

**AECOM**

APPROUVÉ

APPROUVÉ TEL QUE NOTÉ

RÉVISER ET RESOUMETTRE

REFUSÉ

Ce document a été revu uniquement quant à sa conformité générale avec les documents contractuels. AECOM ne garantit nullement que les données qui y apparaissent sont correctes ou complètes. La personne ou la firme qui l'a préparé est la seule et unique responsable de son exactitude, des détails et dimensions.

Signature NKURUNZIZA François Date 24/09/2020

REPUBLIQUE DU BURUNDI

Projet Hydroélectrique Jiji - Mulembwe

**Plan de Gestion Environnementale et Sociale Spécifique (PGESs)**

Pour

Tunnel


INGÉNIEURS CONSEIL DU PROJET

**AECOM**

Issue	Date	Préparé par	Vérifié par	Approuvé par
		David Cowie	Stuart Edwards	Ashraf Roshdy
01	07/2020			Pour 

**Historique des modifications**


Rev.	Date Rev	Clause	Modifications effectuées
00	Juillet 2020	Tout	Publié pour examen
01	Août 2020	Tout	- Publié pour examen
01	Septembre 2020	Tout	- Publié pour examen

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
<b>Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel</b>	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>3 de 70</b>

## Table de Matière

<i>Abréviations et Acronymes</i> .....	5
<i>Liste des Tableaux</i> .....	6
<i>Liste des Figures</i> .....	6
<i>Liste des Photos</i> .....	6
<i>Liste des Annexe</i> .....	6
<b>RESUME EXECUTIF</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>9</b>
1.1 <i>Contexte</i> .....	9
1.2 <i>Objectif du PGES et Contenu</i> .....	9
1.3 <i>Contenu du PGES spécifique</i> .....	10
<b>2. Description du projet et des travaux de construction de Tunnel</b> .....	<b>10</b>
2.1 <i>Localisation et caractéristiques de Tunnel et coordonnées GPS</i> .....	10
2.2 <i>Description des travaux de construction du Tunnel</i> .....	12
<b>2.1.1 Organisation et infrastructures du chantier</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.2 Description organisationnelle des travaux</b> .....	<b>14</b>
<b>3 Cadre règlementaire et standards</b> .....	<b>24</b>
3.1 <i>Réglementations nationales</i> .....	24
3.2 <i>Exigences internationales et normes de la BM</i> .....	25
<b>4 Description du Milieu récepteur</b> .....	<b>26</b>
4.1 <i>Milieu Physique</i> .....	26
4.2 <i>Milieu biologique</i> .....	27
4.3 <i>Milieu humain et socio-économique</i> .....	27
<b>5 PRINCIPAUX IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCAUX</b> .....	<b>28</b>
5.1 <i>Impacts sur la qualité de l'air</i> .....	29
5.2 <i>Impacts sur le bruit et vibrations</i> .....	29
5.3 <i>Erosion et sédimentation des cours d'eau</i> .....	29
5.4 <i>Elimination des produits d'excavation et de terrassement</i> .....	29
5.5 <i>Impacts sur le milieu biologique, faune, flore, paysage</i> .....	30
5.6 <i>Pollution chimique et biologiques des eaux et des sols</i> .....	30
5.7 <i>Elimination des déchets domestiques et de construction</i> .....	30


