dessous de la hauteur limite de sécurité mais amenés par leur croissance à franchir le seuil imposé par la ligne, la technique du cerclage pourra être éventuellement appliquée. Cette technique consiste à retirer l'écorce du tronc de quelques centimètres de profondeur jusqu'à l'aubier (partie « dure » et claire de l'arbre, située sous l'écorce) à hauteur d'homme sur une bande d'au moins 20 centimètres, sur 80 à 90 % de la circonférence de l'arbre. Il est très important de laisser une petite partie de l'écorce intacte la première année pour que la sève continue de circuler. Dans le cas contraire, l'arbre peut réagir en drageonnant fortement. Ce cerclage partiel est à appliquer jusqu'à ce que l'arbre s'affaiblisse. La croissance est limitée et l'arbre écorcé meurt peu à peu mais reste sur pied. On évite l'encombrement du sol par le bois abattu et la dynamique des rejets de souches.

Une mission de reconnaissance terrain devra être effectuée par une équipe de botanistes pour identifier les spécimens à tenter de conserver. Les spécimens à haute valeur de conservation seront géoréférencés afin d'établir une cartographie précise dans la zone d'emprise des travaux afin de pouvoir effectuer un suivi ultérieurement. Cette équipe de botanistes présentera un plan d'abattage qui sera discuté avec la JIRAMA. Ce plan d'abattage sélectif validé par la JIRAMA sera ensuite transmis à l'entrepreneur pour exécution.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

La réalisation de la tranchée d'abattage est à la charge de l'entrepreneur qui dégagera totalement les corridors des lignes sur environ 3 mètres⁶ pour permettre le passage des engins et le déroulement des conducteurs. De plus, sur les zones les plus sensibles du point de vue de la biodiversité, un plan d'abattage sélectif sera préparé par une ONG spécialisée en biodiversité et sera réalisé en préalable aux travaux par une équipe de botanistes experts indépendants (par exemple une ONG spécialisée) qui spécifiera les zones concernées.

Responsable de suivi / surveillance internes : DEP/JIRAMA

Calendrier prévisionnel

Le plan d'abattage sélectif sera réalisé avant le démarrage du chantier, c'est-à-dire avant le dégagement du corridor par l'entrepreneur.

Coût

Coût du plan d'abattage sélectif : 6 000 € - inclus dans le budget du PAB.

5.4.5. MR-B2 : Programme de Prévention et de lutte contre les nuisances de chantier

Description de la mesure

Contexte et contenu

Le programme de prévention et de lutte contre les pollutions et nuisances correspond essentiellement aux mesures d'atténuation à mettre en place au cours de la phase de construction. Il vise à prévenir et atténuer les impacts relatifs aux perturbations du milieu naturel. Il vise à prévenir et atténuer les impacts CB03, CB05 et CB06.

Ce programme comprend :

- Des actions de protection des milieux (eaux usées et qualité de l'eau, gestion des matières dangereuses, gestion des déchets, bruit et contamination des sols) et des actions pour minimiser l'empreinte écologique des zones de travaux sont décrites dans le PPE du PGESC mis en œuvre par l'entrepreneur pour la préservation du milieu biologique. L'intensité des travaux sera réduite en période de reproduction des principales espèces sensibles identifiées dans la zone du chantier.
- Des actions de prévention contre la dissémination des espèces végétales invasives :
 - Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier.
 - Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu.
 - Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier.

6

Etant entendu que tout arbre de grande hauteur susceptible de poser un problème de sécurité pour les conducteurs sera abattu.

- Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives...

A titre d'exemple, la graminée *Lantana camara* est facilement disséminable via les engins de chantier (graines présentes dans les remblais, forte capacité de régénération des plantes endommagés...).

- Un renforcement des moyens des directions environnement / eaux / forêts. Cette mesure accompagne les dispositions précédentes pour prévenir les nuisances et les dégradations portées à l'environnement lors des activités de chantier, pour minimiser les pressions sur les ressources naturelles (exploitation du bois...), et pour surveiller l'état des milieux sensibles, en particulier dans les limites des aires protégées. Une exploitation intensive du bois pour la production de charbon de bois à destination des zones urbaines pourra se produire. L'aménagement des lignes pourrait en effet faciliter l'évacuation de cette production et donc le développement du déboisement, hors de contrôle des autorités en début de chantier. Les services compétents des directions administratives de l'environnement et des eaux et forêts devront sensibiliser les communautés et le personnel du chantier sur l'importance des ressources naturelles, mais aussi surveiller et contrôler l'exploitation de celles-ci.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

Les mesures liées au PGESC sont du ressort de l'entrepreneur.

Celles liées au renforcement des directions environnement/eaux et forêts sont du ressort de la JIRAMA/DEP.

Responsable de suivi / surveillance internes : DEP/JIRAMA

Calendrier prévisionnel

Avant le début et pendant la phase chantier.

Coût

Les coûts afférents sont de la responsabilité de l'entrepreneur pour ce qui concerne les actions de protection des milieux.

Les coûts liés au renforcement des directions des Eaux et Forêts sont inclus dans le PGES Chantier.

5.4.6. MR-B3 : Programme de sensibilisation des populations

Description de la mesure

Contexte

Madagascar est renommée pour la richesse de sa biodiversité, dont la plupart est endémique au pays. L'île est particulièrement observée en raison de la destruction massive de l'habitat de cette faune exceptionnelle depuis plusieurs dizaines d'années. L'augmentation effrénée des surfaces défrichées pour les cultures sur brûlis, de même que les feux de brousse pour l'élevage bovin extensif en plus des activités de braconnage ont des conséquences catastrophiques sur l'environnement. La zone d'étude s'inscrit dans ce contexte. Cette mesure permettra dans une certaine mesure de réduire les pressions de braconnage (impact CB03) et de ne pas accentuer la perturbation de la faune par des actions anthropiques (impact EB01).

Contenu

La protection de l'environnement passe par des actions de conservation mais également de sensibilisation et d'éducation des populations.

Il s'agit de promouvoir la conservation de la biodiversité. Des campagnes de sensibilisation peuvent être réalisées dans les communautés auprès de divers groupes cibles, par exemple dans les écoles. L'éducation des enfants, associée à une sensibilisation impliquant les autorités et les chefs coutumiers, est notamment un moyen d'action performant et rentable de gestion des conflits.

Dans un scénario optimiste, l'éducation et la formation des populations encourageraient leur **engagement en faveur de la conservation**, et les sensibiliseraient sur le **rôle essentiel de la faune sauvage dans le fonctionnement des écosystèmes**, sur sa valeur éthique et économique, ainsi que sur son importance récréative et esthétique. Le programme de formation proposé dans le cadre du projet de PRIRTEM pourrait constituer un atout intéressant à développer pour **mobiliser les populations autour de l'Environnement et particulièrement sur les espèces prioritaires pour la conservation**, permettant ainsi de **réduire** les activités illégales de coupe de bois et de braconnage.

Cette mesure permettra dans une certaine mesure de réduire les pressions de braconnage, de lutter contre cette activité illégale et ainsi de ne pas accentuer la perturbation de la faune lors de la phase de chantier par des actions anthropiques.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

La JIRAMA/DEP sera responsable de l'exécution de cette mesure, en partenariat avec une ONG spécialisée dans la communication sur les enjeux de la biodiversité et l'ONE.

Financement : JIRAMA

Responsable de suivi / surveillance internes : DEP/JIRAMA

Calendrier prévisionnel

Avant le démarrage des travaux et après la mise en service des lignes.

Coût

Programme de sensibilisation des populations à l'Environnement - composante IV			
Intitulé	Quantité	Coût unitaire	Coût total
		(Euros)	
Formation– 10 campagnes de sensibilisation	Forfait	3 000	30 000
TOTAL			30 000

5.4.7. MR-B4 : Réduction du risque de collision pour l'avifaune*Description de la mesure***Contexte**

La ligne Haute tension qui va être construite ne semble pas croiser d'axe majeur de grande migration. Aucun axe potentiel de petites / moyennes migrations n'a été identifié. Toutefois certaines espèces d'oiseaux connues pour être victimes de collision avec les lignes électriques ont été observées dans la zone d'étude du projet, à l'instar du milan noir.

Objectif

Il s'agit d'appliquer des mesures techniques visant à réduire les risques de collision des oiseaux avec la ligne électrique (Impact EB02).

Contenu

Le risque de collision peut être réduit avec la mise en place d'un balisage des câbles avec des dispositifs anticollision (diverteurs dits aussi Bird Flight diverters (BFD)) rendant ceux-ci plus visibles pour les oiseaux en vol.

Il existe plusieurs types de balisages :

- 1) Statique, plus durable dans le temps, de type spiral pouvant assurer un léger avertissement sonore par le bruissement que produisent leurs vibrations. La pose de spirales est préconisée avec un espacement maximal de 30 mètres sur un même câble pour optimiser le taux de baisse de mortalité des espèces (de 65 à 95% selon les études de RTE⁷).
Les spirales en plastique sont enroulées autour des câbles, de couleur rouge pour les oiseaux diurnes et de couleur blanche pour les crépusculaires (voir photos ci-après).

⁷ Réseau de Transport d'Electricité (France)



Figure 4 : balisage avifaune

- 2) Dynamique. Les appareils dynamiques (généralement appelés « bird flappers ») ont des pièces mobiles par opposition aux dispositifs statiques là où il n'y en a pas. Les dispositifs dynamiques sont très efficaces pour réduire les collisions, car les oiseaux semblent les voir très bien, le mouvement attirant l'attention. L'inconvénient des dispositifs dynamiques est qu'ils sont soumis à une usure importante, limitant inévitablement la durée de vie de l'appareil. L'usure peut aussi avoir lieu sur le câble auquel le dispositif est attaché (ESKOM, 2005).



Figure 5 : Exemples de balisages dynamiques

- 3) L'Inotec BFD88, une sphère réfléchissante en acier inoxydable de 70 mm de diamètre, est un produit intéressant. Des expériences ont montré que la visibilité de cet appareil est supérieure à celle des objets colorés (rouge, jaune, blanc, noir), en particulier dans les conditions de faible luminosité à l'aube et au crépuscule lorsque les oiseaux volent des zones de repos aux aires d'alimentation. Grâce à sa forme sphérique, le dispositif réfléchit la lumière disponible dans toutes les directions et est donc visible de toutes les directions, y compris au-dessus ou au-dessous du déviateur. Le déflecteur ne nécessite pas de lumière directe du soleil et est efficace par temps couvert et dans des conditions de faible luminosité avant le lever du soleil et après le coucher du soleil (ESKOM, 2005).



Figure 6 : Balisage avifaune avec des sphères réfléchissantes

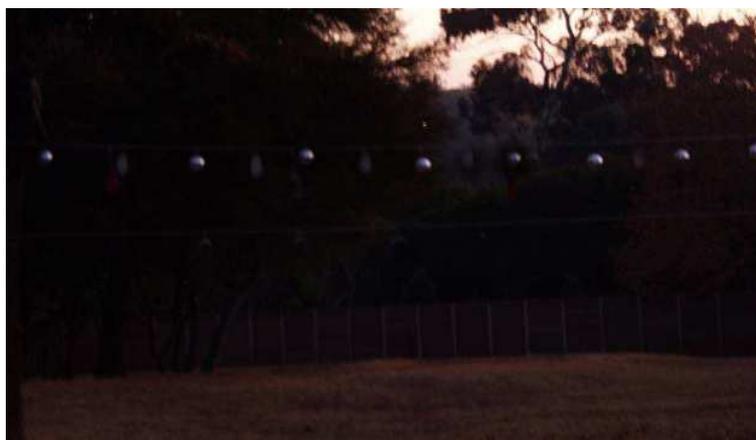


Figure 7 : Ligne test équipée d'un balisage à sphères réfléchissantes intercalées avec des « bird flappers »

Le balisage sera mis en place sur la ligne Haute Tension au niveau des reliquats forestiers identifiés et/ou des zones où des espèces sujettes à entrer en collision avec les câbles ont pu être observés. Il s'agit de :

- Zone 1 : correspond au site d'inventaire C (19°02'39"S ; 47°31'44"E) sur 2 kilomètres. Environ 92 diverteurs/balises seront installées sur les câbles ;
- Zone 2 : correspond au site d'inventaire J (19°50'98"S ; 47°10'10"E) sur 2 kilomètres. Environ 92 diverteurs/balises seront installées sur les câbles ;
- Zone 3 : site de coordonnées (19°23'11.23"S ; 47°24'7.41"E) sur 1 kilomètre. Environ 46 diverteurs/balises seront installées sur les câbles.

Il est recommandé d'utiliser un dispositif alternant des sphères réfléchissantes et des sphères ou spirales rouges, l'utilisation des balisages dynamiques, certes efficaces, entraînant un risque trop important d'usage prématuré des câbles.

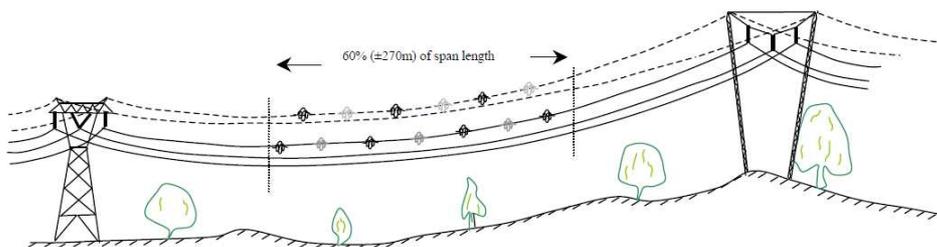


Figure 8 : Répartition des balises en quinconce

La mise en place de diverteurs/balises sur les câbles permettra de réduire les risques de mortalité par collision de 70 à 80%.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'entrepreneur sera responsable de l'exécution de cette mesure – financement : budget inclus dans le PAB.

Responsable de suivi / surveillance internes : JIRAMA/DEP /ONG/ Ministère des Eaux et Forêts

Calendrier prévisionnel

Au moment des travaux, lors de la mise en place des câbles.

Coût

Réduction du risque de collision				
Intitulé	km	Total dispositifs	Coût unitaire (Euro)	Coût total (Euro)
Balisage	5 km	230 diverteurs au total (~30 m entre deux diverteurs)	55 euros par diverteur incluant le coût d'intervention d'un technicien	12 650
TOTAL				12 650 €

5.4.8. MR-B5 : Réduction du risque d'électrocution pour les oiseaux

Description de la mesure

Contexte et objectif

Réduction du risque d'électrocution pour les oiseaux (ligne de distribution)

Plusieurs études montrent que les cas d'électrocutions sont les plus fréquents sur des tensions de distribution (< ou = 33 kV) et pendant la saison de reproduction (Dwyer et al., 2014 ; Lopez et Martin, 2015 ; Prinsen et al., 2012).

Dans un certain nombre de pays ayant signé/ratifié la convention de Bonn (Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage), à l'instar de Madagascar, les lignes moyenne et basse tension n'ont pas été équipées de systèmes d'atténuation convenables. Dans ces pays, l'électrocution est une menace sérieuse pour nombre de populations, en particulier pour les grands oiseaux et les rapaces qui utilisent les pylônes comme perchoirs. Certains indicateurs nous montrent qu'en ce qui concerne certaines espèces d'oiseaux, en particulier les espèces de grandes tailles, l'électrocution peut être la cause la plus sérieuse de mortalité (Haas et al., 2005).

Contenu

Pour limiter le risque d'électrocution, il est proposé d'**isoler tous les autres composants sous tension qui sont à moins de 70 cm d'un perchoir potentiel**. Ceci représente un total de 690 m d'isolation.

De plus, des perchoirs seront placés sur tous les poteaux dans les zones entourées en rouge sur la figure ci-après (soit sur 4,5 km et sur 1,8 km). Il s'agit de zones boisées susceptibles d'abriter des espèces d'oiseaux qui pourraient être victime d'électrocution.

Sur la zone 1 de 4,5 km, 60 perchoirs devront être installés et sur la zone 2 de 1,8 km, 24 perchoirs devront être installés.

Des perchoirs seront répartis sur le reste de la ligne de manière régulière, environ 1 perchoir tous les 5 poteaux, soit 82 perchoirs.

Au total, 166 perchoirs devront être installés sur la ligne de distribution.

Figure 9 : Localisation des zones sensibles sur la ligne de distribution où des perchoirs devront être mis en place.



La mise en place de cette mesure permettra de réduire la mortalité aviaire par électrocution de plus de 75%.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

L'entrepreneur sera responsable de l'exécution de cette mesure – financement : budget inclus dans le coût du projet.

Responsable de suivi / surveillance internes : JIRAMA/DEP /ONG/ Ministère des Eaux et Forêts

Calendrier prévisionnel

Au moment des travaux, avant la mise en exploitation de l'aménagement.

Coût

Réduction du risque d'électrocution pour les oiseaux :

- Isolation des composants sous tension : inclus dans le coût du projet ;
- Perchoirs : 6 000 Euros (soit environ 36 euros par perchoirs)

5.4.9. MR-B6 : Mise en place de lisières étagées

Description de la mesure

Contexte

Les travaux d'aménagement des lignes et la création de son emprise de 40 m au sein de laquelle tous les grands arbres seront coupés fragmenteront les espaces forestiers traversés (création d'une transition abrupte entre deux blocs forestiers, rupture du corridor écologique...). Les espaces laissés nus (sol ras) par le chantier risquent d'être réutilisés par les populations locales pour diverses cultures. Ceci augmenterait l'impact « rupture du corridor écologique » et rendrait les espèces plus vulnérables (Impact EB03).

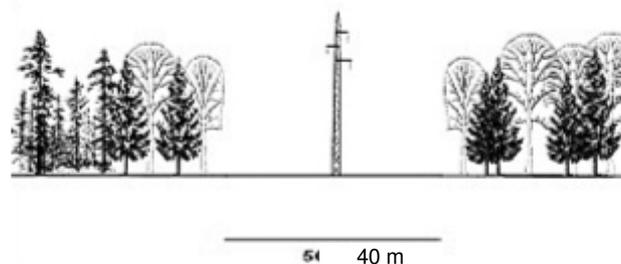


Figure 10 : Rupture du corridor écologique et fragmentation du milieu

Contenu

Dans les zones arbustives et les zones actuelles de culture, l'emprise de la ligne pourra être placée sous cultures 'basses'. En revanche, dans les zones où la forêt aura dû être coupée pour la construction de la ligne, la mise en place naturelle d'une lisière forestière est à privilégier. Les zones devront être déterminées grâce au passage d'un expert Environnement.

La mise en place de lisières permettra de réduire l'empreinte du projet sur les zones de forêts denses (sur un total d'environ 5 km en première estimation) via une situation adoucie de transition entre les milieux ouverts et les milieux forestiers. Il s'agira de permettre l'implantation de plantes locales de petites dimensions, limitant ainsi les coupures nettes dans les massifs forestiers.

Par ailleurs les lisières, avec leur cortège d'arbres de taille et d'essences variées, attireront certaines espèces d'insectes, de mammifères et d'oiseaux qui sont absents des couloirs dont les abords sont « propres » et régulièrement entretenus. En effet, les lisières sont souvent riches en petit bois mort. Ces arbustes morts abritent une foule d'insectes et offrent des loges utiles aux oiseaux.

De plus, une fois densifiées les lisières freineront la croissance d'arbres de grande taille constituant un danger pour la ligne. L'entretien futur sera réduit à un passage régulier pour abattre, de façon ciblée, uniquement les essences de grande hauteur avant que leur croissance ne constitue un risque là où, dans la pratique habituelle de gestion des corridors de lignes HT on rase totalement le couloir.

Des missions ponctuelles de surveillance (minimum 4 par an) de ces zones de « lisière forestières » seront réalisées afin d'assurer un suivi et une protection de ces milieux.

La plantation et/ou la restauration (selon les zones) se feront avec des espèces locales, en particulier des espèces d'intérêt pour la conservation. Toute espèce exogène et envahissante sera exclue.

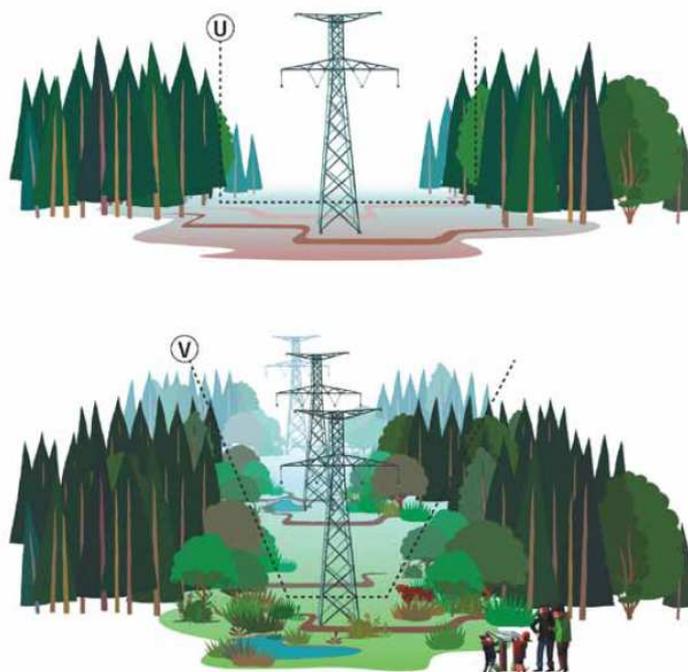


Figure 11 : Création de lisières forestières étagées

Les 3 années qui suivent la plantation sont très importantes pour garantir la réussite de l'action. Les rejets de souches ou les espèces adventices peuvent concurrencer les plants dans leur accès à la lumière. De plus, la première année, certains plants peuvent souffrir d'une crise de plantation. Stressés par les manipulations (arrachage, transport, plantation, recherche d'eau...), leur reprise est plus lente.

