

CHAPITRE XV : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet de construction de l'ouvrage de franchissement du cours d'eau Ivoloïna au niveau du Fokontany Nosy Be dans la Commune rurale d'Ambodiriana, un étude retraçant les impacts environnementaux sera menée.

Cette étude comprendra :

- la description du cadre institutionnel et réglementaire ;
- l'analyse des principaux impacts susceptibles d'être causés par la réalisation du projet ;
- l'identification des mesures d'atténuation ;
- le plan de gestion environnementale.

XV.1. Cadre institutionnel et réglementaire

La base juridique de la prise en compte de la dimension environnementale sur les projets découle de la Charte de l'environnement, loi adoptée en 1990 (loi n° 90-033 du 21 décembre 1990) et qui a été modifiée par la loi n° 97- 012 du 6 juin 1997. En même temps que la prescription des études d'impact, la loi a établi les principes fondamentaux de la gestion de l'environnement comme le droit à l'information, la participation des citoyens à la gestion et la responsabilité environnementales considérées comme concepts novateurs établis par la Charte.

En son article premier, elle fixe le cadre général d'exécution de la politique de l'environnement. Elle définit l'environnement en tant qu'un ensemble des milieux naturels et artificiels y compris les milieux humains et les facteurs sociaux et culturels qui intéressent le développement. En son article 10, elle affirme que « les projets d'investissements publics ou privés, qu'ils seraient soumis ou non à autorisation ou à approbation d'une autorité administrative, susceptibles de porter atteinte à l'environnement doivent faire l'objet d'une étude d'impact compte tenu de la nature technique et l'ampleur desdits projets ainsi que de la sensibilité du milieu d'implantation. »

Cette loi a entraîné l'élaboration des textes d'application dont les décrets N°92-926 et 95-377 du 23 mai 1995. Ces textes définissent la procédure d'études d'impact, et sont prorogés par le Décret N°99/954 du 15 décembre 1999 relatif à la Mise En Comptabilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE) et ses modificatifs portant N° 2004/167 du 03 février 2004.

Le décret MECIE définit, à cet effet, les modalités et le contenu de l'étude d'impact, la procédure d'évaluation et la catégorisation des évaluations environnementales à Madagascar. Le décret MECIE prévoit des sanctions (articles 34 à 37) pour :

- (i) le non-respect du Plan de Gestion Environnementale (PGE) du projet,
- (ii) tout investisseur d'avoir entrepris des travaux, ouvrages et aménagements tels qu'ils sont définis à l'article 5 et à l'Annexe II du décret, sans approbation préalable du PREE y afférent.
- (iii) l'inexécution totale ou partielle dans le délai prescrit des mesures de mise en conformité de l'investissement avec l'environnement.

Dans le cadre de cette étude, qui est assujéti à un Programme d'Engagement Environnemental (PREE), le Maître d'œuvre peut demander au promoteur la remise en état des lieux conformément aux normes environnementales et la suspension d'activités ou l'arrêt des travaux en cours.

XV.2. Analyse des principaux impacts susceptibles d'être causés par la réalisation du projet

Le milieu récepteur a été décrit au chapitre IV du présent ouvrage.

XV.2.1. Impacts positifs

Les retombées positives issues de la construction du pont de Nosy Be concernent surtout l'environnement humain à savoir :

- Création d'emplois pour les villageois ;
- Facilitation de l'accès au chef-lieu de la commune ;
- Incitation des paysans à mieux produire ;
- Evacuation des produits agricoles de la région.

XV.2.2. Impacts négatifs

Quant aux retombées négatives, l'évaluation adoptée est basée sur l'utilisation des 3 critères (Intensité, portée et durée), qui relateront ensuite l'importance des impacts. L'identification de l'importance des impacts permettra ensuite de définir les mesures d'atténuations afférentes aux impacts jugés moyen et majeur, et d'élaborer le Programme de Gestion Environnemental relatif aux travaux de construction envisagés dans le projet.

Concernant les trois critères utilisés, les définitions suivantes servent d’outil d’appréciation des impacts identifiés :

a) Intensité

Forte si l’impact remet en cause la totalité et altère le milieu récepteur ;

Moyenne s’il réduit partiellement la qualité du milieu récepteur ;

Faible si l’impact modifie légèrement le milieu récepteur.

b) Portée

Régionale si l’impact touche une grande partie de la population et s’étend en surface ;

Locale s’il est senti par l’environnement immédiat ;

Ponctuelle s’il n’est senti que dans une petite aire bien définie.

c) Durée

Longue si l’effet est ressenti sur une longue période indéterminée ;

Moyenne si la période est assez courte et déterminée ;

Courte si la période est très courte et passagère.