5.8	<i>Impacts sur la sécurité publique sur sites et hors sites</i> .....	31
5.9	<i>Impacts socio-économiques positifs</i> .....	31
5.10	<i>Impacts négatifs socio-économiques potentiels</i> .....	31
<b>6</b>	<b>Mesures d’atténuation des impacts négatifs potentiels</b> .....	<b>32</b>
6.1	<i>Gestion des émissions dans l'air ambiant</i> .....	32
6.2	<i>Gestion du bruit et des vibrations</i> .....	33
6.3	<i>Gestion de l'érosion et sédimentation</i> .....	33
6.4	<i>Gestion de la contamination des sols et des sous-sols</i> .....	36
6.5	<i>Propreté et Gestion des déchets</i> .....	37
6.6	<i>Mesures de prévention des risques d'accidents routiers</i> .....	38
6.7	<i>Gestion du recrutement des employés locaux</i> .....	38
6.8	<i>Gestion du cadre de vie, base chantier et des sites</i> .....	39
<b>7</b>	<b>Santé et sécurité au travail</b> .....	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Programme d’Information et sensibilisation</b> .....	<b>41</b>
8.1	<i>Programme d’information</i> .....	41
8.2	<i>Programme de Sensibilisation</i> .....	41
<b>9</b>	<b>Surveillance et suivi environnemental et social</b> .....	<b>42</b>
9.1	<i>Objectifs de surveillance</i> .....	42
<b>10</b>	<b>Processus de gestion environnementale et sociale</b> .....	<b>57</b>
10.1	<i>Ressources Humaines</i> .....	57
10.2	<i>Rôles et responsabilités</i> .....	57
10.3	<i>Ressources Matérielles</i> .....	60
<b>11</b>	<b>Procédure de communication et rapportage</b> .....	<b>61</b>
11.1	<i>Processus de communication</i> .....	61
<b>12</b>	<b>INFORMATION ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES</b> .....	<b>62</b>
12.1	<i>Objectifs</i> .....	62
12.2	<i>Groupes ciblés</i> .....	63
12.3	<i>Programme de consultation</i> .....	63
<b>13</b>	<b>Programme de formation et renforcement des capacités</b> .....	<b>65</b>
<b>14</b>	<b>Gestion des plaintes et doléances des communautés</b> .....	<b>66</b>
<b>15</b>	<b>Budget estimatif de mise en œuvre du PGES</b> .....	<b>66</b>
<b>16</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>67</b>

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>5 de 70</b>

<b>DOCUMENTS DE REFERENCES.....</b>	<b>68</b>
<b>17 Annexes .....</b>	<b>68</b>

### **Abréviations et Acronymes**

BM :	Banque Mondiale
CC :	Changement Climatique
CES :	Coordinateur Environnement et Social (de l'Entreprise)
CMB :	Commission Mondiale des Barrages
DBO5 :	Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
DCO :	Demande Chimique en Oxygène
DES :	Directeur Environnement et Social
EIES :	Etude d'Impact Environnemental et Social
EPI :	Equipements de Protection Individuels
GPS :	Global Positioning System
HSE :	Hygiène Santé et Environnement
IC :	Ingénieur Conseil
ISO :	International Standards Organisation
MST :	Maladies Sexuellement Transmissibles
MCE :	Maximum Credible Earthquake
MES :	Matières en Suspension
MW :	Mégawatt
OIT :	Organisation Internationale du Travail
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
ONG :	Organisation Non-Gouvernementale
PAP :	Personnes Affectées par le Projet
PAR :	Plan d'Action pour la Réinstallation
PGES :	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PHJIMU :	Projet Hydroélectrique de Jiji et Mulembwe
REGIDESO :	Régie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricité (Burundi)
SIDA :	Syndrome d'Immunodéficience Acquise
SSE :	Santé Sécurité et Environnement
SFI :	Société Financière Internationale (Groupe Banque Mondiale)
SIG :	Système d'Information Géographique

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>6 de 70</b>

### Liste des Tableaux

Tableau 1: Liste et caractéristiques des installations liées à la construction du tunnel de Jiji .....	13
Tableau 2: Les travaux relatifs à la construction du tunnel associé au barrage de Jiji.....	14
Tableau 3: Plan d'exécution pour la Galerie.....	18
Tableau 4: Programme de surveillance environnementale et sociale .....	44
Tableau 5: Coordonnées du personnel clé en charge de l'implémentation de cette PGES spécifique.....	57
Tableau 6: Voie de communication.....	61
Tableau 7: Objectifs, groupes ciblés et périodes de réalisation pour chacune des trois rondes d'information et de consultation des parties prenantes.....	64

### Liste des Figures


Figure 1: Coordonnées GPS du Tunnel .....	11
Figure 2: Schéma de processus des travaux de terrassement et dérochement .....	16
Figure 3: Schéma de la procédure d'excavation du dérochement de galerie.....	18
Figure 4: Schéma de forage et de bourrage de la charge .....	21
Figure 5: Schéma de processus de mise en œuvre des boulons d'ancrage .....	24
Figure 6: Emplacement des maisons dans la zone de construction.....	28
Figure 7: Zone de rebus pour Tunnel et chambre d'équilibre.....	35

### Liste des Photos

Photo 1: Photo de forage, de bourrage de la charge, de blindage et de ventilation.....	22
Photo 2: Matériel de transport de déchets et le chargeur déblayeur .....	23

### Liste des Annexes

Annexe 1: Plan de complexe JIJI .....	69
Annexe 2: Zones de déversement de terre végétale .....	70

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
<b>Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel</b>	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>7 de 70</b>

## RESUME EXECUTIF

Les travaux de construction tunnel sont organisés en 2 sous-composantes ; l'ouvrage de Portail, corps du tunnel, chambre d'équilibre

Le présent PGES spécifique est préparé pour gérer les impacts pour la composante de portail, tunnel et la chambre d'équilibre.