Il peut s'avérer nécessaire de procéder à 2 actions principales :

- le regarnissage : si la reprise globale de la plantation est mauvaise, replanter des plants dans les espaces vides ;
- les dégagements : éliminer aux alentours des plants les espèces végétales qui empêchent leur bonne croissance.

Une lisière sera dite « installée » lorsque les espèces sélectionnées auront pris le dessus sur la végétation concurrente. La lisière doit être suffisamment dense en essences buissonnantes pour que les graines des arbres de grande taille aient peu de chance de germer sous le couvert dense et ombragé.

L'entretien classique à long terme d'une lisière se fait, idéalement, par la coupe sélective des essences pouvant devenir problématiques. Cette coupe se fait donc de façon préventive bien avant que la taille des sujets soit inquiétante pour la sécurité de la ligne électrique. L'annelage (si l'arbre ne pose pas de problème au niveau sécurité) peut être une alternative intéressante à la coupe sélective. Pour garantir une bonne coupe sélective, l'opérateur devra être apte à reconnaître les essences, même en l'absence de feuillage.

En fonction d'opportunités locales à identifier et à encourager, des acteurs locaux peuvent trouver un intérêt à gérer eux-mêmes les lisières mises en place (possibilité de prélever du bois de chauffage dans les lisières).

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

Une ONG locale spécialisée dans les enjeux de la biodiversité pourra la mettre en œuvre.

Financement : budget inclus dans le PAB

Responsable de suivi / surveillance internes : JIRAMA/DEP /ONG/ Ministère des Eaux et Forêts

Calendrier prévisionnel

Après la phase de travaux, sur minimum 5 ans.

Coût

Mise en place de lisières étagées			
Intitulé	Quantité	Coût unitaire	Coût total
		(Euros)	
4 campagnes d'information et panneauage	Forfait	2 000	8 000
Mise en place des lisières étagées : plantation/restauration	5 km soit ~10 ha	520 euros/ha*	5 200
Missions ponctuelles de surveillance et de suivi	4*5 ans	1 000	20 000
Coupe sélective ponctuelle des arbres si besoin dans les zones de lisières	2*5 km	400 euros/km*	4 000
TOTAL sur 5 ans			37 200

* coûts issus du projet LIFE (France-Belgique)

5.4.10. MR-B7 : Campagne de lutte contre les espèces végétales envahissantes

Description de la mesure

Contexte

Les espaces défrichés pour la mise en place de la ligne HT seront plus favorables à des espèces à colonisation rapide comme les espèces végétales envahissantes (*Clidemia hirta* et *Lantana camara* identifiées dans l'emprise de la ligne).

Une espèce exotique envahissante est une espèce proliférant au détriment des espèces locales. Elle se caractérise par une faculté de colonisation rapide d'une grande surface aboutissant à un peuplement monospécifique (banalisation de la végétation). Les espèces invasives peuvent remplacer les espèces natives par compétition pour les ressources du milieu (nutriments, matière organique, lumière...). Selon l'UICN, les espèces exotiques végétales (et animales) envahissantes représentent la 3^{ème} cause de perte de la biodiversité dans le monde.

L'éradication totale de ces plantes est très difficile et peut entraîner des dégradations plus importantes sur les milieux (Impact EB-05).

Il est par ailleurs à noter que, d'après la SO3 de la BAD, « si des espèces exotiques envahissantes existent déjà dans la région, l'emprunteur ou le client n'entreprendra pas d'activités qui pourraient renforcer leur compétitivité en comparaison avec les espèces natives ou autochtones, ou qui favoriseraient la propagation des espèces exotiques envahissantes. L'emprunteur ou le client devra si possible mettre en place des mesures d'éradication des espèces exotiques envahissantes ».

Contenu

L'arrachage des individus manuellement est recommandé. Il s'agit d'une opération très sélective et dont la perturbation pour le milieu est la moins importante.

Le contrôle qui sera mis en place consistera à effectuer des missions de surveillance de l'évolution du milieu et à réduire la taille de la population végétale envahissante (coupe sélective manuelle), jusqu'à des niveaux acceptables en termes écologiques.

Technique de gestion des plantes exotiques envahissantes : arrachage manuel

- Couper et arracher minutieusement la plante, et si possible, la totalité du système racinaire ;
- Surveiller la zone arrachée pour identifier toute nouvelle pousse et prévoir une nouvelle opération d'arrachage ;
- Répéter l'arrachage pendant plusieurs années, avec parfois plusieurs passages dans la saison.

L'arbuste *Clidemia hirta* se multiplie par ses graines, chaque plante mature pouvant produire plus de 500 baies contenant chacune plus de 100 graines. Les graines restent viables pendant 4 ans. En forêt humide, une feuille détachée peut également s'enraciner. La dispersion de *Clidemia hirta* est étroitement liée à la dissémination des graines par les oiseaux.

Le lantaniier *Lantana camara* se propage particulièrement le long des sentiers et des lisières. Les graines issues de baies sphériques sont dispersées par les oiseaux. Cette espèce est résistante au feu et se développe rapidement sur les zones brûlées, devenant même un sérieux obstacle à la régénération naturelle d'espèces indigènes importantes.

L'arrachage de ces plantes devra donc avoir lieu avant la période de production des baies/graines. Chaque débris végétal devra être confiné et retraité comme un déchet polluant. En effet, laissés sur place, ils pourraient survivre et générer de nouvelles boutures. Un protocole strict devra être respecté pour éviter toute dissémination des plants arrachés/coupés.

D'après les données issues des inventaires floristiques, cette mesure devra en particulier être mise en place :

- au niveau du poste TS3 ;
- sur le tronçon entre Antanifotsy et Antsirabe (sites à identifier avec plus de précision lors des reconnaissances terrain).

En plus de ces campagnes d'arrachages, des mesures de prévention de dissémination des espèces envahissantes seront mises en place lors du chantier : suivi et nettoyage quotidien des engins de chantier, vérification des terres extraites (si contamination elles devront être traitées comme des déchets pollués), etc. (cf. PGES chantier).

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

La JIRAMA/DEP sera responsable de l'exécution de cette mesure.

Financement : budget inclus dans le PAB

Responsable de suivi / surveillance internes : JIRAMA/DEP / Ministère des Eaux et Forêts

Calendrier prévisionnel

Dès la phase de travaux, sur minimum 5 ans.

Coût

Campagne de lutte contre les espèces végétales envahissantes			
Intitulé	Quantité	Coût unitaire	Coût total
		(Euros)	
Missions ponctuelles de surveillance et de suivi	4*5 ans	2500	50 000
Coupe sélective manuelle	40 km*5 ans	630 euros/km	126 000
TOTAL sur 5 ans			176 000

5.4.11. MC-B1 : Reboisement de 21 ha favorisant le développement des espèces végétales des milieux forestiers

Description de la mesure

Contexte

Environ 7 ha de forêt vont être détruits avec la mise en place de la ligne Haute Tension (6,6 ha) et de la ligne de distribution (0,4 ha). Ce couvert végétal perdu doit être compensé à la fois pour la flore et pour la faune dont certaines espèces (ex : *Senecio erectitioides*, *Boophis microtympanum*, *Calumma gastrotaenia*...) sont aujourd'hui cantonnées à ces petits territoires.

Contenu

Il s'agit de mettre en place une mesure de compensation pour la perte des habitats forestiers via des zones de reboisement (Impacts CB02 et CB04a).

La compensation du milieu forestier impacté par la ligne consistera à renforcer les zones de forêt dégradées autour de la zone du projet et qu'il convient de préserver. Il s'agit ainsi de réhabiliter certaines parcelles en reboisant avec des espèces locales. Dans la mesure du possible des spécimens menacés ou quasi-menacés identifiés dans la région et dans la zone du corridor seront réintroduits dans les parcelles à reboiser. En effet, ces espèces ont été observées dans la zone du projet et il est donc nécessaire de favoriser leur réimplantation au sein des reboisements pour participer à leur conservation.

Afin d'obtenir un **gain net de biodiversité**, il est recommandé de compenser la superficie perdue par 3 soit un reboisement de 21 ha. Ce facteur 3 a été choisi en fonction des informations disponibles sur les paramètres liés au type de milieu à restaurer, au taux de survie des espèces locales et variées qui seront replantées. Selon les études menées pour différents programmes de reforestation à Madagascar, il est admis un taux de mortalité d'environ 25%.

Il sera important de replanter des espèces locales d'un point de vue du respect de la biodiversité mais aussi pour les besoins alimentaires, médicaux, de matières premières des populations locales (services écosystémiques) et parce que ces espèces d'arbres sont adaptées à leur environnement local, et qu'elles auront de bien meilleures chances de survie que les espèces importées.

Autre point important lors de la sélection du ou des sites de reforestation : il s'agira de planter des arbres là où ils poussaient naturellement auparavant. Cela augmentera également leurs chances de survie : là où les arbres poussaient autrefois, ils sont plus susceptibles de pousser à nouveau.

La zone qui fera l'objet de cette mesure sera choisie ultérieurement en concertation avec l'ONG Conservation International, très impliquée à Madagascar dans les actions de reforestation. D'autres ONG spécialisées pourront également être consultées. Certaines zones de ripisylves dégradées pourront être incluses dans cette mesure de restauration/réhabilitation. Un premier échange avec Conservation International a eu lieu fin août 2019 avec l'équipe de Tractebel afin de partager les informations sur la zone et de discuter des solutions envisageables. La zone ou les zones choisies devront appartenir à l'état ou devront pouvoir faire l'objet d'un rachat.

Une mission de reconnaissance de la zone ou des zones de reboisement pré-identifiée(s) sera réalisée par une équipe d'environnementaliste (botaniste, ornithologue, herpétologue et expert mammifères/primates) en collaboration avec une équipe de Conservation International. Cette mission permettra de valider la ou les zones de reboisement et d'établir un état initial de cette zone afin de s'assurer de l'impact positif du reboisement sur site et d'effectuer un suivi dans le temps.

Un bio-monitoring devra être effectué. Ce suivi se poursuivra pendant plusieurs années pour suivre la réaction et l'évolution des populations animales et végétales. Des mesures complémentaires de protection et de soutien à la conservation pourront être mises en place à la vue des résultats de suivi.

Afin d'assurer le succès du reboisement des actions de surveillance devront être réalisées.

Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

Des ONG locales spécialisées dans les enjeux de biodiversité pourront mettre en œuvre cette mesure.

Financement : budget inclus dans le PAB

Responsable de suivi / surveillance internes : JIRAMA/DEP /ONG/ Ministère des Eaux et Forêts

Calendrier prévisionnel

La mise en œuvre de cette mesure est prévue à l'issue du montage et des premiers essais de mise en service des lignes. Une surveillance des zones reboisées après plantation devra être effectuée.

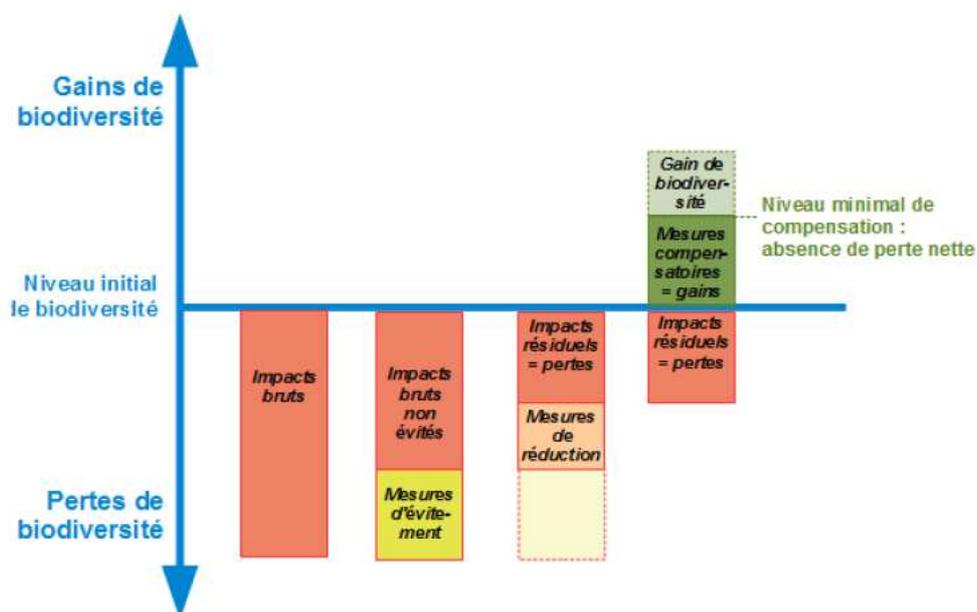
Coût

Reboisement de 21 ha			
Intitulé	Quantité	Coût unitaire	Coût total
		(Euros)	
Reboisement	21 ha	520 euros/ha*	10 920
Surveillance, panneauage et suivi	Sur 5 ans		50 000 en complément des mesures MR-B3 et MR-B6
TOTAL sur 5 ans			60 920

*coûts donnés par Conservation International lors de l'entretien avec Tractebel du 28/08/2019

5.4.12. Gain net de biodiversité

La séquence Evitement, Réduction, Compensation (ERC) vise à respecter le principe de « zéro perte nette » de biodiversité. Le concept de « zéro perte nette » de biodiversité désigne le point où les gains générés par des mesures compensatoires deviennent équivalents aux pertes dues aux impacts d'un projet. Ainsi, s'il y a bien destruction de certains éléments de biodiversité, les mesures compensatoires sont censées permettre d'atteindre la neutralité écologique du projet, par la restauration d'attributs équivalents à ceux qui ont été détruits ou dégradés, et leur sécurisation sur le long-terme (en perpétuité, sinon la compensation n'a pas de sens). Pour aller plus loin, la **notion de gain net signifie que les gains de biodiversité sont plus importants que les pertes** (BBOP 2009).



Source : Business and Biodiversity Offsets Programme modifié

Figure 12 : Représentation schématique du bilan écologique de la séquence éviter, réduire et compenser les atteintes à la biodiversité

Reboisement

La mesure MC-B1 préconise le reboisement de 180 ha soit 2 fois la superficie estimée perdue. Il s'agira de recréer ou de réhabiliter des habitats forestiers au sein du COFAV. Pour rappel ce type d'habitat dans cette aire protégée de catégorie V est évalué comme étant un habitat menacé.

La compensation sera donc largement supérieure. L'objectif est d'obtenir un gain net à l'échelle de l'habitat mais aussi de :

- Garantir un milieu apte à satisfaire les besoins des populations animales et végétales endémiques et menacées ;
- Insérer un site dans le « paysage écologique » et de renforcer la connectivité du corridor.

Par ailleurs un appui à des programmes de conservation spécifiques aux espèces animales inféodées à ce milieu sera mis en place. Couplé aux actions de reboisement, ceci permettra d'améliorer localement la richesse spécifique.

Lisières

Les lisières forestières regroupent une diversité écologique remarquable. Elles sont le tampon entre les milieux ouverts (prairiaux / agricoles) et forestiers assurant une transition progressive écologique et paysagère. C'est un véritable biotope d'échanges. Elle offre un nouveau milieu de vie aux espèces de ces milieux. Il s'agit d'un véritable enrichissement floristique bénéfique au niveau faunistique notamment pour les insectes, petits oiseaux et chauve-souris.

Elles jouent également un rôle important dans la connectivité, permettant aux populations d'animaux ou de végétaux de se disperser et d'étendre ainsi leurs territoires. Les lisières leur offrent un milieu de progression idéal grâce à la diversité des conditions qu'elles créent.

La mise en place de lisières étagées engendrera donc un gain net de biodiversité par la création d'un milieu favorable aux échanges et à l'implantation d'espèces inféodées à ce type de milieux.

5.5. Mesures de gestion environnementale et sociale de la JIRAMA/DEP

5.5.1. Justification et Objectif

Il s'agit de veiller à la conformité du projet vis-à-vis de la réglementation applicable et des exigences administratives et contractuelles.

Les mesures associées à un impact spécifique listé dans le tableau récapitulatif font référence à cet impact dans les paragraphes ci-dessous.

5.5.2. Description des mesures

La JIRAMA développera et mettra en œuvre un **Système de Gestion Environnemental et Social** soit à l'échelle de la JIRAMA, soit à l'échelle de la Direction Environnement de PRIRTEM. Dès lors que la DEP sera dissolue, l'exécution de ce SGES devra être reprise par JIRAMA.

Les différentes composantes d'un SGES sont les suivantes :

1. Définition de la **Politique Environnementale et Sociale** par la Direction⁸. La Politique Sociale prônera un engagement auprès des personnes vulnérables et des femmes. Une politique énergétique sociale d'accès à l'énergie au sein de la JIRAMA pourra être développée à destination des ménages mono-parentaux incluant les ménages dirigés par des femmes ;

2. **Planification** : utilisation de l'EIES pour produire l'analyse environnementale et sociale, l'analyse réglementaire qui aboutissent à la définition d'un programme environnemental (objectifs, cibles, indicateurs, moyens, responsabilités, délais de réalisation) ;

⁸

Une politique Hygiène, Sécurité, Environnement, Qualité existe à l'échelle de JIRAMA. Elle sera suffisante pour un SGES développé à l'échelle de JIRAMA. Pour un SGES spécifique au projet, cette politique pourra être revue pour être plus en phase avec le projet.

3. **Programme de gestion** : définition des rôles et des responsabilités, programme de formation, mise en place d'un système documentaire, d'une communication interne et externe adéquate, d'une procédure de gestion des accidents. Au sein de cette composante sont incluses les diverses procédures qu'il est estimé nécessaire de développer pour répondre à certains risques environnementaux et sociaux.

4. **Suivi et évaluation** : mise en place de procédure de surveillance des indicateurs avec tenue des registres pertinents, d'évaluations périodiques, de définition et mise en place d'actions correctrices, et de gestion du changement. Ces activités de suivi et surveillance sont développées dans la section 6 ;

5. **Revue de direction** : réalisation d'une revue annuelle afin d'évaluer la performance de la gestion environnementale et sociale du projet.

La mise en place de ce SGES intégrera nécessairement les actions décrites dans les sections suivantes.

Suivi de la conformité réglementaire

- **Conformité avec la réglementation environnementale et sociale.** Le projet veillera au respect de la réglementation environnementale en vigueur à Madagascar lors de sa mise en œuvre. A ce titre les rapports d'EIES et le PGES doivent être validés conformément à la réglementation en vigueur et aux exigences de la Banque Africaine de Développement (BAD). En tant que principal promoteur du projet, la JIRAMA aura la responsabilité finale de la bonne mise en œuvre de ce PGES pendant toutes les phases du projet PRIRTEM-2.
- **Autres autorisations** : La JIRAMA dressera un registre de toutes les autorisations requises (comme l'autorisation de construire les lignes et les postes, la déclaration d'ouverture d'un chantier, la réglementation environnementale et sociale, les autorisations de défrichement, les autorisations requises auprès de l'aviation civile, etc.) pour le projet et mettre à jour régulièrement le registre pour s'assurer de la conformité avec les systèmes nationaux et ceux de la BAD.

A la fin de la période de construction, un audit environnemental sera réalisé puis soumis à l'ONE pour évaluation et délivrance du Quitus environnemental.

Plan d'Engagement des Parties Prenantes

Un Plan d'Engagement des Parties Prenantes a été développé et est présenté en annexe 10 de l'EIES.

La JIRAMA ou l'équipe projet de la JIRAMA devra faire vivre ce plan tout au long du projet.

Le développement de ce plan répond à l'impact CH05.

Un code de conduite des employés de JIRAMA/DEP et de tous les sous-traitants y sera introduit pour signature par chacun. Il inclut des dispositions de prévention des VBG.

Procédure d'information et de communication auprès du public

L'exécution des travaux du projet peut engendrer des désagréments et des risques pour leur sécurité (Impacts EH06, EH07 et EH08).

Les populations devront être informées des enjeux liés à la réinstallation et de ces risques sécuritaires. Elles devront être formées aux bons gestes de prévention et sécurité avant de démarrer les travaux.

Les autres parties prenantes locales comme les autorités locales et les VOI devront également être informées.

De ce fait, **une campagne d'information et de sensibilisation** dans les fokontany affectés devient une nécessité.

Des sessions d'information auront lieu par fokontany avant le démarrage de la mise en œuvre du PAR, avant le démarrage des travaux, et avant le démarrage de l'exploitation.

Puis des actions de communication régulières seront organisées par JIRAMA en phase d'exploitation.

Plan d'Action et de Réinstallation (PAR)

La construction et l'exploitation de la ligne de transmission et des postes s'accompagneront de mesure de réduction des usages de terres agricoles, des zones habitées, de la perte de cultures annuelles et pérennes, de la perte de moyens de subsistance pour les personnes affectées par le projet (PAP). Ces impacts sont synthétisés dans le tableau de l'Annexe 2 et sont numérotés CH11 à CH16.

Conformément à la SO2, un Plan d'Action pour la Réinstallation (PAR) exhaustif a été réalisé pour tout le trajet de la ligne haute tension du PRIRTEM II.

Les objectifs du PAR ont été les suivants :

- Eviter, dans la mesure du possible, voire limiter à un strict minimum les réinstallations involontaires,
- Eviter, dans la mesure du possible, la perte d'actifs,
- Indemniser de façon appropriée les personnes affectées par le projet en cas de perte de terrain, propriétés agricoles ou de cultures et de perte de leurs moyens de subsistance ou de leurs revenus.

Des mesures ont été définies qui couvrent l'indemnisation et la réinstallation des personnes affectées par le projet de sorte que leurs moyens d'existence soient conservés et si possible améliorés après l'exécution du projet. Le PAR fait l'objet d'un document séparé.