Le tableau suivant permettra d’évaluer l’importance des différents impacts en fonction des trois critères énumérés ci-dessus :

Tableau 153 : Importance absolue des impacts en fonction des critères d’appréciation

CRITERES			Importance absolue
Intensité	Portée	Durée	Importance
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne

CRITERES			Importance absolue
Intensité	Portée	Durée	Importance
Faible	Régionale	Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
		Longue	Majeure
	Locale	Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
		Longue	Moyenne
	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
		Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure

Le tableau ci-après, récapitule l'analyse des impacts négatifs prévisibles, susceptibles de porter atteinte à l'environnement physique, biologique et humain.

Tableau 154 : Analyse des impacts négatifs du projet

ACTIVITES SOURCES D'IMPACT	IMPACTS POTENTIELS	INTENSITE	PORTEE	DUREE	IMPORTANCE
PHASE INSTALLATION					
Installation base vie	Modification du paysage	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
	Intensification des pollutions (Déchets de chantier)	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
	Problèmes sociaux malgré la venue des ouvriers non locaux	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne
Aire de dépôt	Amorçage de nouveaux types d'érosion et déstabilisation du sol	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
	Destruction ou modification de la couverture végétale	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
	Modification de la topographie et destruction de l'esthétique du paysage	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
Exploitation du gîte d'emprunt	Modification de la topographie et destruction de l'esthétique du paysage	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
	Destruction ou modification de la couverture végétale	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure

ACTIVITES SOURCES D'IMPACT	IMPACTS POTENTIELS	INTENSI TE	PORTEE	DUREE	IMPORTAN CE
Recrutement des ouvriers	Climat d'inquiétude des populations environnantes	Faible	Locale	Courte	Mineure
	Augmentation des risques de transmission de maladies	Forte	Locale	Longue	Majeure
	Augmentation des pressions sur les ressources environnantes	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
PHASE CONSTRUCTION					
Construction du pont	Pollution des eaux de surface	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne
	Risque d'affouillement des rives ou berges	Forte	Ponctuelle	Longue	Majeure
Exploitation du gîte d'emprunt	Amorçage de nouveaux types d'érosion	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
	Destruction de la couverture végétale	Forte	Locale	Longue	Majeure
	Compactage des sols	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne
Aire de stockage des matériaux	Risque d'accident	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
	Destruction de la couverture végétale	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne
	Modification de l'esthétique du paysage	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
	Contamination de la nappe phréatique et des eaux de surface	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne
Déchets de chantier	Pollution de la base vie et la zone environnante	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
	Risque de déversement d'hydrocarbure et des huiles de vidanges	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Fermeture du chantier	Contamination de la nappe phréatique	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
	Prolifération des gènes pathogènes, et risque de maladies	Forte	Locale	Longue	Majeure
	Pollution de l'air	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne

XV.3. Identification des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation sont constituées d'un ensemble de précautions ou de moyens techniques et/ou organisationnels à entreprendre afin de minimiser voire annuler les impacts négatifs des travaux sur l'environnement récapitulés dans le tableau précédent. Il y a lieu de noter que la définition des mesures d'atténuation sera basée sur les impacts négatifs ayant des importances moyenne et majeure.

Tableau 155 : Proposition de mesures d'atténuation

ACTIVITES SOURCES D'IMPACT	IMPACTS POTENTIELS	IMPORTANCE	MESURES D'ATTENUATION
PHASE INSTALLATION			
Installation base vie	Modification du paysage	Moyenne	Rétablissement du paysage après travaux : terrassement, revégétalisation Eviter l'installation des bases vies ou des sites de dépôt dans des sols à vocation agricole, proche d'un village, dans des zones en pente, dans des zones boisées.
	Intensification des pollutions (Déchets de chantier)	Moyenne	Installation des équipements pour la gestion des déchets (latrines, bacs à ordures, ...)
	Problèmes sociaux malgré la venue des ouvriers non locaux	Moyenne	Séance d'information avec les autorités locales et la population riveraine sur la tenue des travaux Respect des us et coutumes de la population riveraine Intensification du recrutement des mains d'œuvres locales
Aire de dépôt	Amorçage de nouveaux types d'érosion et déstabilisation du sol	Moyenne	Eviter la construction sur les sols de forte pente et de créer des ruptures de pentes Prévoir le réaménagement du site après les travaux Limiter les interventions sur les sols érodables A la fin des travaux, niveler les sols remaniés et procéder rapidement à l'engazonnement et à la plantation d'arbres ou d'arbustes afin de contrôler l'érosion des sols