Le recensement a permis de dénombrer un nombre total de 807 ménages affectés, soit environ 3 512 personnes. A ces ménages, il faut ajouter 38 biens appartenant non pas à des ménages, mais à des communautés, associations, villages ou bien à une entité non définie.

Le tableau ci-après catégorise les ménages et autres entités selon les pertes (un ménage peut être éligible à plusieurs impacts).

Tableau 11 : Catégorisation des personnes déplacées

Type de PAP	Type d'impact	Nombre de ménages/parcelles
Propriétaires de biens (privés ou coutumiers)	Perte de maisons utilisées en résidence principale	21 dont 20 sont propriétaires ou copropriétaires et 1 a un statut 'autorisé'
	Perte de maisons non utilisées en résidences principales	2 ménages étant propriétaires/copropriétaires
	Perte de bâtiments annexes (cuisines, entrepôts)	Pas de bien affecté
	Pertes de bâtiments commerciaux	Pas de bien affecté
	Restriction d'usage ou Perte de foncier sur parcelles agricoles	848 parcelles exploitées avec une activité agricole
Occupants non-propriétaires (Locataires et occupants informels)	Perte de résidence principale	1 maison est occupée par un ménage ayant un statut 'autorisé'
Exploitants de commerces	Perte de revenus	0
Exploitants agricoles	Pertes de revenus liés aux cultures pérennes et annuelles	701 ménages enquêtés et 79 ménages non enquêtés (identifiés par le propriétaire) ayant une activité agricole sur une parcelle 29 entités (villages, associations, communautés, etc.) ayant une activité agricole sur une parcelle
Communautés / Villages	Pertes d'infrastructures communautaires	1 Tranompokon'olona ;
Communautés / Villages	Pertes d'autres infrastructures	1 bâtiment à usage non identifié
Usagers de ressources communautaires	Pertes de revenus liés à la perte ou aux difficultés d'accès à des ressources communautaires	Aucune restriction d'accès

Les coûts évalués dans le cadre du PAR sont présentés dans le **Tableau 12**.

Tableau 12 : Synthèse des coûts du PAR

Mesures	Composante IV	Composante VI
Compensation pour les bâtiments et le foncier associé	(25 bâtiments) : 143 643 €	-
Indemnisations pour perte de foncier (ou acquisition foncière) sur les postes de transformation	241 695 €	191 €
Indemnisations pour restriction d'usage du foncier (corridor et pylônes)	2 947 041 €	-
Indemnisations pour pertes de cultures pérennes et annuelles	2 952 805 €	-
Compensations pour les infrastructures communautaires	8 487 €	-
Indemnisations pour aides et pertes de revenus diverses (locataires, commerces)	Aides au relogement : 180 € Propriétaire loueur : 180 €	-
Mesures d'accompagnement ménages et personnes vulnérables	69 876 €	-
Autres mesures d'accompagnement	28 706 €	-
Mise en œuvre du PAR par la DEP (incluant la possible mobilisation d'ONGs pour des actions ponctuelles en sus de celles prévues dans le budget du PGES)	120 000 €	2 000 €
Audit externe de fin de mise en œuvre de PAR	18 000 €	-
Suivi, évaluation, comptes-rendus de l'exécution du PAR (pris en compte dans le PGES)	-	-
Renforcement des capacités institutionnelles (pris en compte dans la PGES)	-	-
Sous total	6 530 613 €	2 191
Aléas et divers (15%)	979 592 €	329 €
TOTAL	7 510 205 €	2 520 €

Préparation et mise en œuvre de Plans additionnels

La JIRAMA/DEP, développera ou mettra à jour en interne, les plans de gestion suivants :

- Le Plan de gestion des déchets (Impacts EP05,) ;
- Le Plan de gestion des matières dangereuses intégrant les procédures d'urgence en cas de déversement et donc la gestion des terres et eaux contaminées (Impacts EP06, EH02, EH08) ;
- Le Plan de gestion de la ressource en eau (Impacts EP04, EP07)
- La Procédure de maintenance du corridor et des ouvrages intégrant une composante sur la lutte contre l'érosion (Impacts EP07, EP08, EH03, EH05)
- La Procédure de préparation et réponse aux situations d'urgence (accidents, incendies, inondations, cyclones, etc.) (Impacts EH01, EH02, EH07, EH08),
- La Procédure de gestion des véhicules et des déplacements (Impact EP01)
- La Procédure d'intervention sur les équipements contenant du SF6 (Impact EP03)
- Le plan de gestion de l'hygiène, santé et sécurité des travailleurs définissant notamment les moyens médicaux mis à disposition (Impact EH01)
- La Procédure relative aux découvertes fortuites (Impact CH10),
- Le Plan de surveillance détaillé pour les déchets, le bruit, les effluents, les consommations d'eau et d'énergie (Impact EP09).

5.5.3. Modalités de mise en œuvre

Responsables de l'exécution et du financement

Ces actions relèvent de la responsabilité directe de la JIRAMA et de la Direction Environnement de PRIRTEM. Compte tenu de la durée de vie limitée de la DEP, JIRAMA prendra le contrôle de ces activités avant la mise en place de la DEP et après sa dissolution, afin de bien mettre en œuvre toutes les actions liées à l'exploitation du projet notamment.

L'exécution des campagnes de sensibilisation pourra être confiée à une ONG.

Calendrier prévisionnel

Le développement de ce SGES et de ses procédures et registres doit être réalisé avant le démarrage des travaux.

Une première campagne de sensibilisation devra être réalisée avant la mise en service des lignes. Puis JIRAMA procédera à des campagnes régulières de communication pendant toute l'exploitation.

Le PAR doit avoir été mis en œuvre avant le démarrage des travaux.

Les procédures et registres de ce SGES seront mis en œuvre et suivis pendant la construction puis pendant l'exploitation.

Coût

Les coûts de réalisation et de mise en œuvre du SGES sont à la charge de la JIRAMA et de la DEP.

Les coûts des mesures de réinstallation et d'accompagnement sont détaillés dans le PAR.

Pour la campagne de sensibilisation à réaliser avant le démarrage de l'exploitation, un coût spécifique a été calculé en considérant une voiture avec 2 personnes se déplaçant de fokontany en fokontany en passant un jour par fokontany. Les per diems / honoraires perçus par personne sont de 200 000 Ar par jour.

MR-B3 - Programme de sensibilisation des populations aux enjeux de sécurité avant le démarrage de l'exploitation			
Intitulé	Nombre de jours	Coût unitaire	Coût total
		(Euros)	
Composante IV – 65 fokontany	70		15 000
Composante VI – 1 fokontany	1		1 000
TOTAL			16 000

6. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

6.1. Obligations

6.1.1. Obligations issues de la BAD

Comme précisé par la BAD dans sa documentation sur les systèmes de sauvegarde (Procédure d'Évaluation environnementale et Sociale), le programme de suivi vise à faire en sorte que les mesures d'atténuation et de renforcement soient appliquées, qu'elles produisent les résultats visés et qu'elles soient modifiées, discontinuées ou remplacées le cas échéant. De plus, il permet d'évaluer la conformité avec les politiques et normes environnementales et sociales nationales et les politiques et directives de la Banque. Le programme de suivi comprend deux parties :

- **Activités de surveillance** : La surveillance vise à faire en sorte que les mesures d'atténuation et de renforcement proposées soient effectivement appliquées au cours de la phase de construction. Le programme définit aussi clairement que possible les indicateurs à utiliser pour suivre les mesures d'atténuation et de renforcement qui doivent être évaluées au cours de la mise en œuvre et/ou de l'exploitation du projet.
- **Activités de suivi** : Il s'agit de mesurer et d'évaluer les impacts que le projet a sur certaines composantes environnementales et sociales et d'appliquer des mesures correctives si cela est nécessaire. Le programme fournit à ce titre des informations techniques sur les activités de suivi telles que les méthodes à utiliser, les emplacements à inclure dans l'échantillonnage, la fréquence des évaluations, les limites de détection et la définition de seuils qui indiqueront la nécessité d'appliquer des mesures correctives.

L'emprunteur est responsable de la mise en œuvre du PGES et la suit de près en :

- En veillant à ce que les indicateurs identifiés dans les documents de mise en œuvre du projet soient respectés ;
- En veillant à la conformité avec le SSI de la Banque ;
- En veillant au respect des conditions et clauses d'ordre environnemental et social de l'accord de financement.

L'emprunteur doit ensuite faire un rapport sur la mise en œuvre du PGES dans le cadre des rapports trimestriels de mise en œuvre qu'il soumet à la Banque. Ces rapports identifient clairement les résultats obtenus et les tâches essentielles de gestion et de suivi. Des missions de supervision sont effectuées par la Banque, à travers lesquelles est évaluée la mise en œuvre pour en rendre compte.

Comme précisé dans la SO2, l'emprunteur est responsable de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des activités énoncées dans le plan d'action de réinstallation, et tient la Banque informée des progrès. Une tierce partie indépendante surveillera la mise en œuvre des plans d'action de réinstallation de grande envergure.

L'emprunteur et la Banque réaliseront une évaluation indépendante a posteriori sous la forme d'un audit d'achèvement.

6.1.2. Rapports de Surveillance

Des rapports trimestriels de suivi devront être soumis à l'ONE, à la DGE et aux bailleurs de fonds dont la BAD conformément au canevas convenu.

Il est rappelé que le décret MECIE exige que le promoteur adresse les rapports périodiques de l'exécution du PGES à l'ONE, avec ampliation au MEDD, au Ministère de tutelle de l'activité concernée et au Maire de la Commune d'implantation.

Les rapports et toutes les activités relatives à la gestion environnementale et sociale (y compris la liaison communautaire) du projet se feront sous la responsabilité du responsable environnement, santé et social de la JIRAMA, en place ou celui qui sera recruté dans le cadre de la cellule d'exécution du projet.

6.2. Dispositifs de contrôle et de suivi

6.2.1. Justification et objectif

Les activités de contrôle et de suivi doivent permettre de rendre compte :

- de l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation d'une part : des **indicateurs de surveillance** sont définis, et
- de l'évolution des impacts environnementaux et sociaux du projet d'autre part en phases de construction et exploitation par le biais **d'indicateurs de suivi**.

Ce suivi a pour but de fournir au Maître d'ouvrage le retour d'information voulu sur la mise en œuvre du PGES et d'identifier dès que possible ce qui pose problème et ce qui fonctionne bien de manière à lui permettre de procéder à temps à des ajustements dans le dispositif de mise en œuvre.

Ce suivi a pour but de fournir au Maître d'ouvrage le retour d'information voulu sur la mise en œuvre du PGES et d'identifier dès que possible ce qui pose problème et ce qui fonctionne bien de manière à lui permettre de procéder à temps à des ajustements dans le dispositif de mise en œuvre. Pour toutes ces raisons, il importe que les activités de suivi et d'évaluation du PGES soient convenablement financées, entreprises par des spécialistes qualifiés et intégrées au processus global de gestion du projet.

6.2.2. Programmes et indicateurs

Afin d'assurer une bonne surveillance environnementale du projet, les étapes à suivre sont :

- S'approprier les mesures environnementales et sociales proposées dans les rapports EIES, PGES et PAR ;
- Préparer les programmes de surveillance et de suivi ;
- Définir les opérations à contrôler et la fréquence des contrôles ;
- Identifier et localiser les sites à surveiller ;
- Contractualiser le suivi environnemental par des laboratoires agréés ;
- Mettre en place les ressources pour réaliser ces activités.

Le PGES sera au besoin révisé pour s'assurer de sa pertinence et de son efficacité. Les changements proposés seront discutés avec les autorités concernées, incluant l'ONE et les bailleurs de fonds.

Les indicateurs proposés pour la surveillance et le suivi du PGES sont indiqués dans le tableau récapitulatif des impacts, des mesures, des responsabilités et des coûts (cf section 5).

Outre les indicateurs quantitatifs, le contrôle des impacts doit être complété par l'utilisation d'indicateurs qualitatifs permettant d'évaluer le degré de satisfaction des personnes concernées à l'égard des initiatives environnementales et sociales, par conséquent, le niveau d'adéquation de ces initiatives.

Le contrôle des effets du PGES est effectué par rapport à ce qui était la situation de référence avant la mise en œuvre.

Indicateurs de suivi de la biodiversité

Cette section a pour objectif de préciser certaines actions de suivi de la biodiversité indiquées de manière générique dans le tableau de l'Annexe 2 (colonne indicateurs).

Dynamique des populations faunistiques sensibles

La dynamique des populations est une branche de l'écologie qui s'intéresse à la fluctuation dans le temps du nombre d'individus au sein d'une population d'êtres vivants. Elle a également pour but de comprendre les influences environnementales sur les effectifs des populations. La structuration de la population par âge, poids, l'environnement, la biologie des groupes, et les processus qui influent sur ces changements font également partie de son champ d'étude.

Dans le cadre du suivi de la dynamique des populations sensibles, en particulier les populations de lémuriers, des méthodes de capture-marquage-recapture devront être mises en œuvre. Elles utilisent des suivis d'individus marqués pour estimer les effectifs des populations et divers paramètres démographiques. Elles permettent notamment d'estimer des taux de mortalité (ou symétriquement de survie), de dispersion, d'accession à la reproduction, et de relier tous ces paramètres à des variables environnementales. Elles sont un outil essentiel d'analyse des données pour savoir comment évolue une population donnée (modélisation de la taille de la population).

Chaque espèce fera l'objet d'une étude de suivi et de dynamique spécifique.

État du milieu (richesse spécifique et espèces indicatrices)

L'état d'un milieu (« sa santé ») peut être caractérisé grâce à la richesse spécifique qu'il contient et à la présence d'espèces indicatrices dites bioindicateurs.

- La richesse des espèces est le nombre d'espèces différentes représentées dans un milieu donné (communauté écologique, région, etc.). La richesse en espèces est simplement un dénombrement d'espèces, et elle ne tient pas compte de l'abondance biologique de l'espèce ni de la distribution de son abondance relative. Une richesse spécifique peut s'exprimer en richesse totale (nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée) ou en richesse moyenne (nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié). Typiquement, un habitat forestier qui sera bien préservé aura une richesse spécifique élevée. Pour évaluer la richesse spécifique, l'indice de Shannon est souvent utilisé.

- Un bioindicateur correspond à une espèce animale ou végétale (ou parfois même fongique) dont la présence ou l'état (de sa population) renseigne sur certaines caractéristiques écologiques (ou sur l'incidence de certaines pratiques). Cette espèce, véritable sentinelle, réagit rapidement aux changements de condition du milieu. C'est pour cette raison qu'elle est souvent choisie pour des études de biosurveillance (diagnostic environnemental, suivi écologique des milieux, notamment comme moyen d'alerte d'une dégradation). Un bon bioindicateur doit (i) être suffisamment répandu sur le territoire concerné, y être relativement abondant et si possible facilement détectable et (ii) être le plus sédentaire possible pour refléter les conditions locales. L'absence d'une espèce représentative dans son milieu ou son abondance relative indique l'état de de celui-ci.

Tableau 13 : Synthèse des indicateurs

Item	Indicateurs	Fréquence
Dynamique des populations faunistiques sensibles	Campagne de capture-marquage-recapture => suivi des spécimens pour chaque espèce => taille de la population.	2 campagnes de capture par an
Etat du milieu	Richesse spécifique => inventaire => nombre d'espèces Bioindicateur => inventaire => présence/absence d'une (ou plusieurs) espèce(s) indicatrice(s) et abondance relative.	2 campagnes d'inventaire par an

6.2.3. Responsabilités

Les activités de suivi seront réalisées par les maîtres d'œuvre qui sont l'entrepreneur pour les indicateurs associés à ses activités, la DEP et les diverses ONGs impliquées dans la réalisation du PAB et du PAR,

Les activités de surveillance incluent notamment des actions d'audits qui peuvent être internes (et donc réalisés par ces mêmes entités) ou externes.

La BAD requiert qu'il y ait une surveillance environnementale qui soit réalisée par des experts indépendants :

- 6 missions sont prévues pendant la construction et 2 pendant l'exploitation pour la composante IV ;
- 1 mission est prévue en phase travaux pour la composante VI, et 1 pendant l'exploitation.

En complément, des audits annuels ou de fin de travaux doivent être réalisés par d'autres experts indépendants. Il est prévu 2 audits annuels au milieu et à la fin des travaux pour la composante IV et 1 audit en fin de travaux pour la composante VI.

Par ailleurs, l'ONE réalisera une surveillance externe 'réglementaire'.

6.2.4. Coûts

Il importe que les activités de suivi et d'évaluation du PGES soient convenablement financées, entreprises par des spécialistes qualifiés et intégrées au processus global de gestion du projet.

Le **budget d'évaluation externe** est prévu pour le suivi du plan de gestion de l'environnement, pour le montant forfaitaire de **288 k€ décomposé ainsi** :

	Responsabilité de mise en oeuvre	Ligne de transport et postes de TS3 et Vinaninkarena	Ligne électrification rurale et poste de Soananindrariny
Surveillance environnementale pendant les phases de construction (6 missions) et exploitation (2 missions) par des experts indépendants (Biodiversité, environnement / HSE, Social/Réinstallation)	Cabinet de conseil externe 1	213 600 €	
2 mission spendant les travaux, 1 en phase exploitation (1 expert)	Cabinet de conseil externe 1		15 750 €
2 Audits annuels (1 au milieu, 1 à la fin des travaux) - 3 experts	Cabinet de conseil externe 2	53 400 €	
1 audit en fin de travaux (1 seul expert)	Cabinet de conseil externe 2		5 250 €
TOTAL		267 000 €	21 000 €

7. CONSULTATION ET COMMUNICATION

7.1. Objectif

La consultation des parties prenantes et la communication associée ont pour enjeu d'engager le dialogue autour du projet, d'en faciliter sa réalisation, et de permettre la consultation et la participation. Elle recoupe donc les objectifs suivants :

- Faire passer l'information sur le projet et communiquer sur les données environnementales et sociales pertinentes (notamment en matière de réinstallation) ;
- Fournir des informations utiles et facilement compréhensibles par les personnes affectées par le projet ;
- Communiquer sur des aspects spécifiques, comme la biodiversité (cf. MR-B3), ou les risques de chantier et d'exploitation (cf. ci-après).

Le processus de consultation a démarré pendant la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement et du plan de réinstallation en ce qui concerne l'information, la consultation et la participation des parties prenantes. Ce processus se réfère à la réglementation malgache en matière de consultation du public lors des études d'impact sur l'environnement ainsi qu'aux exigences de la BAD.

Cependant, la mise en œuvre et le suivi de certaines mesures d'atténuation ou de bonification exigent que ce processus de consultation se poursuive. Cette section identifie pour quelles mesures des consultations devront être conduites, ainsi que les objectifs et les résultats attendus de ces consultations. Il sera également précisé les groupes cibles, les processus et méthodes appropriés de consultation.

7.2. Identification des parties prenantes

Les parties prenantes sont identifiées dans le Plan d'Engagement des parties Prenantes introduit dans l'EIES. Elles incluent :

- les représentants nationaux et locaux de la JIRAMA et du MEH;
- les directions nationales et régionales de l'Environnement (Forêts), de l'Agriculture, de la Population, de l'Éducation ;
- les collectivités territoriales décentralisées ;
- les services fonciers existants (Services fonciers régionaux, Guichets fonciers, BIF, etc.) ;
- les représentants des gestionnaires des aires protégées qui sont dans la zone d'influence du projet ;
- les autorités locales et les représentants de la population ;
- les différents ONGs œuvrant pour le développement économique et sociale ;
- les autorités coutumières et religieuses ;
- toutes les personnes affectées directement par le projet, et
- diverses autres parties prenantes susceptibles d'avoir des interactions avec certaines composantes du projet comme la Direction de l'aviation civile, MadaRail.

7.3. Programme de consultation et de communication

Durant la mise œuvre du projet, la Direction Environnement du PRIRTEM en phase de construction, puis lors de l'exploitation JIRAMA auront la responsabilité de gérer le Plan d'Engagement des Parties Prenantes et d'autres engagements sociaux inclus dans le PGES. Ils devront ainsi :

- S'informer de toute évolution susceptible d'influencer la conception et l'exécution des mesures ;
- Se tenir informé des attitudes, attentes et problèmes survenant au sein de la population bénéficiaire du PGES, en particulier du plan de réinstallation ;
- Réaliser pendant la construction et l'exploitation les campagnes de sensibilisation pour ne pas accentuer les perturbations de la faune (cf MR-B3), ainsi que pour informer la population des nuisances du chantier, des risques associés et des risques liés à l'exploitation de la ligne :
 - Pendant la construction, des risques d'accidents de la route sont induits par l'augmentation du trafic (Impact CH09).
 - En phase d'exploitation, le voisinage des postes ou d'une ligne électrique est potentiellement dangereux (Impacts EH07 et 08) si on ne respecte pas des consignes de sécurité élémentaires :
 - les parties conductrices de la ligne sont suffisamment éloignées du sol pour qu'on puisse écarter tout risque d'électrocution par arc électrique pour des personnes se trouvant au niveau du sol sous la ligne, même à proximité des pylônes, et quelles que soient les conditions météorologiques ;
 - en aucun cas les engins agricoles et véhicules ne peuvent s'approcher à moins de 5 m des conducteurs, ce qui exclut l'utilisation d'engins agricoles de plus de deux mètres sous la ligne. De même l'utilisation d'échelles et autres objets de grande taille est interdite.
 - D'autre part, certaines circonstances exceptionnelles peuvent engendrer des risques supplémentaires pour la sécurité des personnes : c'est le cas par exemple de la chute d'un conducteur, ou du foudroiement d'un pylône lors d'un orage. Des règles de sécurité simples peuvent atténuer considérablement les risques :
 - en cas d'avarie, il ne faut pas toucher, ni même s'approcher d'un conducteur tombé à terre et attendre l'intervention des services d'exploitation ;
 - par temps d'orage, l'emprise de la ligne, dans laquelle les arbres ont été abattus et qui est surplombée par la ligne et les pylônes, est un environnement bien plus sûr que les habitations situées à proximité d'arbres isolées. Les zones à risque sont le voisinage immédiat (quelques mètres) des pylônes de la ligne.
 - En outre, les riverains doivent comprendre le risque d'exposition au champ électromagnétique et le risque d'électrocution afin de les dissuader de revenir vivre dans le corridor de la ligne. (Impacts EH06 et EH07).
 - Une procédure d'information et de communication auprès du public sera préparée par la JIRAMA dans le cadre de son SGES et précisera les modalités de ces interventions.

- Réaliser les actions de communication jugées nécessaires. Par exemple, organiser des réunions avec les parties prenantes, en particulier les leaders des groupes locaux et les autorités locales élues et désignées pour discuter sur une base régulière (à fixer avec les intéressés) tout problème ou préoccupation des parties prenantes.

Au moins deux agents de liaison communautaires seront nommés au sein de la Direction Environnement de la JIRAMA et au sein de l'équipe de l'entrepreneur.

Les coûts de ces actions sont inclus dans les coûts de la Direction Environnement (voir section suivante). Toutefois, un budget spécifique de 16 000 € est prévu pour des campagnes de sensibilisation de la population sur risques associés à la sécurité des riverains avant le démarrage de l'exploitation. Ces prix sont détaillés en Section 5.5.3.

8. RESPONSABILITES ET ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS

8.1. Maitrise d'ouvrage déléguée : la Cellule d'Exécution du Projet

La maitrise d'ouvrage déléguée sera réalisée par la cellule d'exécution de PRIRTEM (CEP) qui sera logée au sein du MEH.

Elle intégrera a minima un expert environnement, un expert social, un expert Genre et Inclusion Sociale et un expert juridique.

8.2. JIRAMA

Le Responsable du projet de la JIRAMA : Il aura la responsabilité générale des opérations et de la conformité de celles-ci avec les exigences nationales et celles des bailleurs de fonds. Spécifiquement, il devrait assurer :

- Le respect des engagements vis-à-vis de la BAD ;
- L'intégration effective des clauses environnementales et sociales dans les PGES chantiers et documents de rapport d'exécution et de garanties ;
- Le recrutement des experts environnementaux et sociaux et liaison communautaire ; et
- La mise en œuvre effective des mesures d'atténuation des impacts et du programme PGES.

Il organisera la mise en place de la Direction Environnement de PRIRTEM. A la dissolution de cette DEP à la fin des travaux, il réaffectera les responsabilités de la mise en œuvre de l'exploitation du projet au sein de la JIRAMA.

Les responsables environnement, santé et social de la JIRAMA : Les responsabilités de l'équipe ESS de la JIRAMA incluent :

- La mise en œuvre du SGES de la JIRAMA conformément aux prescriptions du PGES. Les procédures et registres du SGES nécessaires pour PRIRTEM pourront être développés par la DEP, mais leur mise en œuvre sera nécessaire ou conseillée à l'échelle de JIRAMA pour certaines composantes ;
- L'établissement des ressources nécessaires à cette mise en œuvre, y compris les ressources internes et externes ;
- La consultation et la coordination avec les parties prenantes internes et externes ;
- Le contrôle interne et la préparation et la soumission des rapports (audit, mensuel et trimestriel, etc.) selon les normes et exigences réglementaires.

8.3. Maitrise d'œuvre : la Direction Environnement de PRIRTEM

Les mesures du plan de gestion de l'environnement (et du plan de réinstallation) nécessitent une coordination et une maîtrise d'œuvre dédiée.

Il a été proposé dans le cadre de PRIRTEM-1 que l'organisation repose sur une maîtrise d'œuvre assurée par une **cellule d'exécution spécifique du PGES** : la Direction Environnement du PRIRTEM.

PRIRTEM-II étant censé démarrer en mars 2021, la cellule existante sera fonctionnelle pendant les 30 premiers mois de PRIRTEM-II. Les travaux devraient commencer en janvier 2022 dès lors que le PAR aura été mis en œuvre.

Cette Direction travaillera en lien étroit avec le maître d'ouvrage (JIRAMA) aussi bien à Antananarivo que sur les sites du projet. Elle dispose d'une logistique propre (bureaux, véhicules) et d'une équipe dédiée avec le support ponctuel de compétences extérieures par contrat : ingénieurs, sociologues, personnel administratif, ONG le cas échéant.

8.3.1. Responsabilités de la Direction Environnement du PRIRTEM

Cette direction environnement est une structure opérationnelle désignée dont le rôle est d'assurer la maîtrise d'œuvre du PGES du projet (et du PAR), en effectuant les tâches suivantes :

- Direction
 - recevoir la délégation du maître d'ouvrage du projet pour la conception détaillée et la mise en œuvre des mesures du PGES liées au projet ;
 - faire exécuter les actions nécessaires à la mise en œuvre du PGES et du PAR du projet par des contrats de prestation de service avec des opérateurs spécialisés ;
 - recommander les arbitrages nécessaires en matière de programme ou de budget et proposer, le cas échéant, les besoins en financements complémentaires.
 - rendre compte à la Maîtrise d'ouvrage du PRIRTEM.
- Coordination des mesures
 - assurer la coordination de l'ensemble des objectifs et des programmes de travail. A ce titre, organiser toute réunion de coordination, de concertation ou de formation nécessaire et gérer les marchés à mettre en œuvre ;
 - fournir, directement ou à travers un opérateur spécialisé, un appui technique aux collectivités décentralisées ;
 - superviser l'exécution des mesures de toute nature ;
 - proposer les évolutions des programmes éventuellement nécessaires et conseiller les collectivités décentralisées et les services techniques lorsque ceux-ci proposent des évolutions ;
- Communication
 - s'informer de toute évolution susceptible d'influencer la conception et l'exécution des mesures ;
 - se tenir informé des attitudes, attentes et problèmes survenant au sein de la population bénéficiaire du PGES, en particulier du plan de réinstallation ;
 - réaliser les actions de communication jugées nécessaires.

- Suivi-évaluation :
 - effectuer le suivi et les évaluations internes des différentes mesures.

8.3.2. Organisation de la Direction Environnement du PRIRTEM

La proposition d'organisation de la direction environnement comprend les services techniques suivants sous la direction d'un coordinateur général, ayant une expérience de la mise en œuvre des programmes socio-environnementaux d'envergure :

- Service environnement, en charge de la mise en œuvre des mesures environnementales, à savoir les mesures biophysiques : gestion du milieu physique, de la flore et de la faune ;
- Service socio-environnemental, traitant de l'aménagement du territoire, des aspects fonciers, des indemnisations, des infrastructures et du développement économique ;
- Service Genre et Inclusion Sociale, en charge de la bonne prise en charge des femmes et des personnes vulnérables ;
- Service communication/consultation regroupant 2 experts de la communication et des Points Focaux Environnement et Social⁹ (PFES) recrutés pour travailler au cas par cas au sein de chaque Fokontany (1 PFES par fokontany). Ce service sera en charge de la liaison avec les autorités locales, les Organisations Non-Gouvernementales (ONGs) et les communautés, et le Comité de Règlement des Litiges, gérant et effectuant le suivi des plaintes et des recours ;
- Service Système d'Information Géographique (SIG), incluant la gestion des bases de données ;
- Service administratif et financier, incluant les aspects juridiques ;
- Deux représentants de la JIRAMA pour les activités liées à PRIRTEM-I et II ;
- Un représentant de l'ADER pour les activités de PRIRTEM liées à l'électrification rurale.

Cette direction bénéficiera d'une assistance technique internationale pendant les phases les plus exigeantes à temps partiel.

8.4. Autres acteurs de la surveillance et du suivi

Les principaux acteurs de la surveillance sont :

Un **Comité de Pilotage** sera mis en place et aura notamment comme responsabilité de suivre la mise en œuvre de l'ensemble des composantes du projet. Il intégrera des représentants du MEH, de JIRAMA, de l'ADER, de la Primature, du MEDD, du MEF, de la direction des Domaines au sein du MATP, du MAPE, du MPPSPF et du Ministère en charge du Travail et des lois sociales.

Les autres acteurs de la surveillance et du suivi sont :

⁹ Ces PFES devront habiter dans le Fokontany depuis plus de 10 ans, ne pas être un PAP, savoir parler, lire et écrire en malgache à minima. A l'échelle du projet, une répartition égalitaire entre les hommes et les femmes doit être obtenue pour ces PFES.

- Le **Comité de Règlement des Litiges (CRL)**. Il intégrera les PFES des fokontany de la commune, 6 représentants des PAP en respectant un ratio de 50% de femmes et 25% de jeunes, un représentant de la Mairie ; un représentant des fokontany concernés par le projet ; un expert d'une ONG indépendante recrutée par un appel d'offres représentant la DEP, le responsable de la Maîtrise d'Ouvrage Délégué (donc de la CEP) en charge du suivi du volet social du projet. **Chaque commune rurale (CR) pourra avoir son CRL**. Ces CRL devront être constitués au démarrage de la mise en œuvre du PAR. C'est une instance de dialogue cherchant des solutions amiables aux litiges potentiels. Elle n'aura pas de pouvoir de décision et sera consultée dans le cadre du mécanisme de gestion des plaintes lorsqu'une plainte n'aura pas pu être réglée à son premier niveau avec le PFES du Fokontany.
- Le Comité de Règlement des Litiges Régional (CRLR). Il intégrera le chef de la région, les chefs de districts affectés, les maires des communes affectées, les PFES des fokontany de la région concernée, l'ONG recrutée par la DEP, le responsable de la Maîtrise d'Ouvrage Déléguée (donc de la CEP) en charge du suivi du volet social du projet. Deux CRLR seront mis en place pour l'Analamanga et le Vakinankaratra avant le démarrage de la mise en œuvre du PAR. Ils seront consultés dans le cadre du mécanisme de gestion des plaintes en tant que troisième niveau d'arbitrage.
- **L'Office National pour l'Environnement (ONE)**, le Comité Technique d'Évaluation (CTE) et le Comité Technique de Suivi Environnementale (CSE) doivent effectuer la surveillance réglementaire environnementale et sociale afin d'évaluer le taux de réalisation des mesures d'atténuation exigées et l'efficacité de chaque mesure d'atténuation déjà prise. Ces comités sont institués dans le Décret du Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE). La composition du CTE est fixée en relation avec les principaux enjeux du projet. Les travaux de suivi seront pour leur part assurés conjointement par le le MEDD, le MEH et l'ONE. Les actions du CTE et du CSE sont coordonnées par l'Office National de l'Environnement. Ainsi, le MEH participera d'une manière importante à cette surveillance à travers la Direction Générale de l'Énergie, elle-même appuyée par la Direction en charge des Infrastructures de l'Énergie Électrique et le Département Environnemental chargé des projets énergétiques.
- **Le responsable environnement, santé et social de l'entreprise (EPC)** : Le suivi interne en entreprise se fait à travers une équipe ESSS. Le responsable environnement de l'entreprise sera chargé de la mise en œuvre de certaines mesures, mais il restera le premier acteur de surveillance environnementale.
- **Des consultants externes indépendants** seront mandatés pour faire une évaluation de la mise en œuvre (surveillance externe). Ils établiront des rapports réguliers à destination de JIRAMA et des bailleurs de fonds. Ils feront notamment les audits annuels de performance et l'audit de fin de travaux.
- **Des ONGs** seront mobilisées par la DEP pour mettre en œuvre certaines actions du PGES (PAR, PAB, communication, renforcement des capacités).
- **Des consultants externes** pourront intervenir en fonction des besoins pour le renforcement des capacités institutionnelles.
- La **Commission Administrative d'Évaluation (CAE)** dont la composition et les attributions seront fixées dès la publication de l'arrêté de cessibilité ou du décret déclaratif d'utilité publique (Art. 10 - Ordonnance n° 62-023 du 19 septembre 1962). Y sont présents des membres des affaires domaniales et foncières, les maires (ou leurs représentants) des communes concernées, des représentants du directeur général des finances ; du ministère des travaux publics ou des terrains urbains, du ministère de l'agriculture pour les terrains agricoles et du service expropriant, le MEH et le Ministère de la Population. Cette commission serait présente dans le cadre de PRIITEM uniquement si un décret d'Utilité Publique est publié.

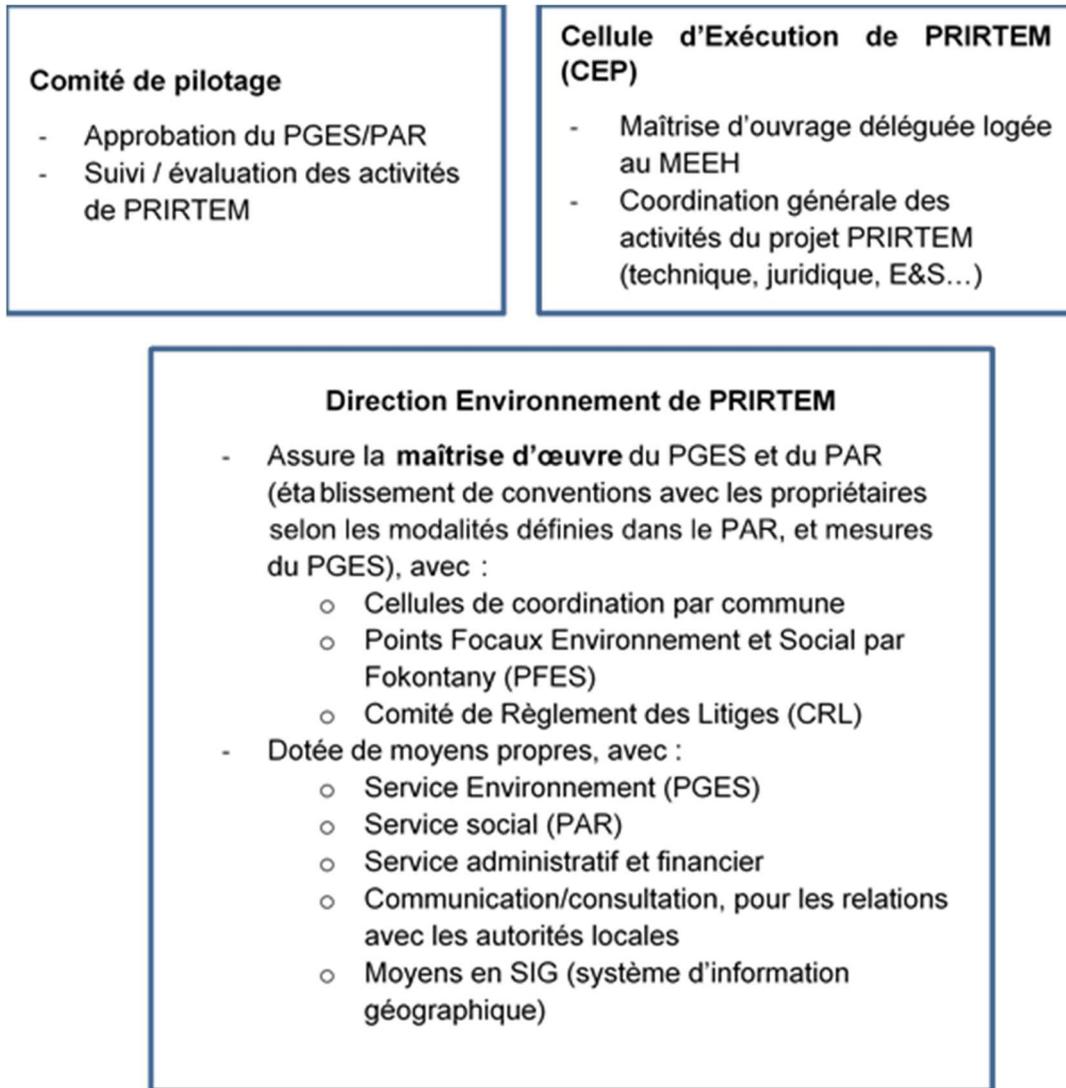


Figure 13: Schéma du cadre institutionnel des mesures E&S

8.5. Modalités d'exécution et coût

Les coûts de mise en œuvre du plan de gestion de l'environnement sont estimés sur la base des mobilisations de moyens spécifiques aux lignes de transmission.

Un coût de fonctionnement de la cellule d'exécution du projet a été budgétisé pour PRIRTEM 1 à 400 k€ sur une durée de trois ans, avec un démarrage prévisionnel en juin 2020.

PRIRTEM-II étant censé démarrer en mars 2021, la cellule existante sera fonctionnelle pendant les 27 premiers mois. Il est considéré que le management de la DEP de PRIRTEM-I sera le même pour PRIRTEM-II dans un souci d'optimisation de la coordination entre projet et de mutualisation des coûts. Une prolongation sur 9 mois de la cellule de management de la DEP de PRIRTEM-I est budgétisée dans PRIRTEM-II à hauteur de 55 k€ incluant le personnel de management et des bureaux à Antananarivo.

Un budget propre de fonctionnement de PRIRTEM-II a été évalué à 240 k€ incluant, des moyens pour des voitures et du fuel, du personnel additionnel pour assurer le suivi quotidien des projets en phase amont des travaux et pendant les travaux, des liquidités pour payer les *per diems* des parties prenantes locales au titre de leurs participations dans les divers comités et réunions.

	Prolongation pendant 9 mois des bureaux et du management de la DEP de PRIRTEM-1	Personnel, véhicules, équipements propres, Per Diems à PRIRTEM-II	TOTAL
Composante IV	50 000 €	150 000 €	210 000 €
Composante VI	2 750 €	27 500 €	30 000 €
			240 000 €

9. ESTIMATION DES COÛTS

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) comprend deux catégories de mesures :

- Des mesures à insérer dans le contrat de l'entreprise de travaux et d'exécution comme mesures contractuelles et dont l'évaluation financière sera prise en compte par l'entreprise lors de l'établissement de leur prix unitaires et forfaitaires ;
- Des mesures environnementales et sociales indépendantes de l'entreprise (sensibilisation, surveillance et suivi, etc.) et qui ont fait l'objet d'une estimation financière.

Le coût global du PGES du projet pendant la phase de construction et d'exploitation de PRIRTEM-II est estimé à environ **8 617 KEURO HT** en incluant les coûts du PAR. Les coûts identifiés par composante sont indiqués dans le Tableau récapitulatif ci-dessous.

Tableau 14 : Cout des mesures du PGES

Mesures	Responsabilités pour la mise en œuvre	Cout en EURO	
		Ligne de transport et postes de TS3 et Vinaninkarena	Ligne électrification rurale et poste de Soananindrariny
Mesures de gestion environnementale et sociale (Constructeur) – PGES Chantier <ul style="list-style-type: none"> Références Impacts : CP 01 à CP 13 ; CB01 à CB06 ; CH01 à CH16 Références PGES : programme PGES Chantier (chapitres 5.1 et 5.2) 	Constructeur	Coûts PGESC	Coûts PGESC
Mesures de gestion environnementale et sociale Système de Gestion Environnementale et Sociale (JIRAMA/DEP) <ul style="list-style-type: none"> Références Impacts : EP01 à EP09, CB02 à CB05, EB01 à EB05, CH09 à CH16, EH02 à EH10 Référence SGES (chapitre 5.4) 	DEP/JIRAMA	Frais de fonctionnement de la DEP (suivi spécifique JIRAMA des impacts du projet et information du public sur 3 ans de travaux) : Puis (après disparition de la DEP) coûts internes de JIRAMA	
		210 000 €	30 000 €
Et (coûts spécifiques) :			
Campagnes de sensibilisation (JIRAMA) Impact CB03/ Biodiversité (Référence PGES : chapitre 5.3.6 (biodiversité))	ONG Communication (avec sensibilité sur la protection de la biodiversité)	30 000 €	
Impact EH06 / Santé). (Référence PGES : chapitre 7.3 (santé/risques))	ONG Communication (avec sensibilité sur les sujets Santé Sécurité des populations)	15 000 €	1 000 €
Surveillance environnementale pendant les phases de construction et exploitation par des experts indépendants	Cabinet de conseil externe 1	213 600 €	15 750 €

	Responsabilités pour la mise en œuvre	Ligne de transport et postes de TS3 et Vinankarena	Ligne électrification rurale et poste de Soananindrariny
• Référence PGES : chapitre 6			
Audits annuels/ fin de travaux Référence PGES : chapitre 6	Cabinet de conseil externe 2	53 400 €	5 250 €
Plan d'Action Biodiversité (CB02, CB05, EB02, EB03, EB04, EB05) • MC-B1, MR-B1, MR-B6	ONG spécialisée en biodiversité	104 000 €	
MR-B7	JIRAMA/DEP	176 000 €	
MR-B4	Entrepreneur	12 650 €	
Implication d'une ONG dans le mécanisme de gestion des plaintes	ONG spécialisée en réinstallation/communication	35 000 €	
Equipements additionnels pour JIRAMA		8 800 e	
Renforcement des capacités institutionnelles	Organisme de formation	48 000 €	2 000
Mesures de réinstallation y compris coût d'acquisition des terrains pour les postes de transformation ; mesures d'accompagnement		6 530 613 €	2 191 €
Cout estimatif Hors Taxes		7 437 063 €	56 191 € €
Imprévus/aléas (15%)		1 115 559 €	8 429 €
TOTAL HT		8 552 622 €	64 620 €

10. CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

Le planning indicatif réparti pour les travaux des lignes et des postes de PRIRTEM-2 est présenté ci-après.