			Prévoir des fossés latéraux et les revêtir pour éviter l'accélération du ruissellement
			Scarifier les sols avant la remise en état
	Destruction ou modification de la couverture végétale	Majeure	Choisir des aires de dépôt dans un milieu à découvert
			Eviter l'installation des bases vies ou des sites de dépôt dans des sols à vocation agricole, proche d'un village, dans des zones en pente, dans des zones boisées.
	Modification de la topographie et destruction de l'esthétique du paysage	Moyenne	Rétablir le paysage après travaux (terrassement, revégétalisation ...)
			Eviter l'installation des bases vies ou des sites de dépôt dans des sols à vocation agricole, proche d'un village, dans des zones en pente, dans des zones boisées.
Exploitation du gîte d'emprunt	Modification de la topographie et destruction de l'esthétique du paysage	Moyenne	Eviter de créer une excavation lors de l'extraction
		Moyenne	Prévoir un plan d'aménagement du gîte à la fin de l'exploitation
	Destruction ou modification de la couverture végétale	Majeure	Eviter le choix des gîtes proche d'une zone de reboisement
			Restaurer le site par la revégétalisation après la fin des travaux
Recrutement des ouvriers	Climat d'inquiétude des populations environnantes	Moyenne	Séance d'information avec les autorités locales et la population riveraine sur la tenue des travaux
			Respect des us et coutumes de la population riveraine
			Intensification du recrutement des mains d'œuvres locales
	Augmentation des risques de transmission de maladies	Majeure	Séance d'information et de sensibilisation périodique des ouvriers et de la population riveraine sur l'IST et VIH/SIDA
			Distribution des moyens de préservation contre l'IST
Augmentation des pressions sur les ressources environnantes	Moyenne	Interdiction formelle de chasse	

XV.4. Plan de Gestion Environnemental (PGE)

XV.4.1. Spécifications techniques environnementales

Premièrement, l'implication effective de la communauté villageoise et des autorités garantit le bon déroulement des travaux. La sensibilisation et la responsabilisation de la communauté villageoise avant, durant et après les travaux sont donc indispensables.

Deuxièmement, le personnel technique (Entreprise et Maître d'œuvre) devrait travailler et agir dans la transparence afin d'éviter les conflits sociaux et de ne pas susciter l'inquiétude des locaux.

Les Spécifications Techniques Environnementales suivantes devront être surveillées et contrôlées à partir des consignes émanant de l'Office National pour l'Environnement (ONE), dont la synthèse étant la suivante pour chaque point fort. Généralement, les dépenses occasionnées par ces activités relèvent de l'Entrepreneur:

a) Organisation d'une réunion de sensibilisation

Toutes les entités impliquées dans le projet (le Maître d'œuvre, l'Entreprise avec ses ouvriers, les Autorités administratives et Traditionnelles locales et les représentants des habitants) devront se réunir avant le début des travaux pour que chacune des entités puisse s'informer sur l'éventuelle ouverture du chantier, l'ampleur et la durée de travaux à effectuer. Par la même occasion, l'Entreprise doit sensibiliser les locaux.

L'Entrepreneur devra prendre attache préalablement des Autorités Administratives et Traditionnelles sur le lieu et s'informer sur les us et les coutumes des locaux tout en expliquant l'importance de cette réunion de sensibilisation. Cette réunion doit être effectuée par l'entreprise titulaire de travaux avant le commencement du projet.

Ainsi, les zones d'installation ou d'intervention et les modalités d'exécution des travaux devraient être délimitées d'un commun accord de tous les participants. Cette réunion sera marquée par un procès-verbal signé par chaque entité représentée.

b) Exploitation et fermeture des carrières intentionnées et sécurisées

L'exploitation des carrières devra être réglementée par un accord entre l'Entrepreneur et les Autorités locales. La population devrait être avisée par une sirène ou des coups de sifflet avant et après la mise à feu suivant la convention mutuelle. L'ouverture des carrières devrait avoir l'aval des Autorités locales.