Compte tenu de l'ampleur des travaux, le projet devra se dérouler sur environ 3 ans aux cours desquels l'Entrepreneur en charge des travaux devra :

- Effectuer les investigations de terrain nécessaires aux études d'exécution du projet ;
- Étudier en détail les lignes et postes compte tenu des résultats de ces investigations et des équipements qu'il prévoira de mettre en place ;
- Fabriquer et transporter les équipements jusqu'à Madagascar ;
- Se mobiliser sur le terrain, préparer les zones de travail et effectuer le montage de tous les équipements ;
- Assurer les essais et la mise en service semi industrielle des équipements.

L'ensemble de ces tâches devra être exécuté en tenant compte des infrastructures existantes à Madagascar ainsi que des conditions climatiques de la zone du projet. Notamment, les travaux pendant la période des cyclones devront être adaptés à ces conditions particulières de travail.

La chronologie de construction des composantes II, IV, V et VI est résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15: Calendrier d'exécution

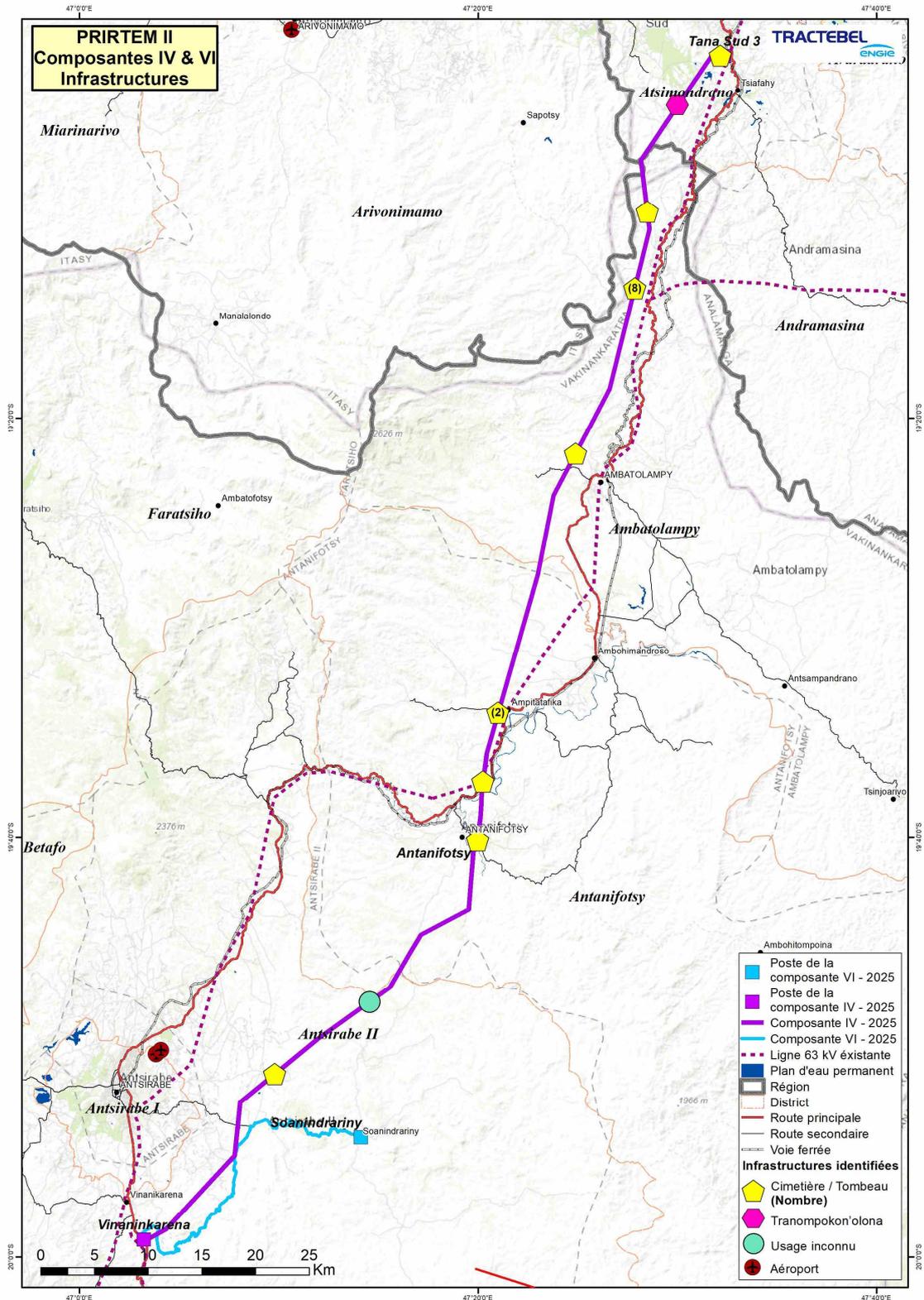
	Début	Fin
Construction		
COMPOSANTE II	01/03/2021	27/07/2023
COMPOSANTE IV	01/03/2021	24/01/2024
COMPOSANTE V	01/03/2021	06/11/2023
COMPOSANTE VI	01/03/2021	08/09/2023

Source : APD

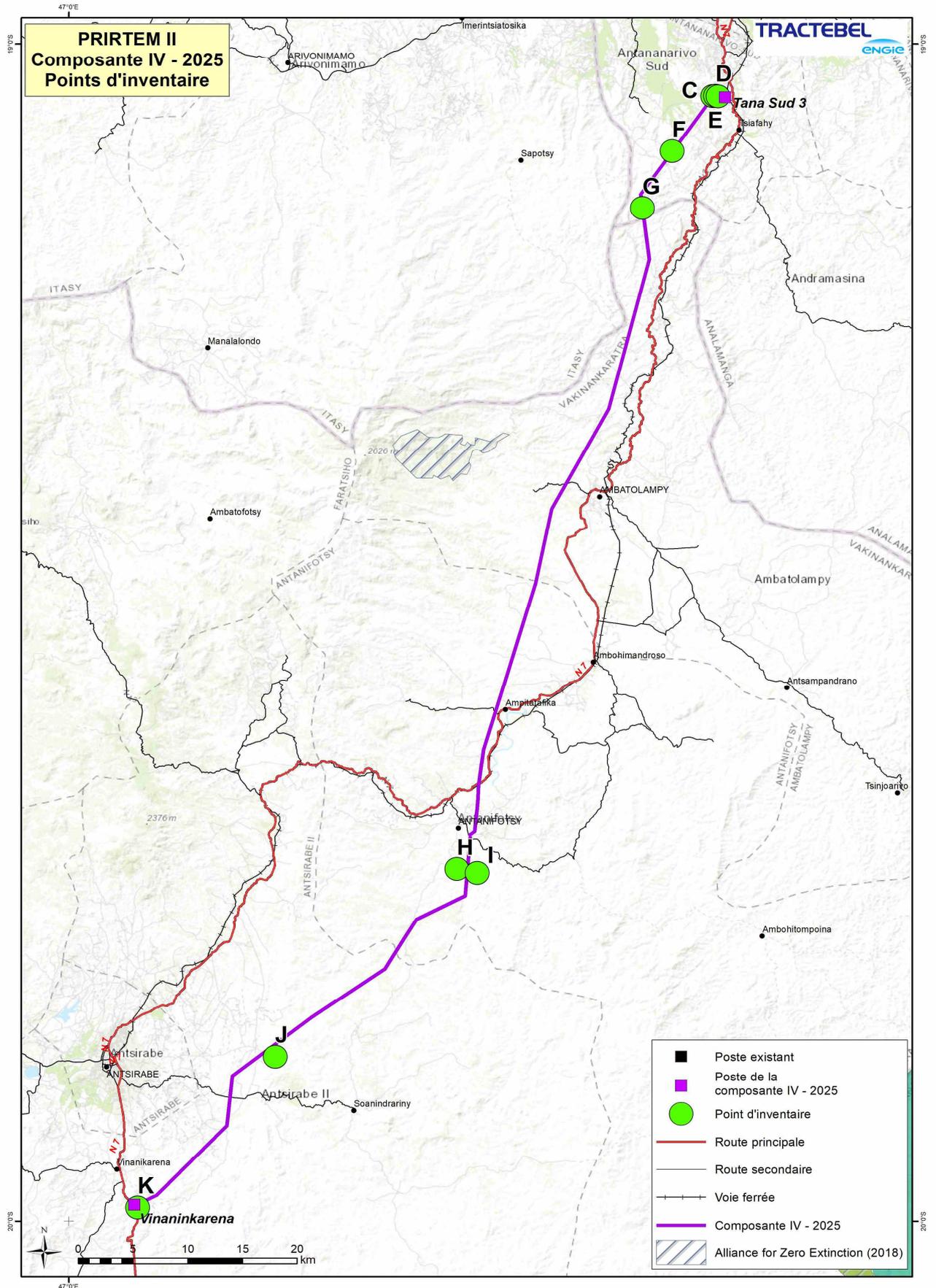
La durée de la période d'exploitation globale est de 30 ans avec une fin d'exploitation prévue en 2055.

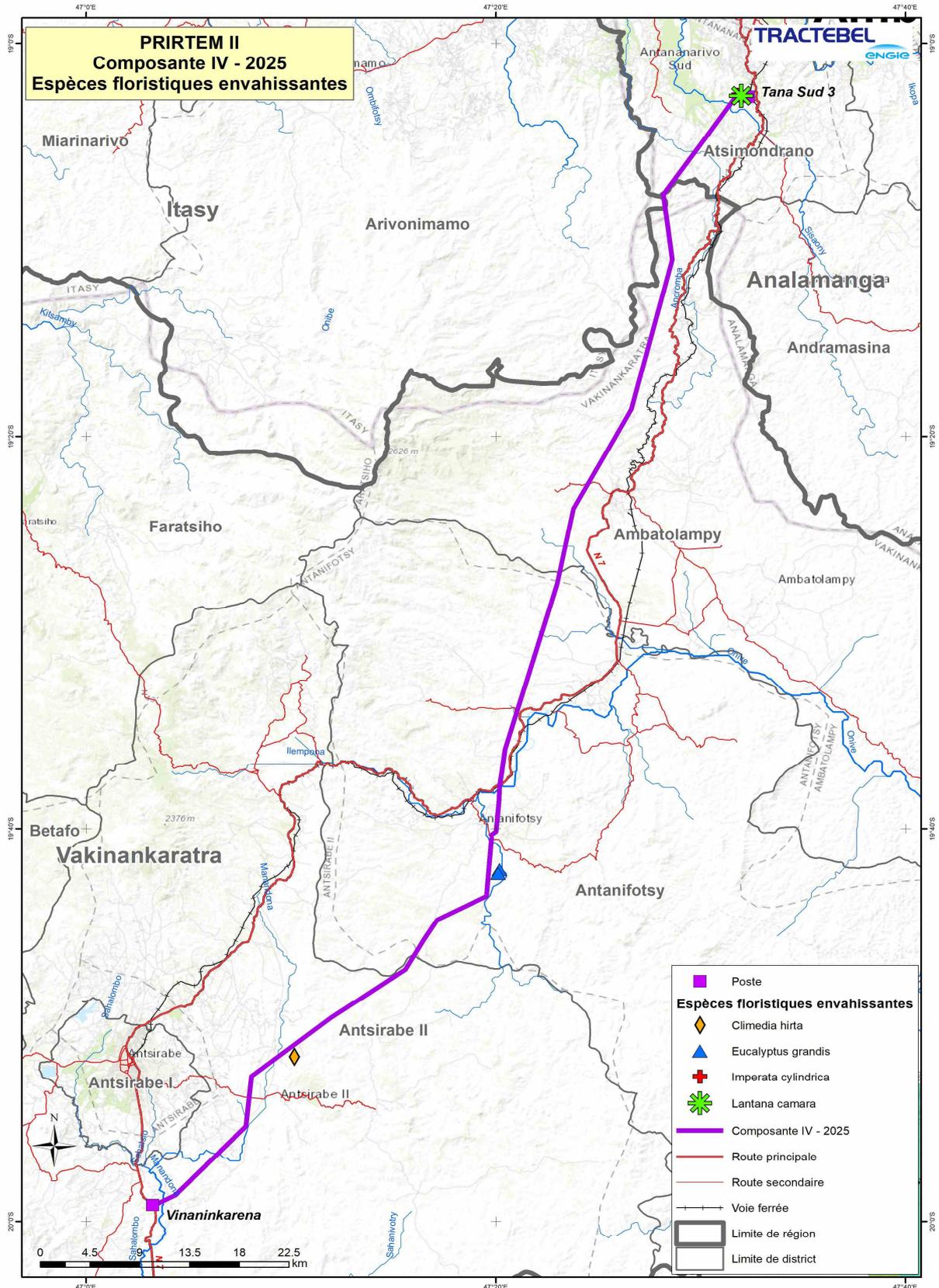
11. ANNEXES

11.1. Annexe 1 : Figures



Ce document est la propriété de Tractebel Engineering S.A. Toute copie ou transmission à des tiers est interdite sans un accord préalable.





11.2. Annexe 2 : Clauses ESSS introduites dans les Dossiers d'Appel d'Offres

Les clauses environnementales, sociales, sécurité et santé (ESSS) présentées ci-dessous sont des extraits des paragraphes qui ont été rédigés afin de reprendre les mesures d'évitement et de réduction présentées dans l'EIES. En revanche, elles avaient été préparées pour les composantes II, IV, V et VI. Ces documents n'ayant pas fait l'objet de remise à jour suite à la modification du périmètre de PRIRTEM-II, les informations ci-dessous correspondent à ce qui a été mis dans les DAO pour la totalité de la ligne de la composante IV. Certaines spécifications liées notamment au balisage avifaune doivent être revues à la lumière de l'actualisation de l'EIES.

11.2.1. Spécifications techniques générales

Section 8 - MANAGEMENT DE LA QUALITE

Généralités

L'Entrepreneur s'engage à mettre en œuvre un Système de Management de la Qualité (voir 8.2), et un Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Chantier (voir 8.3). Cet engagement se matérialise par la préparation de Plans de Management spécifiques qui seront transmis au MO pour approbation au plus tard soixante (60) jours après la Date de Commencement.

L'Entrepreneur devra tenir à la disposition du MO tout document attestant du respect des obligations induites par le Système de Management approuvé. L'Entrepreneur devra de plus prêter assistance à tout audit externe de son Système de Management réalisé par ou pour le compte du MO.

Le Système de Management doit naturellement intégrer les obligations découlant des lois de Madagascar et des accords internationaux ratifiés par Madagascar, notamment en matière de respect de l'environnement et de santé et sécurité au travail.

L'Entrepreneur s'engage enfin dans le cadre du projet à promouvoir les économies de Madagascar en développant des compétences locales (à travers l'emploi et la formation de personnel local) et en utilisant les services de sous-traitants et fournisseurs locaux. L'Entrepreneur devra s'efforcer de maximiser l'emploi local et devra proposer au personnel local des conditions salariales convenables (les salaires appliqués devant être égaux ou supérieurs aux salaires habituellement pratiqués dans la profession).

Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Chantier

Le PGESC constitue le document unique de référence où l'Entreprise définit en détail l'ensemble des mesures organisationnelles et techniques qu'elle met en œuvre pour satisfaire aux obligations des clauses EHSS intégrées dans le dossier d'appel d'offres.

Ces clauses EHSS concernent la protection des milieux (eaux usées et qualité de l'eau, gestion des matières dangereuses, gestion des déchets, bruit et contamination des sols), les droits des travailleurs, les relations avec les villages environnants (santé et sécurité de la population), la minimisation de l'empreinte écologique des zones de travaux situées dans le périmètre du corridor forestier.

Les clauses précisées ci-dessous renvoient aux impacts discutés dans l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et au Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) des Composantes II, IV V et VI de PRIRTEM. Le tableau récapitulatif du PGES présentant pour chaque impact les mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation ainsi que les indicateurs de suivi est en Annexe 1. L'Entrepreneur mettra en œuvre en particulier les mesures associées aux impacts CP01 à CP13, CB01 à CB06, CH01 à CH18, Ces impacts sont relatifs à l'activité de construction.

Ce PGESC devra comprendre au minimum les composantes suivantes :

SYSTEME DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (SGES)

L'Entrepreneur devra mettre en place dans le cadre du Projet un Système de Gestion Environnemental et Social (SGES) basé sur les exigences des normes ISO 14001 et OHSAS 18001 (la norme ISO 45001 pouvant se substituer à la norme OHSAS 18001).

Dans le cadre de la mise en œuvre du SGES, l'Entrepreneur devra identifier l'ensemble des risques environnementaux, sociaux, santé, sécurité et sûreté significatifs du Projet puis définir les mesures qu'il mettra en œuvre afin de maîtriser leurs effets dommageables sur l'Environnement physique, biologique et humain. Il devra définir des indicateurs efficaces mesurant les résultats de ces mesures. Les indicateurs définis dans l'EIES et le PGES devront être a minima présentés.

La mise en œuvre du SGES implique également l'engagement et l'adhésion de l'ensemble du personnel d'encadrement, ainsi que la sensibilisation et la formation du personnel local lui permettant d'être opérationnel dans le domaine environnemental.

La mise en place du SGES devra être formalisée par un système documentaire relatif au management environnemental, social, santé, sécurité et sûreté, notamment en termes de formalisation des procédures, de veille réglementaire et technologique et de communication interne et externe.

Avant que les travaux ne commencent sur le chantier, et au plus tard trois mois après la Date de Commencement, l'Entrepreneur devra préparer, en liaison avec le Maître d'Ouvrage, le SGES qui couvrira les mesures essentielles que l'Entrepreneur devra mettre en œuvre pour diminuer les impacts de la construction.

Ainsi le système documentaire du SGES présentera :

- La définition de la politique environnementale et sociale de l'entreprise ;
- Le règlement intérieur (Impacts CH03 à CH05 de l'EIES) incluant :
 - un Code de Conduite,
 - une Politique d'Usage des Stupéfiants et de lutte contre les Violences Basées sur le Genre,
 - les règles d'usage de la base vie et d'accès aux communautés extérieures,
 - l'interdiction de pratiquer la collecte de produits forestiers ;
- Les normes et réglementations applicables (Impact CH01) et le système de gestion des non-conformités ;
- Les permis et autorisations obtenues ;
- La documentation et le reporting ;
- Les ressources humaines affectées à la gestion EHSS ;
- La définition des responsabilités des acteurs des questions EHSS y compris l'organigramme ;
- La formation du personnel à leurs responsabilités (Impact CP05) qui incluront entre autres la gestion des déchets, la conduite à tenir en cas de déversement accidentel, le plan de circulation.
- La sensibilisation des travailleurs sur divers risques (Impact CH03) comme :
 - les risques sanitaires liés aux interactions avec la population pouvant résulter dans l'augmentation de VBG et la diffusion de Maladies Sexuellement Transmissibles notamment,
 - l'importance d'adopter des comportements culturellement adaptés lors des interactions avec la communauté locale,
 - les pénalités et licenciements qui pourront survenir en cas de déviation par rapport aux politiques et procédures de ce SGES,
 - les sensibilités particulières des communautés locales (par exemple : sensibilisation aux pratiques locales des communautés, respect des sites sacrés à proximité de la zone de chantier, respect des règles du corridor forestier, etc.)
- Le programme de surveillance de la mise en place effective des mesures et des effets des impacts et des mesures. Il intégrera au minimum pour les mesures sous la responsabilité de l'entrepreneur, les indicateurs cités dans le tableau des impacts et mesures de l'annexe 1 de ce document.

PLAN DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (PPE).

Il regroupe :

- Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en choisissant les emprises nécessaires au chantier dans les zones les plus plates possibles, peu soumises aux écoulements de surface (CP03 et CP04), et en limitant au maximum les arbres et habitats sensibles à défricher (Impact, CB01, CB02 et CB04). Ces mesures sont décrites plus en détail dans le Plan d'Action biodiversité en sections 5.3.1 à 5.3.3 de l'ESMP pour les mesures de réduction d'impacts biologiques MR-B1, MR-B2 et MR-B3 ;
- Les mesures de protection et méthodes de construction nécessaires pour ne pas affecter la végétation, les écoulements d'eaux de surface, les sols, la faune et la flore, le drainage naturel, la qualité des eaux et pour ne pas introduire d'espèces végétales envahissantes (Impacts CP03, CP04, CP08, CB03, CB06). Les mesures de réhabilitation des sites seront décrites (Impact CP13). Elles prévoient la réutilisation de terre végétale décapée au début du chantier ;
- Le choix des terrains pour le dépôt de gravats (Impact CP06) ;

- Le plan de gestion des effluents (se référer au chapitre9.7.1) conformément à la réglementation nationale et les normes internationales applicables (Impact CP07). Il décrira les systèmes sanitaires mis en place et leurs conditions de maintenance, le suivi de la qualité des rejets ;
- La méthode de travail/construction minimisant les émissions dans l'air et le plan d'atténuation des émissions (Impacts CP01 et CP02) ;
- La méthode de construction/travail minimisant le bruit, vibrations, les émissions lumineuses et leur plan d'atténuation (Impacts CP11, CP12, CP13, CB03) ;
- Le plan de gestion des déchets (se référer au chapitre9.7.1) intégrant les mesures décrivant le design des installations de tri et de stockage, la ségrégation des déchets à réaliser, leur conditionnement et l'identification des centres d'élimination autorisés, le système de traçabilité (Impact CP06) ;
- Le Plan de Gestion des Substances Dangereuses et d'Intervention en cas de Déversement (se référer au chapitre9.7.2) incluant des mesures liées au design des installations de stockage, à un programme d'inspection, à la mise à disposition de kits d'intervention (Impacts CP05, CH02) ;
- Les moyens mis en œuvre pour privilégier l'usage d'énergies renouvelables (Impact CP09)
- Le plan de prévention et d'intervention d'urgence (Impact CH01), Ce Plan (se référer au chapitre 9.7.4) décrira le mécanisme de compensation des dégâts matériels, immatériels et des dommages corporels éventuels causés par un événement accidentel liés aux activités de construction et de transport.
- La procédure de découverte fortuite (Impact CH11) ;
- Le calendrier de réalisation des travaux par zone qui tiendra compte des saisons et de sensibilité des milieux concernés. Ainsi l'entrepreneur cherchera à éviter les travaux dans les zones sensibles à l'érosion en période de pluies (Impact CP04) et ne pratiquera pas de défrichage en zones boisées sensibles en période de reproduction (Impact CB03).