A la fin de l'exploitation, l'entrepreneur devra assurer que la zone ne constitue pas un danger pour la population et pour la topographie. Ainsi, l'aménagement de conduites d'eau devrait être effectué pour prévenir le phénomène d'érosion, et la stabilisation du milieu devra être efficace et fiable.

c) Transport bien protégé des matériaux

Pour éviter l'épandage de poussières, les matériaux transportés doivent être arrosés avant le déplacement et/ou être recouverts par une bâche afin de limiter la pollution de l'air.

d) Exploitation et fermeture rassurantes des gîtes

Afin de préserver l'environnement, l'Entrepreneur est recommandé de réutiliser les anciens gîtes dans la région avant d'ouvrir un nouveau.

L'entrepreneur doit aménager les conduits d'eau et adoucir les pentes afin de prévenir l'érosion du sol et l'envasement de champ de culture dans sa fermeture.

Entre autre, l'Entreprise devrait assurer la revégétalisation de la zone par une technique de reboisement ou d'engazonnement appropriée. L'arrosage et l'entretien seront entièrement à la charge de l'Entreprise.

e) Elimination convenable des rejets

Les déchets de chantier devront être bien groupés dans un lieu sûr. Ces déchets seront éliminés par des moyens techniques appropriés suivant leur spécificité :

- déchets solides de la base de vie : construction d'une fosse (2,5 x 2,5 x 5) m³;
- déchets et gravats de chantier : choix d'un dépotoir sans aucune vocation;
- lieu d'aisance pour les ouvriers : construction de latrines (1 x 1 x 5) m³;
- huiles de vidange : collecte dans des fûts pour être revalorisés.

f) Garantir la santé publique en prévoyant les maladies et les dangers liés aux travaux de chantier

L'entrepreneur doit collaborer avec le personnel de Centre de Santé de Base (CSB) dans la sensibilisation des ouvriers et de la communauté villageoise sur les maladies et les accidents fréquents dus à l'installation d'un chantier.

XV.4.2. Résumé du plan de gestion environnemental

Le plan de gestion environnementale est un document récapitulatif relatant l’organisation par ordre chronologique des mesures environnementales à entreprendre suivant les différentes phases du projet. Ce plan inclut pour chaque mesure le(s) responsable(s) et le(s) moyen(s) de suivi correspondant(s).

Tableau 156 : Plan de Gestion Environnemental

MESURES ENVIRONNEMENTALES	RESPONSABLES	MOYENS DE SUIVI
<ul style="list-style-type: none"> - Rétablissement du paysage après travaux (terrassement, revégétalisation ...) - Installation des bases vies ou des sites de dépôt dans des sols à vocation agricole, proche d’un village, dans des zones en pente, dans des zones boisées. - Installation des équipements pour la gestion des déchets (latrines, bacs à ordures, ...) 	<p>Entreprise</p>	<p>Constat visuel : présence des équipements au niveau des bases vies</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Séance d’information avec les autorités locales et la population riveraine sur la tenue des travaux - Respect des us et coutumes de la population riveraine - Intensification du recrutement des mains d’œuvres locales 	<p>Entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PV de réunion : absence de plaintes émanant de la population riveraine - Taux des ouvriers locaux vis à vis de l’effectif total employé
<ul style="list-style-type: none"> - Stabilisation mécanique et biologique du sol pour réduire le potentiel d’érosion - Eviter la construction sur les sols de forte pente et de créer des ruptures de pentes - Prévision du re-aménagement du site après les travaux - Limitation des interventions sur les sols érodables - A la fin des travaux, nivelage des sols remaniés, engazonnement et plantation d’arbres fruitiers ou d’arbustes agroforestière afin de contrôler l’érosion des sols - Utilisation des bancs d’emprunt existants - Fascinage et engazonnement des talus 	<p>Entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constat visuel : emplacement des bases vies et aire de stockage - Constat du site après travaux : aucun phénomène d’érosion n’est déclenché par les travaux - Constat des gîtes d’emprunt utilisés : présence des ouvrages de drain aux alentours des sites (gîtes d’emprunt ou carrière)