PLAN DE GESTION HYGIENE, SANTE ET SECURITE (HSS)

L'Entrepreneur devra s'engager à assurer la sécurité et protéger la santé du personnel intervenant sur le site. Cet engagement devra se matérialiser par la préparation d'un Plan Hygiène, Santé et Sécurité (HSS) détaillant les mesures de prévention et moyens qui seront mis en œuvre pour garantir la santé et la sécurité du personnel intervenant sur site.

Pour la préparation du Plan HSS, l'Entrepreneur devra identifier les risques encourus par son personnel grâce à une analyse détaillée des modes opératoires et des matériels et substances utilisés. Cette identification sera suivie pour les risques significatifs (du fait de leur probabilité et / ou de leur gravité) par la description des mesures préventives que L'Entrepreneur s'engage à mettre en œuvre et à faire appliquer.

La mise en œuvre du PSS implique également l'engagement et l'adhésion de l'ensemble du personnel d'encadrement, ainsi que la sensibilisation et la formation du personnel local.

Plus spécifiquement, ce Plan devra répondre à l'Impact CH01 de l'EIES et comprendra au minimum les informations ou procédures relatives aux sujets suivants :

- L'organisation pour la mise en œuvre des mesures du plan (fréquence des réunions sécurité et hygiène par site et type d'activité) ;
- Le centre de soins et la trousse de premiers secours et le personnel soignant sur site ;
- Le suivi médical ;
- L'hygiène (eau potable, conditions de logement, etc.) ;
- Le plan de gestion du trafic et la signalisation autour des aires de construction et sur les voies d'accès (Impacts CH08, CH09, CH10). Ce plan inclura la description des pistes qui seront utilisées pour les travaux (pistes à réhabiliter, pistes à créer), et prévoira la réhabilitation des pistes préexistantes qui auront été dégradées par les travaux et la remise à l'état initial des pistes nouvelles que les usagers/propriétaires ne souhaitent pas conserver. Dans le cas où aucun accès routier ne semble possible, un accès aérien pourra être préféré afin de livrer les équipements.

PLAN DE RELATIONS/COMMUNICATION AVEC LES COMMUNAUTES ET EMPLOIS LOCAUX (PLAN COMMUNICATION)

Ce plan présentera entre autres :

- Le plan de recrutement de la main d'œuvre locale (Impact CH05 de l'EIES) ;
- Le plan de gestion des dommages aux personnes et biens y compris les mécanismes de traitement des plaintes. Il concernera les dommages imputables à l'entrepreneur. Il s'inscrira dans le mécanisme de traitement des plaintes mis en place par le MO /DEP ;

•L'information des populations riveraines tout au long de la ligne de transmission en lien avec le MO /DEP. Il respectera la procédure de communication mise en œuvre par le MO /DEP.

Dans le cadre de ce plan, l'entrepreneur nommera dans son personnel un agent de liaison communautaire afin de servir de relais entre le projet et les communautés locales (Impacts CH03, CH09 et CH10).

Ces plans s'appliqueront à l'entrepreneur et à tous ses sous-traitants. Des sanctions strictes et transparentes devront être prises par l'entrepreneur à l'égard des contrevenants en cas de non-respect des règles et procédures.

Un projet de protocole d'accord ou un accord écrit entre le MO /DEP, le contractant des travaux de génie civil, l'ingénieur superviseur, etc. devra être établi pour spécifier les rôles et responsabilités de chaque entité, y compris les procédures quotidiennes d'entrée et de sortie du chantier, les jours et les heures de travail, et spécifier l'autorité à même de suspendre le travail si de graves problèmes surviennent.

Responsable QHSE

L'Entrepreneur devra désigner un Responsable Qualité Hygiène Sécurité Environnement (QHSE) pour les travaux dans un délai d'un mois à compter de la Date de Commencement. Il aura pour mission la mise en œuvre du PAQ et du PGESC.

Section 9 - INSTALLATIONS DE CHANTIER

Sélection des zones d'installations de chantier et des pistes d'accès

Au début de la phase de travaux, la création de zones de stockage et de chemins d'accès va générer la dégradation et la suppression de certains sites naturels, induisant la perte d'individus d'espèces à protéger et la perturbation de certains animaux.

Une identification préalable sur le terrain des zones de chantier doit être réalisée afin de protéger et d'éviter les stations animales ou végétales d'intérêt.

Les zones de stockage et les chemins d'accès au chantier seront donc choisis de manière à limiter l'impact du chantier sur les habitats naturels à préserver et leurs espèces associées.

Les zones de stockage seront regroupées au maximum afin de limiter leur emprise.

Dans la mesure où un dégagement/ défrichage est nécessaire dans l'emprise du corridor sous la ligne afin d'installer la ligne, il est demandé au constructeur de privilégier l'installation des pistes sur cette emprise chantier dégagée sous la ligne. Cette mesure permettra de réduire fortement les coûts d'indemnités des exploitants.

Une mission de reconnaissance terrain des zones de stockage et des chemins d'accès devra être effectuée avec un environnementaliste pour repérer les sites sensibles sur le plan des habitats naturels. Une validation de ces emplacements devra être apportée par le MO et la Direction Eaux et Forêts du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).

Cette mesure constitue la mesure d'évitement ME-B3 du Plan d'action Biodiversité défini dans le PGES.

Emplacement mis à disposition de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur devra organiser son chantier dans le terrain qui lui est délimité par le MO.

L'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation du MO un plan d'installation de chantier.

Les installations de chantier comprendront à minima :

- Bureaux
- Vestiaires (incluant des installations sanitaires cf – section 9.3 du document)
- Réfectoires
- Infirmierie
- Zone de stockage des matériels et produits
- Aire de récupération et tri des déchets
- Stockage des terres et roches excavées dans l'attente de leur réutilisation ou transfert
- Parking, avec zone de lavage des véhicules
- Ateliers,
- Magasins à ciment
- Entrepôts
- Etc...

Ces installations devront être implantées suffisamment loin des ouvrages en construction afin de permettre le dégagement des accès.

Les emplacements des bureaux seront décidés en concertation avec les propriétaires des parcelles concernées et le MO. Leur emplacement sera sélectionné avec l'objectif de présenter le meilleur

compromis entre les impacts environnementaux, sociaux et techniques. Ainsi, le défrichage associé devra être limité au strict minimum.

Les bureaux ne seront pas construits dans les zones de forêts denses, ni à proximité des cours d'eau naturels et des marais, ainsi que des habitations. L'emplacement des bureaux n'aura pas d'impacts négatifs sur les biens culturels. Ils seront également situés de manière à éviter la destruction des récoltes.

Le bureau sera entretenu par l'Entrepreneur pendant toute la durée de mobilisation de chantier (frais d'énergie, l'eau, nettoyage, réparations, gardiennage, etc.).

En fin de travaux, et au plus tard un mois après leur achèvement, l'Entrepreneur devra procéder à l'enlèvement des baraquements, matériels et matériaux divers restant sur le chantier et devra remettre les lieux en état. Leurs emprises seront réaménagées de telle manière que plus aucune trace du chantier ne puisse être identifiée. Le nettoyage et la remise en état des sites sur une largeur de 2 mètres autour de ceux-ci et de l'aire de stockage des éléments préfabriqués sont à la charge de l'Entrepreneur.

Pistes d'accès

Un chemin d'accès aux pylônes d'environ 3 m de large est nécessaire en phase de travaux. Une première étape consistera à choisir les tracés de moindre impact pour ces pistes en évitant au maximum les zones boisées naturelles et en restant sous la ligne.

Une fois ces tracés validés, les voies seront débarrassées des souches d'arbres, des arbustes et des autres végétations de nature à entraver le transport des pylônes par des engins de construction et des équipements. Les pistes d'accès agricoles peuvent être utilisées pour accéder à la ligne proposée.

Les nouvelles pistes d'accès qui seront aménagées au cours de la phase de construction ne seront conservées que si le propriétaire le demande. Ainsi, dans le cas où les propriétaires le demandent, elles devront être remises dans un état proche de la situation initiale à la fin de la construction.

Les pistes seront utilisées pour le transport des ouvriers et du matériel jusqu'au tracé de la ligne, pour l'installation des pylônes et le treuillage des lignes. Les arbres coupés seront soigneusement débités et empilés sur un côté des pistes à l'usage du propriétaire ou des communautés à proximité de la tranchée. Un reboisement sera réalisé lors de la remise en état des pistes si des arbres ont été coupés.

Au cours de la construction, la surface du sol le long de la ligne sera profilée pour fournir une surface aisément accessible. Les pistes d'accès ne sont pas revêtues afin de pouvoir être remises en état.

Chantier à faibles nuisances

L'Entrepreneur veillera à prendre toutes les dispositions nécessaires pour que le chantier ait un impact environnemental et sociétal aussi faible que possible.

Les dispositions à prendre en compte sont précisées en Section 8.3 ainsi que dans l'EIES, le PGES et le PAR auxquels l'Entrepreneur devra se référer.

Certaines spécificités du projet sont soulignées dans les plans décrits plus particulièrement ci-dessous.

Plan de gestion des déchets

Un plan de gestion des déchets et des matières dangereuses sera mis en place qui définira les procédures de traitement et d'élimination des déchets. Les principes en sont :

• Limiter la production de déchets à la source, à la fois en matière de quantité et de toxicité des déchets. On peut citer par exemple :

- (i) la rationalisation des livraisons pour limiter les emballages ;
- (ii) un calepinage précis pour produire moins de déchets (emballages à la source, chutes...) ;
- (iii) l'intégration de ce critère dans le choix des fournisseurs ;

• Identifier les déchets. Une étude préliminaire sur la base des métrés de construction, ainsi que la fourniture par les entreprises et leurs sous-traitants des listes, quantités et mode d'élimination des déchets produits permettra d'anticiper au mieux leur gestion ;

• Mettre à disposition des aires de stockage des déchets aménagées sur une surface imperméable. Les containers seront fermés pour éviter l'envol des déchets. Des aménagements particuliers pour le stockage des déchets dangereux devront être prévus, avec notamment la mise en place d'une aire étanche et couverte, délimitée par un merlon dont la hauteur assure la contenance d'un volume au moins égal à 110 % de celui du plus gros conteneur stocké sur l'aire, et équipée d'un système de déshuilage en sortie. Les déchets stockés ici seront collectés régulièrement et les bennes de stockage nettoyées ;

• Trier les déchets, mettre en place la filière adéquate jusqu'à leur destination finale et contrôler son bon respect, par exemple :

(i) trier les déchets selon des catégories définies (déchets inertes, banals, dangereux, matières organiques...);

(ii) faciliter le tri par des pictogrammes de couleur et la mise en place de containers étanches et fermés facilement identifiables ;

(iii) transporter les déchets en utilisant des bordereaux de transport présentant les informations suivantes :

nom et numéro d'identification du/des matériau(x) ;

état physique (i.e. solide, liquide, gazeux ou une combinaison d'un état ou plus) ;

quantité (e.g. kilogrammes ou litres, nombre de conteneurs) ;

date d'envoi, date de transport et date de réception ;

enregistrement de l'émetteur, du receveur et du transporteur

(iv) suivre les déchets grâce à un registre de déchets dédié.

L'utilisation de l'amiante sous toutes ses formes est proscrite.

L'utilisation de PCB comme isolant diélectrique est proscrite.

Le brûlage des déchets est interdit.

Une attention particulière sera portée aux déchets issus :

• Des bâtiments présents dans l'emprise du corridor et des postes comme cela est précisé dans le Plan d'Action de Réinstallation (PAR).

A l'intérieur du corridor de 40 mètres, dès lors qu'un bâtiment est susceptible d'être occupé par des personnes à titre de résidence/ lieu de travail principal, le démantèlement sera proposé pour reconstruction à l'extérieur du corridor.

Ceci concerne ainsi les habitations et les bâtiments commerciaux (petites entreprises) et certaines infrastructures publiques et communautaires (bâtiments administratifs, antennes, écoles, centres de santé). Les autres bâtiments tels que les hangars, les abris pour animaux et les forages d'eau peuvent être laissés en place.

Une analyse au cas par cas sera nécessaire pour les églises et structures à usage non identifié afin de tenir compte de leur hauteur et de l'altitude du conducteur prévue à leurs niveaux.

Les sites sacrés bas (incluant les tombes) ne seront pas touchés, dès que l'acceptabilité locale liée à leur surplomb par les conducteurs sera acquise.

• Terres polluées : en cas de suspicion de contamination des terres, les terres excavées suspectes seront stockées indépendamment des terres non contaminées, sur une plateforme à part équipée de système de collecte des eaux de ruissellement.

En outre, conformément au plan de gestion des terrassement les terres stockées contaminées seront bâchées.

Une fois la pollution caractérisée, les terres contaminées seront évacuées conformément aux directives de gestion des déchets dangereux qui auront été préconisées.

Plan de Gestion des Substances Dangereuses et d'Intervention en cas de Déversement

Un plan de gestion des produits dangereux et polluants sera mis en place afin de détailler les mesures prévues pour minimiser les risques de pollution du milieu biophysique et les risques sur la santé de l'utilisation de produits dangereux et polluants.

Le plan sera applicable durant la phase de construction à toutes les activités du projet impliquant la manutention, le stockage et l'utilisation de produits catalogués comme dangereux. Les informations qui seront présentées dans un tel programme couvriront les aspects suivants :

• Identification des sites de stockage appropriés ;

• Procédure d'enregistrement et de suivi de tout produit à caractère dangereux incluant en particulier l'établissement d'une fiche de sécurité par produit ;

• Procédure d'identification de produits alternatifs moins dangereux,

• Conditions de manutention et de stockage, dont la compatibilité des produits ;

• Procédures d'urgence en cas de déversement ;

• Conditions de traitement final des résidus ou recyclage ;

Concernant les modes de stockage et les rétentions associées :

• Les sites de stockage des hydrocarbures seront identifiés par le maître d'œuvre et organisés sur des plateformes dédiées sécurisées disposant de rétentions d'un volume au moins égal à 110 % du plus gros contenant situé sur la plateforme. La plateforme sera protégée de la pluie et son

évacuation équipée d'un déshuileur. Des procédures strictes seront définies pour le remplissage des réservoirs des engins (type d'équipement, zones dédiées).

• Les autres produits chimiques ou équipements contenant des produits polluants (transformateur) seront stockés dans des conteneurs fermés et localisés sur dalles étanches avec rétentions adaptées, système de récupération adéquat. Des signes standardisés avertiront de la présence de produits toxiques.

Les fiches de sécurité des produits seront disponibles sur le site et auprès du coordinateur environnement de l'entreprise concernée. Les stockages de produits dangereux et polluants seront régulièrement inspectés afin de détecter les fuites éventuelles ou la dégradation des conteneurs. Au niveau de chaque site, les employés chargés de la manutention des produits chimiques recevront une formation spéciale relative aux bonnes pratiques et aux mesures d'urgence en cas d'incident.

Plan de gestion des effluents

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour éviter la pollution des sols et des nappes phréatiques par les travaux ou par des produits à rejeter ou non désirables, mais aussi pour limiter les risques d'érosion des sols et éviter d'augmenter des risques d'inondation.

En plus des mesures spécifiques visant à éviter tout débordement de matière dangereuse dans l'environnement et cadrées par le plan de gestion des substances dangereuses, des mesures particulières devront être mises en place :

- Les eaux de nettoyage devront faire l'objet d'une décantation / déshuilage avant rejet.
- Toutes les mesures de traitement des eaux usées comprenant le descriptif des unités de traitement (localisation, design des installations, capacité, type de traitement, contrôle de la qualité en sortie de l'unité) et les résultats escomptés en termes de qualité du rejet dans l'environnement devront être spécifiées. Les rejets devront être conformes à la réglementation nationale et aux bonnes pratiques internationales (se référer à l'EIES). Dans le but de minimiser la quantité d'eaux usées produites, il sera primordial d'étudier la mise en place de toilettes sèches au niveau des sanitaires des chantiers. Ces installations ont l'avantage de ne nécessiter aucun raccordement au réseau d'eau, d'être mobile et de produire des déchets uniquement compostables.
- Gestion des eaux pluviales : Les eaux de pluie seront canalisées et rejetées de façon à ne pas accentuer l'érosion des sols et ne pas aggraver d'éventuels risques d'inondation.
- Toutes les installations feront l'objet de maintenances régulières.

Plan de prévention et d'intervention en cas d'urgence

Ce Plan établira les risques et les scénarios conduisant à des situations d'urgence et définira :

- Les mesures et les procédures de travail à mettre en œuvre pour prévenir ces risques,
- Les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des employés en cas d'accident. Un service d'évacuation en cas d'urgence devra être prévu.

Il décrira le mécanisme de compensation des dégâts matériels, immatériels et des dommages corporels éventuels causés par un événement accidentel liés aux activités de construction et de transport. Cette procédure doit être décrite dans les plans d'organisation établis par les entreprises intervenantes et réalisées en concertation avec les autorités locales.

Toute conséquence d'une pollution, si elle était constatée, serait à la charge de l'Entrepreneur.

Remise en état des lieux

En fin de travaux, et au plus tard un mois après leur achèvement, l'Entrepreneur devra procéder à l'enlèvement des baraquements, matériels et matériaux divers restant sur le chantier et devra remettre les lieux en état.

Le nettoyage et la remise en état des abords des bâtiments sur une largeur de 2 mètres autour de ceux-ci et de l'aire de stockage des éléments préfabriqués sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu de faire enlever tous les matériaux non employés et les déchets de toute espèce, et de démolir à sa charge tous les ouvrages provisoires qu'il aura construits dans le cadre du présent Marché.

Les conditions de drainage initiales devront être restaurées.

Section 14 – Formations

Renforcement des capacités sur les problématiques environnementales et sociales

Les actions associées viseront à sensibiliser aux exigences réglementaires nationales, aux exigences complémentaires liées aux standards des bailleurs de fonds impliqués, aux impacts identifiés, aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation à mettre en œuvre, aux protocoles, procédures et registres nécessaires décrits dans l'EIES, le PGES et le PAR.

Le personnel ciblé est celui en charge de l'exploitation des postes et des lignes, de la maintenance des corridors, de la mise en œuvre du Système de Gestion environnementale et Sociale au sein de le MO, de la surveillance, et de la communication auprès des parties prenantes et notamment des populations affectées.

Annexe 1 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX ET MESURES D'ATTENUATION – Composantes II, IV, V et VI : matrice des impacts

11.2.2. Spécifications techniques particulières - Lignes

Section 10.2 – Conditions environnementales de la zone projet

Les informations sur les conditions environnementales prévalant dans la zone sont détaillées dans la section 5.4 de l'Étude d'Impact environnemental et Social (EIES).

Environnement physique.

Le tracé de la ligne de la composante IV reste dans les hautes terres centrales des Hauts Plateaux et traverse des reliefs montagneux sillonnés par des vallées plus ou moins étroites. Elle traverse :

- La partie centrale et sud du pays Imerina ; et
- Plus au sud, le pays Betsileo et notamment les paysages de rizières en gradin typiques de ce pays Betsileo.

Les altitudes varient entre 1 000 et 2 000 m.

Un réseau hydrographique dense est traversé.

Les risques de glissements de terrain dans les zones abruptes sont importants.

Le risque de feu de forêt est élevé dans plusieurs districts de la composante IV.

Aires protégées

La ligne passe à proximité de plusieurs aires protégées (cf Figure 14) :

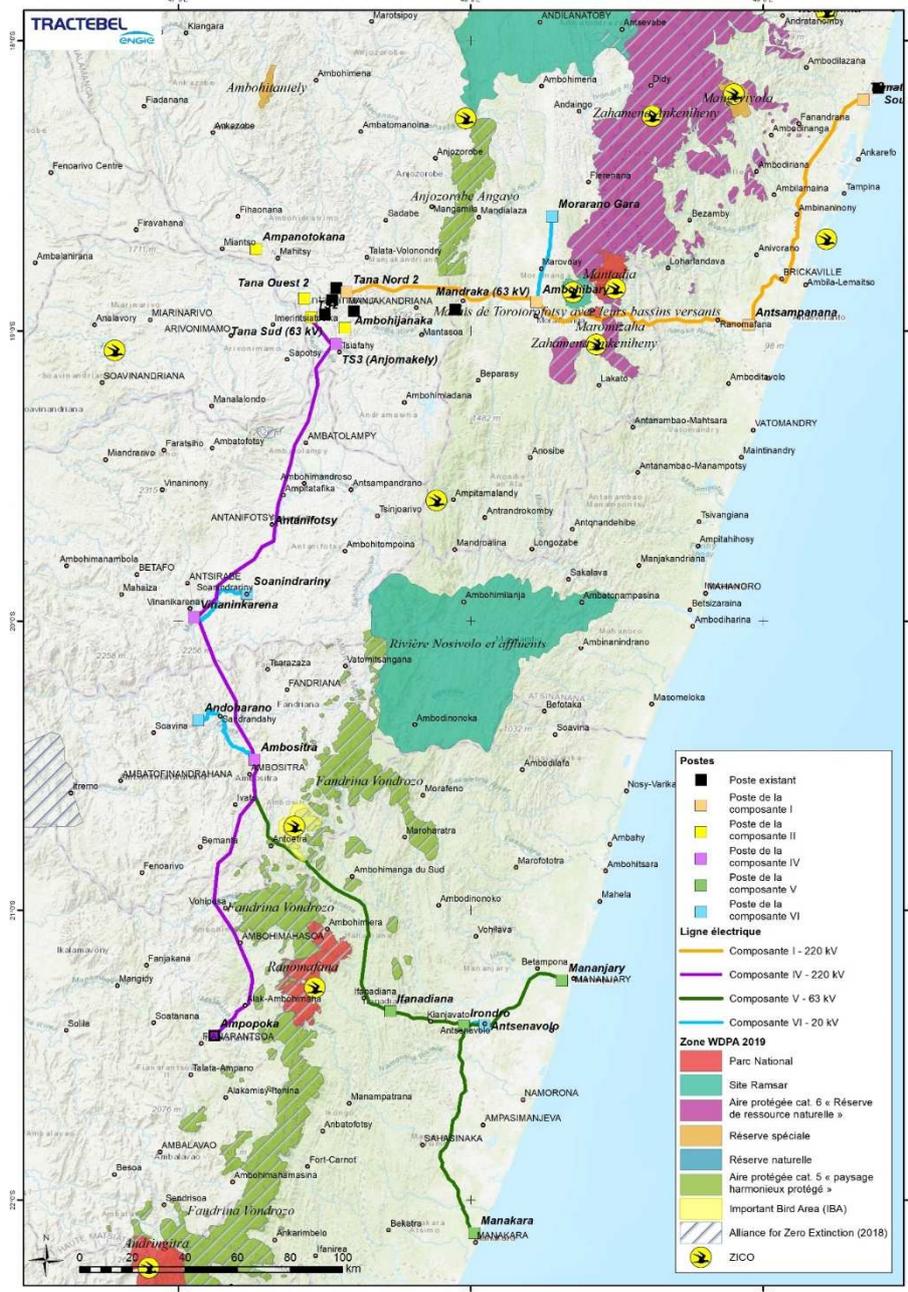


Figure 14: Aires protégées et d'intérêt autour des composantes II, IV, V et VI. La Forêt de Zafimaniry, zone d'importance pour les oiseaux (ZICO) à Antoaetra (superficie d'environ 16 000 ha).

Le Corridor Fandriana Vondrozo (COFAV), Nouvelle Aire Protégée (NAP) et site AZE (Alliance for Zero Extinction).

Le massif de Manjakatampo-Ankaratra environ à 100 km au sud d'Antananarivo. Il abrite la Nouvelle Aire Protégée (NAP) de Manjakatampo-Ankaratra, placée sous la gestion de l'état, et appartenant aux sites classés « Alliance for Zero Extinction ». elle est située à une dizaine de kilomètres à l'ouest d'Ambatolampy.

Faune et Flore

Les milieux traversés sont très dégradés. Les milieux les mieux conservés et les plus riches en termes de biodiversité (habitat forestier) sont situés à plusieurs kilomètres.

D'après les résultats des inventaires sur la diversité spécifique, il s'avère que celle-ci est relativement faible au droit du corridor. Les experts Biodiversité ont pu noter sur le terrain la

présence d'un certain nombre d'espèces endémiques de Madagascar dont certaines sont menacées selon les critères de l'UICN.

Tableau 16 : Nombre d'espèces endémiques inventoriées sur les composantes IV et V et composantes confondues.

Taxon	Composante IV
Amphibiens	1
Reptiles	8
Mammifères	4
Oiseaux	8
Plantes	22
TOTAL	43

Ainsi, d'après la Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques – de la Banque Africaine de Développement, la composante IV de PRIRTEM présente potentiellement des habitats essentiels en raison de la présence d'espèces endémiques. En conclusion, 43 espèces à un niveau élevé de priorité pour la conservation ont été identifiées dans la zone du projet.

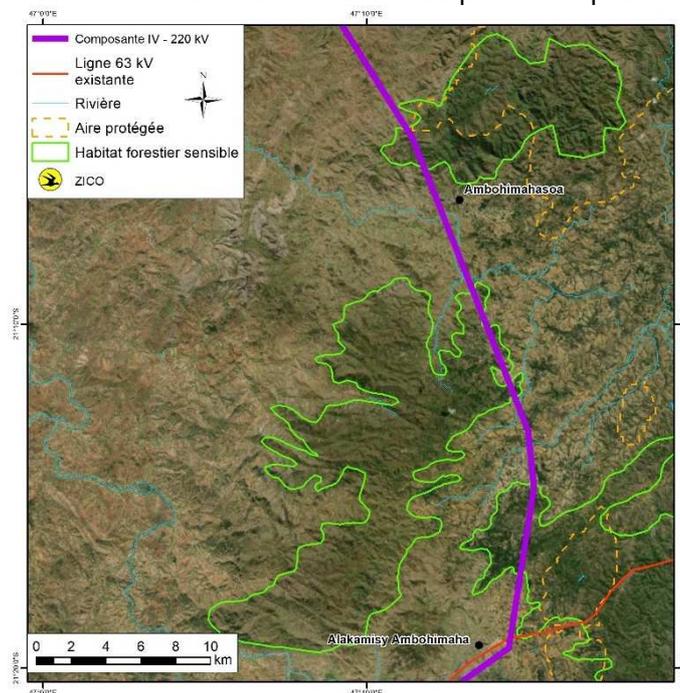
Section 10.3 – Activités de l'Entrepreneur liées au tracé **Ajustement du tracé**

Les impacts de la ligne de transmission sur le milieu biologique sont précisés dans la section 7.3 de l'EIES.

Les mesures visant à éviter et réduire les impacts sur le milieu biologique sont décrites dans la section 5.3 du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES).

D'après les résultats issus de l'analyse de l'occupation du sol, 57,3 ha de forêt secondaire à dense (incluant les ripisylves) ont été identifiés dans le corridor de 40 m de la composante IV. Il s'agit d'habitats primordiaux pour un certain nombre d'espèces menacées et/ou endémiques (cf Figure 15 pour certaines de ces zones).

Figure 15 : Zones de forêt secondaire à dense traversées par la composante IV



Ces habitats se situent principalement à proximité des zones très fragmentées du Corridor Fandriana Vondrozo (COFAV) au sud de la composante IV (cf Figure 14).

Il est à noter qu'en tenant compte du relief et d'une distance d'isolement prise à 4m, sur les 58,21 ha (57,3 + 0,91) de la composante IV, 46,9 ha devront faire l'objet d'un défrichage.

Pour éviter de traverser ces habitats forestiers et préserver certains arbres ainsi que les habitats faunistiques sensibles qui y sont associés, des mesures d'ajustement du tracé et du défrichage sont préconisées :

Le défrichage pourra ne pas être total dans les zones forestières sous réserve que les distances de garde soient respectées. Pour la composante IV, la distance d'isolement a été fixée à 4 mètres ;

Lorsque le défrichement est nécessaire, les pylônes seront placés le plus possible au sommet des collines ou dans des zones dégradées/ déforestées.



Figure 16: Implantation des pylônes en haut des sommets permettant de préserver les arbres dans les vallées et bas de coteaux

Une reconnaissance détaillée est nécessaire le long de la totalité du tracé au démarrage du projet. Il est recommandé de conduire cette reconnaissance de manière conjointe avec le MO/le Département Environnement de PRIITEM (DEP) et des experts faune et flore des directions régionales des forêts et de l'ONG Conservation International qui gère le COFAV afin de :

Identifier les ripisylves et les zones d'habitat sensible/ d'intérêt pour la conservation potentiellement dans le corridor de la ligne ;

Identifier les spécimens à haute valeur ajoutée ;

Identifier les meilleures mesures d'évitement ou de réduction du défrichement en ajustant le tracé de la ligne 220kV si besoin en ajoutant des pylônes d'angle, en ajustant le positionnement des pylônes et des pistes d'accès à ces pylônes.

L'entrepreneur préparera :

Un tracé mis à jour de la ligne avec des éventuels pylônes d'angle supplémentaires, des pylônes surélevés afin de maintenir des distances de garde suffisantes avec les arbres que l'on cherchera à éviter de couper ;

Un tracé des pistes d'accès temporaires à mettre en place.

Ces tracés seront soumis à la JIRAMA/DEP et au Département des Eaux et Forêts du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable pour validation.

En parallèle et sur la base de ce tracé, la DEP, des représentants des directions régionales des forêts et de Conservation International prépareront un **plan d'abattage sélectif** pour les emprises du corridor, des pylônes et des pistes d'accès tenant compte de la hauteur attendue des arbres à taille adulte, de la hauteur des conducteurs, et de la distance des arbres par rapport aux conducteurs.

Dans le cas de jeunes arbres encore en dessous de la hauteur limite de sécurité mais amenés par leur croissance à franchir le seuil imposé par la ligne, la technique du cerclage pourra être éventuellement appliquée. Cette technique consiste à retirer l'écorce du tronc de quelques centimètres de profondeur jusqu'à l'aubier (partie « dure » et claire de l'arbre, située sous l'écorce) à hauteur d'homme sur une bande d'au moins 20 centimètres, sur 80 à 90 % de la circonférence de l'arbre. Il est très important de laisser une petite partie de l'écorce intacte la première année pour que la sève continue de circuler. Dans le cas contraire, l'arbre peut réagir en drageonnant fortement. Ce cerclage partiel est à appliquer jusqu'à ce que l'arbre s'affaiblisse. La croissance est limitée et l'arbre écorcé meurt peu à peu mais reste sur pied. On évite l'encombrement du sol par le bois abattu et la dynamique des rejets de souches.

Ce plan présentera le géoréférencement des spécimens à haute valeur de conservation afin d'établir une cartographie précise dans la zone d'emprise des travaux. **Ce plan d'abattage sélectif, une fois validé par la JIRAMA, sera ensuite transmis à l'entrepreneur pour exécution.**

Afin de réduire les impacts sur le milieu biologique et sur le milieu humain (et les compensations associées), il est demandé de limiter la zone de défrichement total dans l'axe de la ligne à 3 mètres

et d'utiliser au maximum cette zone défrichée comme piste d'accès aux pylônes (cf STG- Section pistes).

Obtention des permis et autorisations

L'obtention des permis et autorisations requis, auprès du Maître d'Ouvrage, avant le début des travaux de construction de la ligne d'interconnexion inclut les activités suivantes :

Inventaire des permis et autorisation requis

Identification des procédures, exigences particulières et échéances requises pour le traitement des demandes.

Assistance auprès du maître d'ouvrage dans le dépôt et le suivi des demandes de permis et autorisations

Suivi jusqu'à obtention des permis et autorisations.

Avant tout travaux de défrichage, de déboisement du layon, d'ouverture des pistes d'accès (hors couloir de la ligne) l'Entrepreneur s'assurera que les autorisations soient obtenues et les indemnisations des propriétaires et usagers formels et informels aient été réalisées par le Maître d'Ouvrage (ou l'Etat) .

Démantèlement des infrastructures présentes

L'Entrepreneur aura à sa charge d'appliquer les instructions présentées dans le PAR en termes de démantèlement des infrastructures individuelles et collectives présentes dans le corridor de la ligne.

Section 11 – Données de conception

Section 11.4.3 Largeur d'emprise

La largeur d'emprise est déterminée par la distance de dégagement minimale entre les conducteurs de phases et les objets. À cette distance s'ajoutent la largeur du pylône et la déviation horizontale des conducteurs sous charge de vent.

La largeur totale d'emprise pour les lignes 220 kV a été établie à 40 m, c'est-à-dire 20 m de part et d'autre de l'axe de la ligne. De plus, une aire de travail sera dégagée autour des pylônes dans un rayon de 10 m.

Le schéma du dégagement de l'emprise est donné dans le plan LT-001 de l'Annexe 1 : Cahier de plans DAO Composante 1 rev.A..

La réalisation de la tranchée d'abattage est à la charge de l'entrepreneur qui dégagera le corridor de la ligne sur environ 8 mètres pour permettre le passage des engins et le déroulement des conducteurs. Sur les zones les plus sensibles du point de vue de la biodiversité, après répartition des pylônes, la largeur de l'emprise sera ajustée – si possible jusqu'à atteindre 3 m- afin de minimiser l'abattage des arbres tout en assurant un dégagement sécuritaire, qui soit compatible avec les exigences d'installation et d'entretien.

Dégagements horizontaux

Désignation	Dégagement minimal (m)
Tuyaux d'eau	60
Pipelines	100
Routes principales	45
Routes secondaires	30
Voies ferrées	50
Lignes de transmission ou télécommunication	40

Table 7: Dégagements horizontaux entre axe de ligne et axe de l'objet

Désignation	Angle de balancement	Dégagement (m)
Arbres	40°	4.0
Bâtiments	55°	2.5
Lignes de transmission	40°	6.0

Table 8: Dégagements horizontaux nette entre conducteur balancé et objet

Section 11.5 Répartition des supports

Section 11.5.3 Particularités

Les pylônes ne pourront être placés à moins de 50 m du talus riverain d'un cours d'eau sur chacune des rives. Il s'agit d'une 'Zone de protection' des cours d'eau.

Section 13 – Dimensionnement et fabrication des pylônes

Section 13.7 – Accessoires et plaques signalétiques

Ceinture anti-escalade

Les pylônes seront garnis à une hauteur comprise entre 3 et 6 m, au-dessus du sol, d'une ceinture de défenses comportant une rangée de pointes dirigées vers l'intérieur et vers l'extérieur du pylône d'au moins 0,20 m de longueur et fixées de telle sorte que l'escalade du pylône soit rendue difficile sans moyens spéciaux.

Si nécessaire, cette ceinture sera complétée par des défenses fixées sur les bancs de contreventement situées éventuellement dans le même plan.

La ceinture anti-escalade devra être pourvue d'une porte d'accès localisée près du montant pourvus de boulons échelons. La porte devra être pourvue de charnières et d'un système de verrouillage constitué de boulon, écrou et rondelle de blocage.

La ceinture anti-escalade sera conçue de façon à pouvoir l'adapter sans problème à toutes les combinaisons de montage des pylônes quel que soit le type de tronçon de rallonge ou rallonge de pieds utilisé.

Dispositifs de protection de l'Avifaune et des lémuriens

La destruction des grands arbres, aux immédiats abords de la ligne et dans son emprise, risque d'inciter les oiseaux à se percher sur les pylônes. Les dangers liés à l'électrocution sont donc à prendre en considération, notamment pour les grands oiseaux ou les rapaces.

Les primates (lémuriens) sont également susceptibles de vouloir grimper aux pylônes risquant ainsi l'électrocution.

Le risque d'électrocution dans la zone du corridor d'Ankeniheny-Zahamena peut être atténué en en plaçant des dispositifs anti-nids (non métalliques) sur les pylônes (voir figure ci-après). Ceux-ci se fixent indépendamment et directement sur les pylônes.



Figure 17: Dispositif anti-nids

Des dispositifs de protection de l'avifaune et des lémuriens seront mis en place au niveau du corridor d'Ankeniheny-Zahamena sur une vingtaine de kilomètres afin de prévenir le risque d'électrocution.

Isolateurs et accessoires

Généralités

L'Entrepreneur devra fournir les chaînes d'isolateurs requises pour l'ancrage et la suspension des conducteurs. Les chaînes devront être constituées avec des accessoires (ferrures) permettant l'entretien sous tension (voir le plan LT-002 de l'Annexe 1 : Cahier de plans DAO Composante 1 rev.A.).

Les chaînes d'ancrage des conducteurs incluant celles de raccordement aux structures des postes d'extrémités devront être pourvues d'un tendeur à vis ajustable. Il ne sera fait usage d'accessoires de ligne comportant des filets sollicités en tension.

Les manchons d'ancrage des câbles devront être de type à compression.

L'Entrepreneur devra :

Fournir tous les autres accessoires et matériels nécessaires de ligne, tels que les manchons de jonction et de réparation, les amortisseurs de vibrations y compris ceux nécessaires pour le CGFO.

Fournir toutes les chaînes d'isolateurs, de suspension et d'ancrage, avec dispositif d'amorçage à chaque extrémité de la chaîne (corne-raquette).

Les caractéristiques techniques et les normes pour fabrication et essais de type et essais de réception sont indiquées dans les Fiches Techniques.

Isolateurs

Isolateurs de phase

Le niveau d'isolation correspond à un niveau de pollution fort avec une ligne de fuite minimale de 2,5 cm/kV.

Les isolateurs seront de type capot et tige conformes à la norme CEI 60305, en verre trempé avec une capacité de 160 kN pour les chaînes en suspension et en arrêt. Les caractéristiques des chaînes et des isolateurs sont reprises dans les Fiches Techniques.

Tous les isolateurs seront munis d'une bague anti-corrosion en zinc et d'une goupille en acier inoxydable.

La jupe isolante doit être en verre trempé de bonne qualité commerciale et exempte de tout défaut susceptible d'affecter la durée de vie et les propriétés électromécaniques de l'isolateur.

La surface doit être exempt de toute aspérité ou autre imperfection susceptible de causer des concentrations d'efforts ou effluves couronne indues.

Une bague anticorrosion en alliage de zinc est requise

Les goupilles doivent être en acier inoxydable et conçues de façon à éliminer toute effluve couronne et à assurer un verrouillage sécuritaire.

Les chaînes doubles en suspension sont utilisées pour les traversées de routes, rivières, chemins de fer et autres endroits stratégiques, ou si la charge mécanique le requiert.

Calcul du nombre d'isolateurs par chaîne :

Tension nominale : 220 kV ;

Tension maximale : 245 kV ;

Distance d'isolement électrique : 1,94 m

Caractéristiques minimales des isolateurs :

Tableau 15: Caractéristiques des isolateurs

	U160 BLP	U160 BSP
Ligne de fuite minimale	525 mm	440 mm
Pas nominal	170 mm	146 mm

Un niveau de pollution d – Heavy est pris en compte. Une correction liée au diamètre de l'isolateur est appliquée.

Distance de fuite minimale requise selon la norme CEI 60815 : 6217 mm

Calcul du nombre d'assiettes :

Tableau 16 : Calcul du nombre d'assiettes

	U160 BLP	U160 BSP
Critère [distance de fuite minimale requise] / [ligne de fuite minimale]	6217 mm / 525 mm = 11,8	6217 mm / 440 mm = 14,1
Critère [Distance d'isolement]	2050 mm / 170 mm = 12,06	2050 mm / 146 mm = 14,04

électrique] / [pas nominal]		
Nombre minimal d'assiettes	13	15

La distance d'isolement phase-masse requise étant déterminée à 2 050 mm dans le cas le plus dimensionnant, le choix de treize, respectivement quinze isolateurs avec un espacement de 170 mm, respectivement 146 mm chacun est satisfaisant mais devra être vérifié selon les cornes d'arc utilisées.

Les isolateurs et les accessoires seront conçus de sorte que leurs facteurs de sécurité ne soient pas inférieurs à 2.0 dans les conditions de charge les plus défavorables pour les isolateurs et à 2.2 pour les accessoires.

Section 15 – Balisage

Généralités

L'Entrepreneur devra prévoir le balisage de la ligne si ceci est demandé par le Maître d'Ouvrage ou par les autorités locales.

L'installation de balises sur le câble de garde, l'installation de balise lumineuses sur les pylônes ainsi que le peinturage des pylônes, lorsque requis, devront être conformes à la norme internationale en vigueur.

Sphères de balisage

Les sphères de balisage auront un diamètre de 600 mm et seront en fibre de verre. Ces sphères seront de couleur, celle-ci ne ternira pas au soleil. Elles seront composées de deux demi-sphères faciles à monter et à fixer aux câbles. Il faudra prévoir l'écoulement de l'eau (humidité) de la sphère. Toutes les pièces en métal servant à maintenir la sphère en place (empêchant toute torsion et glissement) seront en acier doux galvanisé.

Les sphères seront montées sur les câbles de garde de la ligne. Le positionnement des sphères répondra aux exigences suivantes :

Le système comprendra des sphères blanches (RAL 9010), alternant avec des sphères rouges (RAL 3000) ;

La première et la dernière sphère de toute portée seront à environ 15 m des pylônes définissant la portée ;

Les pinces de fixation des sphères du CGFO seront installées avec l'interposition des fils préformés (Armor rod), à fournir pour chacune des sphères. Ils seront montés entre la coquille de la sphère et le CGFO ;

Le type et les détails de construction des sphères seront à fixer en étroite collaboration avec le fabricant du CGFO afin d'éviter toute contrainte excessive sur les CGFO.

Balisage Avifaune

Un balisage avifaune sera mis en place dans deux zones proches du COFAV sur la composante IV (~18 km et ~10 km) comme défini sur la Figure 18, en raison de la proximité du couvert forestier.

Les dispositifs avifaunes sont des dispositifs anticollision (diverteurs dits aussi Bird Flight diverters (BFD)). Elles sont prévues pour signaler les lignes aériennes aux oiseaux et ainsi éviter les collisions et sont utilisées principalement à proximité des couloirs de migration et des zones protégées. Il est recommandé d'utiliser un dispositif alternant des sphères réfléchissantes (Inotec BFD88) et des spirales statiques rouges et blanches (cf Figure 18).