MESURES ENVIRONNEMENTALES	RESPONSABLES	MOYENS DE SUIVI
- Prévision des fossés latéraux et revêtement pour éviter l'accélération du ruissellement Adoucissement de la pente de la sortie, si possible, revêtement des exutoires - Curage systématique des buses et dalots - Protection les ouvrages de franchissement et les berges contre l'affouillement - Scarification des sols avant la remise en état		Aucun phénomène d'érosion constaté sur les berges ou rives Aucun compactage du sol enregistré
- Choix des aires de dépôt dans un milieu à découvert - Eviter l'installation des bases vies ou des sites de dépôt dans des sols à vocation agricole, proche d'un village, dans des zones en pente, dans des zones boisées.	Entreprise	Constat visuel
- Rétablissement du paysage après travaux (terrassment, revégétalisation ...)	Entreprise	Constat visuel
- Restauration de la végétation après la fin des travaux	Entreprise	Observation directe sur le site de restauration
- Séance d'information et de sensibilisation périodique des ouvriers et de la population riveraine sur l'IST et VIH/SIDA - Distribution des moyens de préservation contre l'IST	Entreprise	Disponibilité des moyens de préservation dans le chantier Enquête auprès des ouvriers
- Interdiction formelle de chasse	Entreprise	Constat visuel Enquête auprès des ouvriers
Définition des sites de dépôt des déchets de purge Revégétalisation des sites de dépôt à la fin du chantier	Entreprise	Constat visuel
- Orientation des eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent le site de dépôt et les diriger vers les zones de végétation qui permettraient une bonne infiltration sans risque de prolifération d'érosion ou de formation de lavaka	Entreprise	- Constat visuel : aucun phénomène d'érosion enregistré au niveau des sites de dépôt

MESURES ENVIRONNEMENTALES	RESPONSABLES	MOYENS DE SUIVI
<ul style="list-style-type: none"> - Un périmètre de sécurité doit être déterminé et indiqué sur le terrain en le balisant ou en le clôturant selon les mesures requises - Respect du drainage superficiel en tout temps, non obstruction des cours d'eau, des fossés ou tout autre canal, enlèvement de tout débris qui entrave l'écoulement normal des eaux de surface - Orientation des eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent le site de dépôt et les diriger vers les zones de végétation qui permettraient une bonne infiltration sans risque de prolifération d'érosion ou de formation de lavaka - Installation des dispositifs pour capter les sédiments 	<p align="center">Entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constat visuel : présence d'un paramètre de sécurité ; présence des dispositifs pour le captage des sédiments
<ul style="list-style-type: none"> - Rétablissement du paysage après travaux (terrassement, revégétalisation ...) - Mise en place d'un système de drain pour éviter la stagnation des eaux de pluie 	<p align="center">Entreprise</p>	<p>Constat visuel : existence des ouvrages de drain au niveau des gîtes d'emprunt</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Instauration des latrines et des fosses de dépôt des ordures ménagères dans la base vie 	<p align="center">Entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Présence des infrastructures de gestion de déchets au niveau de la base vie
<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'une aire de vidange - Prévision des mesures en cas de contamination accidentelle - Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile, de carburant ou de tout autre polluant 	<p align="center">Entreprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constat sur l'état des véhicules utilisés par l'entreprise : existence d'une fiche technique pour l'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel -Présence d'une aire de vidange
<p>Incinération des déchets non dégradables</p> <p>Ne pas enterrer les huiles de vidanges,</p> <p>Vente des huiles de vidange à la population locale</p>	<p align="center">Entreprise</p>	<p>Gestion des déchets de vidange</p> <p>Enquête auprès de la population riveraine</p>
<p>Rebouchage des fosses et des latrines à la fin des travaux de réhabilitation.</p>	<p align="center">Entreprise</p>	<p>Constat visuel</p>

Conclusion partielle

Dans cette dernière partie nous avons vu l'étude financière et l'étude d'impact environnemental du Projet.

L'étude financière nous a d'abord permis d'évaluer l'enveloppe financière à prévoir pour réaliser le Projet. Pour cela nous avons établi le métré ou devis quantitatif des matériaux à partir des dimensions des éléments de l'ouvrage. Ensuite nous avons évalué la quantité de travail à faire et le rendement pour chaque unité de travail à travers les sous détails de prix, dans le but d'estimer les prix unitaires. Ceci nous a enfin permis d'établir le Détail Quantitatif et Estimatif pour connaître le coût total de l'ouvrage.

A partir de ce coût total, des recettes annuelles de la zone d'étude et des dépenses prévues pour l'entretien du pont, nous avons pu déterminer pour notre Projet la VAN, le TRI, l'IP et le DRCI qui ont tous démontré que l'investissement est rentable.

Lors de l'étude d'impact environnemental, nous avons analysé les principaux impacts susceptibles d'être causés par la réalisation du Projet après avoir décrit le cadre institutionnel et réglementaire. Ensuite nous avons identifié les mesures d'atténuation pour pouvoir enfin établir le plan de gestion environnemental. A l'issue de cette étude nous avons pu avancer que le Projet tient compte des considérations environnementales. Les impacts positifs prédominent et sont bénéfiques à une importante partie de la population. Les impacts négatifs, après application de mesures d'atténuation, seront quasiment insignifiants.