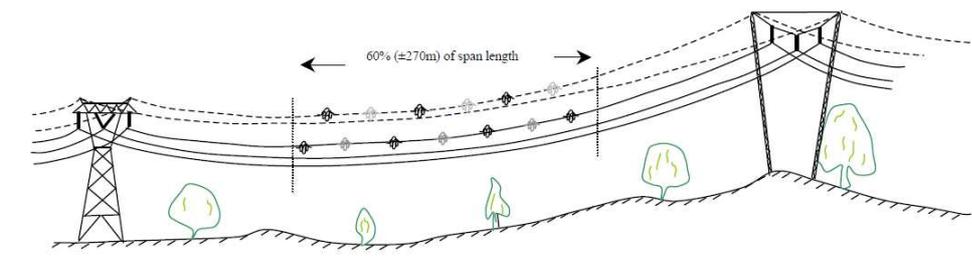


Figure 18: Répartition des balises en quinconce

Peinture des pylônes

Si le Maître d'Ouvrage et/ou les autorités locales le demandent, les pylônes ou le sommet des pylônes de certains tronçons de ligne seront peints en rouge et blanc conformément à la convention relative à l'aviation civile internationale.

La peinture des pylônes est à approuver par le Maître d'Ouvrage.

Balisage lumineux

Si le Maître d'Ouvrage et/ou les autorités locales le demandent, des tronçons de lignes sélectionnés seront équipés d'un balisage lumineux indiquant les obstacles, conformément à la convention relative à l'aviation civile internationale.

Les balises lumineuses pour la navigation aérienne auront les caractéristiques suivantes :

- 1) Système d'éclairage à faisceau LED (Light Emitting Diode) à alimentation solaire ;
- 2) Deux ampoules par sommet de pylône, dont une seule sera allumée à la fois (relais de permutation) ;
- 3) Intensité lumineuse minimum de 100 candelas pour les systèmes alimentés par câble et de 10 candelas pour les systèmes à alimentation solaire, lumière rouge fixe pour l'aviation ;
- 4) Durée de vie minimum des ampoules de 20.000 heures ;
- 5) Tous les composants seront résistants à la corrosion en milieu marin (acier inoxydable A4 uniquement) ;
- 6) Éclairage automatique fiable durant toutes les heures d'obscurité avec une intensité lumineuse visible telle que stipulée dans les documents OACI.

Section 22 – Chemin d'accès et défrichage de l'emprise

Défrichage

L'Entrepreneur aura à sa charge les travaux de défrichage qui doivent tenir compte des instructions données dans le rapport d'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et le Plan de Gestion environnemental et Social (PGES).

À réception de la validation par la MO/DEP du tracé mis à jour, l'Entrepreneur devra :

- 1) Baliser le tracé complet de la ligne sur un corridor de 40 m sur le tracé de la ligne,
- 2) Mettre en œuvre le plan d'abattage sélectif () et d'accès aux aires de chantier,
- 3) Assurer que la population située à proximité de la ligne, a été sensibilisée et informée, en concertation avec le Maître d'Ouvrage avant tout travaux de déboisement, défrichage,
- 4) Vérifier que l'ensemble des autorisations requises a été obtenu avant toute opération, notamment au droit d'une propriété privée ;
- 5) Défricher l'emprise du tracé de la ligne selon les modalités du plan d'abattage sélectif, sans dessouchage, suivant un corridor de 40 mètres de large soit 20 m de part et d'autre du tracé sur toute la longueur de la ligne. Le défrichage complet sera limité dans la mesure du possible à une emprise de 3 mètres de large directement sous la ligne afin de permettre l'installation de la ligne et de la piste nécessaire pour l'accès aux pylônes en phase de construction.
- 6) Dégager une zone de travail de 10 mètres de diamètre à l'emplacement de chaque pylône. Dans ces endroits, abattre les arbres, les grosses racines, les buissons et autres broussailles à une hauteur ne dépassant pas 0,3 m au-dessus du sol.
- 7) Abattre ou tailler les arbres dangereux qui sont en dehors des limites de l'emprise selon le Plan LT-001 de l'Annexe 1 : Cahier de plans DAO Composante 1 rev.A. (arbres de telle hauteur qu'ils pourraient tomber en deçà d'un plan vertical passant par le conducteur le plus rapproché).
- 8) Minimiser les dommages des zones cultivées,
- 9) Conserver dans la mesure du possible les arbres, dont la hauteur respecte un dégagement électrique de 4m avec le conducteur inférieur, situés dans une zone de 50m de part et d'autre d'un cours d'eau
- 10) Ne pas enlever de l'emprise une construction ou une propriété avant d'y avoir été autorisé.

- 11) S'assurer que toute l'emprise de la ligne soit défrichée tel que prescrit ci-dessus et à la satisfaction du Maître d'Ouvrage avant de présenter toute demande afférente à la réception des travaux.

Accès

L'aménagement des chemins d'accès nécessaires fera également partie des travaux de défrichage de l'emprise. A la fin des travaux, comme demandé par JIRAMA, seul un chemin piétonnier est requis dont les accès devront être en bonne condition pour les inspections et entretiens de la ligne. Pendant la construction, les routes et/ou chemins utilisés conjointement avec les propriétaires devront en tout temps rester carrossables. Toutes ouvertures pratiquées dans les clôtures et/ou entrées murales des propriétés privées devront être munies d'une porte convenable et verrouillable, commune à l'Entrepreneur et aux propriétaires de l'endroit, si utilisée par tous.

La route ou chemin d'accès devra être situé à l'intérieur des limites du droit de passage de l'emprise de la ligne de transport partout où c'est possible. L'Entrepreneur privilégiera l'installation de ces pistes dans l'axe de la ligne afin de limiter le défrichage total en combinant l'utilisation de cette zone défrichée pour l'installation des câbles et pour accéder aux pylônes.

L'Entrepreneur devra :

- 1) Préparer et soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage une carte indiquant les routes d'accès comme suit :
 - Accès entre routes publiques existantes et ligne
 - Route à l'intérieur de l'emprise
- 2) Assister la JIRAMA/DEP dans l'obtention auprès des propriétaires locaux et des agences impliquées, de toutes les autorisations nécessaires pour les accès de même que pour la construction de la ligne à l'intérieur du corridor ci-haut défini pour cette dernière.
- 3) Construire un chemin d'accès carrossable d'une largeur de 3.0 m libre de souches et autres obstacles, et qui soit convenable pour le passage de véhicules à quatre roues motrices à tous les emplacements de pylônes. Le tout doit être considéré pratiquement et raisonnablement accessible par le Maître d'Ouvrage.
- 4) Eviter dans la mesure du possible l'abattage des arbres et la destruction de cultures pour la réalisation de la piste carrossable (cf paragraphe précédent).
- 5) Eviter les bâtiments et infrastructures existants. Les structures présentes et notamment les tombes seront contournées par ces pistes.
- 6) Prendre des précautions nécessaires pour minimiser les dommages dans les zones cultivées pour la réalisation de la piste carrossable.
- 7) Si nécessaire, construire des voies d'accès similaires reliant l'emprise de la ligne aux voies publiques adjacentes. Lorsque nécessaire, aménager des ponceaux et tranchées afin de faciliter toute traversée où il y a des cours d'eau et autres obstacles à franchir.

Section 27 – Nettoyage, essais et inspection finale

Généralités

L'Entrepreneur devra nettoyer les lieux et procéder à l'inspection finale des travaux incluant l'achèvement des travaux laissés en suspens de même que toutes les réparations nécessaires.

Toutes les vérifications et essais de mise en service seront exécutés conformément au programme de mise en service, aux plans, au devis descriptif et tel que requis par l'Ingénieur.

L'Entrepreneur informera le Maître d'Ouvrage ou l'Ingénieur de la date des essais de ligne 15 jours à l'avance et mettra à disposition du personnel qualifié et de l'outillage nécessaire au bon déroulement de ces essais.

A l'issue des essais, l'Entrepreneur fournira au Maître d'Ouvrage et à l'Ingénieur un rapport détaillé consignnant tous les résultats des essais, des mesures réalisées et des réglages, etc. éventuellement adoptés.

Nettoyage

L'Entrepreneur retirera du site des travaux, tout débris d'emballage, pièces de rechange, rebuts, déchets, etc.

Il débarrassera l'emprise de la ligne et des accès, de tous les arbres et les broussailles coupés et/ou laissés lors du déboisement et du défrichage de la ligne.

À la fin des travaux, remettre dans leur état initial les composantes du milieu touchées en conformité avec les exigences du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du projet.

L'Entrepreneur se conformera à toute réglementation locale et gouvernementale. Il devra obtenir les permis nécessaires lorsque requis par la réglementation et respectera strictement les exigences du plan de gestion des déchets avec dépôts de l'ensemble des déchets dans des sites autorisés.

Toutes les fosses d'irrigation qui ont été temporairement bloquées pour faciliter la construction de la ligne seront dégagées, tous les fossés d'irrigation remis à leur état initial.

Les rétentions seront démontées.

L'Entrepreneur rétablira le drainage naturel à tous les endroits où il est intervenu pour fins de la construction.

La terre végétale superficielle qui aura été conservée séparément en début de chantier sera replacée en couverture des sols dès lors que les remblaiements nécessaires auront été réalisés.

Il réparera les clôtures et toute chose endommagée pendant la construction.

Les lieux en général et les routes d'accès seront rendus à leur condition initiale.

Un atlas photographique de chaque site sera réalisé rendant compte des conditions initiales et finales. L'entrepreneur alertera JIRAMA / DEP d'un éventuel risque d'érosion en amont ou aval des sites remis en état afin de prévoir un reboisement en donnant priorité à ces zones.

Tous les campements et véhicules à transférer au Maître de l'Ouvrage seront préalablement nettoyés et en bonnes conditions.

Inspection finale

L'Entrepreneur procédera à l'inspection finale des travaux, en présence de l'Ingénieur, avant les essais de mise en service.

11.2.3. Spécifications techniques particulières - Postes

Section 4.1 Poste de Tana Sud 3

Les prestations de génie civil pour le poste de Tana Sud 3 comprennent :

- Une campagne de reconnaissances géotechniques du site ;
- Un levé topographique du site ;
- Les travaux de préparation du site (décapage et débroussaillage) ;
- Les travaux de terrassement, de nivellement préliminaire et final du site, avec des murs de soutènement ;
- Les travaux de consolidation des sols si nécessaire ;
- Les travaux de drainage et d'assainissement ;
- Les travaux d'excavation pour les fondations, le circuit de terre enterré, les caniveaux des câbles, etc. ;
- Les différentes fondations des structures, transformateurs, fosses à huile, caniveaux et bâtiments ;
- La réalisation des caniveaux à câbles ;
- Les études architecturales des bâtiments ;
- La construction des bâtiments du poste (bâtiment technique, guérite, locale de pompage/traitement d'eau et logements), incluant tout le second œuvre et notamment :
 - installations sanitaires ;
 - ventilation et conditionnement de l'air (climatisation et chauffage) ;

- ameublement et équipement complet des bâtiments ;
- éclairage intérieur ;
- protection contre la foudre.
- Les travaux d'infrastructure tels que :
 - aires de stationnement et de stockage, pistes lourdes, pistes légères ;
 - conduites et caniveaux ;
 - fosse de séparation eau-huile ;
 - mur de sécurité, portails et portillons ;
 - maintien et remise en état de la route d'accès pendant et à l'issue des travaux.
- La construction de la base chantier et son démantèlement à l'issue des travaux ;

Section 4.1 Poste de Vinaninkarena

Les prestations de génie civil pour le poste de Vinaninkarena comprennent :

- Une campagne de reconnaissances géotechniques du site ;
- Un levé topographique du site ;
- Les travaux de préparation du site (décapage et débroussaillage) ;
- Les travaux de consolidation des sols si nécessaire ;
- Les travaux de terrassement, de nivellement préliminaire et final du site, avec des murs de soutènement si nécessaire ;
- Les travaux de drainage et d'assainissement ;
- Les travaux d'excavation pour les fondations, le circuit de terre enterré, les caniveaux des câbles, etc. ;
- Les différentes fondations des structures, transformateurs, fosses à huile, caniveaux et bâtiments ;
- La réalisation des caniveaux à câbles
- Les études architecturales des bâtiments ;
- La construction des bâtiments du poste (bâtiment technique, guérite, local de pompage/traitement de l'eau et logements) incluant tout le second œuvre et notamment :
 - installations sanitaires ;
 - ventilation et conditionnement de l'air ;
 - ameublement et équipement complet des bâtiments ;
 - éclairage intérieur ;
 - protection contre la foudre.
- Les travaux d'infrastructure tels que :
 - aires de stationnement et de stockage, pistes lourdes, pistes légères ;
 - conduites et caniveaux ;
 - fosse de séparation eau-huile ;

- mur de sécurité, portails et portillons ;
- maintien et remise en état de la route d'accès pendant et à l'issue des travaux.
- La construction de la base chantier et son démantèlement à l'issue des travaux ;

Section 7 – Génie civil

Etendue des travaux

Les prestations de l'Entrepreneur comprennent l'ensemble des fournitures et des travaux de génie civil de toutes natures nécessaires à la réalisation complète du poste. Elles comprennent également la planification, les calculs nécessaires, la fourniture complète des matériaux et équipements, l'exécution de la construction ou du montage sous tous ses aspects, y compris toute la documentation, la préfabrication et l'acceptation de tous les travaux de génie civil requis pour un fonctionnement correct et continu du poste.

Les prestations comprennent notamment l'étude, la fabrication et/ou la fourniture de bâtiments et structures entièrement fonctionnels tels qu'ils résultent d'exigences liées à l'arrangement, l'installation et le fonctionnement de l'équipement électrique de la station.

Les travaux de construction mentionnés ici doivent être réalisés de manière à satisfaire au plus haut degré de qualité et de fonctionnement requis en détail ultérieurement. Les nouveaux bâtiments et fondations devront former un ensemble complet et harmonieux tant du point de vue architectural que des points de vue structurel et fonctionnel. Une attention spéciale doit être accordée non seulement aux questions de conception de base et de construction, mais aussi aux aspects qui sont spécifiques à la région et à son climat.

Les travaux de génie civil pour le nouveau poste comprennent sans s'y limiter :

- la topographie et les investigations de sols ;
- les études d'inondation le cas échéant ;
- la création des accès définitifs aux sites ;
- les travaux de préparation, de développement et d'installation des sites (décapage, débroussaillage et démolition);
- les travaux de terrassement, de nivellement préliminaire et final des sites;
- les travaux de consolidation des sols et autres suggestions visant à se prémunir de tassements futurs ;
- les consolidations et protections nécessaires pour protéger les sites contre d'éventuelles inondations ;
- les murs de soutènement nécessaires et les murs de sécurité sur l'ensemble du périmètre du site ;
- les routes, aires de stationnement et de stockage à l'intérieur du poste ;
- le gravillonnage des zones non goudronnées ;
- les rails de roulement des transformateurs ;
- les travaux d'excavation pour la pose des câbles, etc. ;
- les différentes fondations des structures, transformateurs et bâtiments;
- la construction des bâtiments du poste (bâtiment technique, guérite, local de pompage/traitement de l'eau et logements);
- les travaux d'infrastructure tels que :
 - voies de déplacement, aires de stationnement et de stockage ;
 - murs d'enceinte et clôture de sécurité ;

- conduites et caniveaux ;
- système d'alimentation en eau ;
- système de drainage des eaux, d'égouttage et de traitement des eaux usées ;
- clôture, portails et portillons ;
- protection incendie ;
- installations sanitaires ;
- ventilation et conditionnement de l'air ;
- ameublement et l'équipement complet des bâtiments.

Travaux de terrassement

Généralités

Les principaux travaux inclus dans cette clause sont les suivants :

- Fouilles et excavations ;
- Remblai et remblayage ;
- Nivellement préliminaire et final des sites ;
- Consolidation des sols ;
- Fourniture et installation de remblai sélectionné sous les fondations.

En raison de la morphologie du terrain sur lesquels ils sont implantés, certains postes électriques, objets des présentes spécifications, peuvent nécessiter d'importants travaux de terrassements.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que toutes les dispositions visant à créer une plateforme de poste stable, apte à recevoir les équipements et bâtiments demandés dans le cadre du Marché, hors d'eau et ce, durant toute la durée d'utilisation du poste, sont réputées incluses dans ses prestations.

Matériaux appropriés pour les remblais

Pour toutes les opérations de remblayage, des matériaux appropriés sont spécifiés ci-après. Si la qualité des matériaux est douteuse, les tests ci-après seront exigés :

- Analyse granulométrique ;
- Analyse chimique (entres autres, de la teneur en sulfate) ;
- Teneur en matières solubles ;
- Matières organiques ;
- Densité sèche ;
- Densité humide ;
- Densité sèche avec teneur en eau optimum ;
- Teneur en eau de saturation.

Matériaux et matériel de compaction

MATERIAUX DE REMBLAYAGE

Les matériaux de remblayage utilisés doivent être analysés et approuvés, tel que mentionné précédemment. Les matériaux excavés peuvent être employés s'ils sont conformes aux spécifications.

MATERIAUX SELECTIONNES

Les matériaux sélectionnés auront les propriétés suivantes :

- Non cohérents et pratiquement exempts de silt (teneur en silt inférieure à 10 % en masse) ;
- Teneur en sels inférieure à 5 % ;
- Sol exempt de matières organiques (moins de 2 % en masse).

Les matériaux en décomposition ou compressibles ne doivent pas être utilisés comme remblai. Tous les matériaux sont exempts de pierres dont la dimension maximum dépasse 5 cm. Leur nature et leur caractère leur permettent d'être compactés aux densités spécifiées dans un laps de temps raisonnable. Ils sont exempts d'argile hautement plastique, de tous matériaux putrescibles, en désagrégation, décomposition ou dissolution, de cendres et autres matériaux susceptibles de corroder les métaux. Il sera assuré que le matériau sélectionné n'a pas de propriété adverse en relation avec la nocivité envers le béton tel que spécifié préalablement. L'usage de matériau sélectionné est prévu sous les structures, routes, aires de stationnement, etc.

MATERIAU ORDINAIRE

Sol naturel non organique (moins de 3 % en masse de matière organique), teneur en silt non limitée (pour les autres propriétés, voir matériau sélectionné). L'usage de matériau ordinaire est réservé pour le remblai de zones non bâties.

MATERIAU SPECIAL

Gravier ou roche concassée (pour les autres propriétés, voir matériau sélectionné) utilisé pour les couches de base de réservoir ou routes.

AUTRES MATERIAUX

Tous les autres matériaux non décrits spécifiquement, mais nécessaires à la bonne exécution des travaux, seront ceux sélectionnés par l'Entrepreneur et soumis à l'analyse et à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

REVETEMENT DE LA PLATE-FORME DES POSTES

Toute la surface des postes, hors voirie et parking, sera revêtue d'une couche de 15 cm de gravillons non compactés.

Système de drainage

Ce système comprend tous les collecteurs, incluant les connexions des tuyaux souterrains dans les fossés ouverts, les traversées chaussées et les exutoires pour évacuer les eaux usées et les eaux de pluies de l'aire des postes.

Pour la superficie totale des postes, des systèmes de drainage ne nécessitant pratiquement aucune maintenance seront installés dans chaque poste, pour la collecte des eaux de pluie et tiendront compte du régime pluvial particulier durant la période de l'année la plus défavorable.

En vue de drainer les zones revêtues de gravillons des postes, un drain en tuyaux perforés sera enterré le long et/ou autour de ces zones. Les tuyaux d'un diamètre variant de 150 à 300 mm en fonction de la surface drainée auront une pente de 0,3 %.

Des chambres de visite avec couvercle seront construites à tous les points d'interconnexion.

Le tracé des fossés et collecteurs tiendra compte de celui des caniveaux à câbles.

Les traversées de chaussées seront conçues et exécutées en ligne droite, d'accès facile et tiendront compte des exigences des charges imposées.

Les tuyaux de drainage en grès, béton ou PVC seront conformes aux normes NF EN ou équivalentes. Ils auront un minimum de 20 % d'ouverture superficielle par mètre linéaire, Ils seront placés sur un lit de sable de granulométrie adéquate ou de fin gravier dont l'épaisseur au point le plus bas du tuyau sera au moins de 10 cm augmenté de 1/10 du diamètre nominal du tuyau. Le lit sera compacté à l'aide d'un équipement approprié de façon que les tuyaux y reposent de manière ferme sur un angle de 90°. Une pente minimum de 0,3 % sera prévue sur toute la longueur de chaque tuyau ou fossé.

Les tuyaux seront ensuite enrobés de matériaux drainant de granulométrie adéquate. L'enrobage sera exécuté soigneusement de manière à éviter le déplacement des tuyaux.

Évacuation des eaux usées

Les eaux usées en provenance des toilettes localisées sont déversées dans une fosse septique par poste enterrée à l'extérieur des bâtiments techniques.

La norme applicable pour la fosse septique est l'Euronorme NF EN 12566, « Petites installations de traitement des eaux usées, application, conception, étude, construction et fonctionnement, installation sans aération ou équivalente ».

Les fosses septiques seront dimensionnées pour un total de 20 personnes par poste.

Pour éviter toute contamination des nappes phréatiques environnantes, les fosses septiques ne seront pas raccordées à des lits drainants mais destinées à être curées par camion pompe spécialisé à une fréquence régulière.

En tant qu'acteur de la transition énergétique, Tractebel propose à ses clients un éventail complet de conseils et services en ingénierie couvrant l'ensemble du cycle de vie des réalisations, y compris la conception et la gestion de projets. Reconnue comme une des plus grandes entreprises mondiales de conseils en ingénierie et s'appuyant sur plus de 150 ans d'expérience, la société a pour mission de façonner le monde de demain. Avec près de 5 000 experts et des implantations dans 33 pays, nous sommes en mesure de proposer à nos clients des solutions multidisciplinaires dans les domaines de l'énergie, de l'eau et des infrastructures.

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

SIEGE SOCIAL
5, rue du 19 mars 1962
92622 – Gennevilliers CEDEX – France
tractebel.engie.fr

Jean-Luc PIGEON
T + 33 (0)1 41 85 03 18
M +33 (0)6 07 54 72 68
jean-luc.pigeon@tractebel.engie.com