Selon l'EIES, 2018, le site de construction du barrage de Jiji est localisé sur le granite de Rumeza, à savoir dans le granite folié et dans les granites gneissiques. Le contexte géologique local ne pose pas de problème particulier à l'implantation d'un ouvrage de retenu de modeste taille ainsi qu'au creusement du tunnel, à la mise en place de la conduite forcée et à la construction de la centrale de production

Du point de vue topographique, le site d'implantation du tunnel est localisé dans une région montagneuse avec de fortes pentes : L'altitude est comprise entre 1 800 m et 2 500 m, ce qui est considéré comme une altitude modérément élevée et comporte des risques d'érosion des bassins versants.

L'absence totale d'industrie polluante et de trafic de véhicules au niveau de la zone permet d'anticiper une excellente qualité de l'air et absence de bruit.

La qualité de l'eau de la rivière est bonne, sans particularité vis-à-vis d'un paramètre donné. Seule une pollution par les coliformes est observée, ce qui est normal au regard de la forte densité de la population


Dans la zone du projet, il n'y a aucun site protégé. La zone protégée la plus proche des sites du projet se trouve au Sud de la rivière Jiji dans la commune de Bururi. Donc les impacts du projet de construction du tunnel seront très faibles.

Les travaux de construction du tunnel de Jiji occasionneront les principaux impacts environnementaux et sociaux suivants :

- Augmentation de la pollution de l'air par les poussières et émissions gazeuses ;
- Risques de pollution par la production de déchets solides (déblais, démolitions etc.)
- Déversements accidentels d'hydrocarbures, d'huiles, de graisses et de peintures à l'endroit du parc de matériel ;
- Aucun impact significatif n'est attendu sur la biodiversité animale ou végétale en raison de sa grande pauvreté.

Les principales mesures pour minimiser les impacts pendant la phase de construction sont les suivantes :

- Contrôle des risques d'érosion et transport de sédiment vers les eaux de surface

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
<b>Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel</b>	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>8 de 70</b>

qui représentent un risque significatif considérant les fortes pentes du relief local par des mesures appropriées lors des excavations, la mise en place d'un système de drainage efficace le long des routes, la protection des fronts de taille sensibles dans l'attente de leur végétation, la mise en place de dispositifs anti sédiments (bassin de sédimentation, barrières à sédiments etc.) permettront de fortement réduire les impacts.

- Strict contrôle des équipements et entretien et interdiction du brûlage de pour contrôler la Pollution de l'air par les gaz d'échappement et la fumée :
- Imposition de la couverture des bennes transportant des matériaux fins, l'humidification des sites de dépôt de matériaux, l'arrosage régulier des pistes non revêtues dans les zones habitées, le contrôle de la vitesse des camions en zones sensibles pour diminuer la production de poussière, observée sur site et le long des pistes non revêtues
- Mesures de gestion appropriées de la pollution de l'eau par interdiction des rejets d'eaux usées, des déchets domestiques, par les matériaux dangereux (gasoil, huiles moteur ou hydrauliques, peintures et solvants, eaux de lavage des équipements de production et transport de béton)

En matière de santé et sécurité, le personnel et le sous-traitant d'Orascom / CMC JV doivent se conformer au plan de gestion de la santé et de la sécurité de la construction (PGSSC) approuvé pour le projet

Le plan de gestion environnementale et sociale comprend un plan de surveillance et suivi environnementale dont les objectifs sont de s'assurer que les mesures d'atténuation sont menées conformément aux lois et de mesurer le succès des mesures d'atténuation proposées pour minimiser et / ou réduire les impacts environnementaux et socio-économiques potentiels. Les indicateurs de suivi requis pour une mise en œuvre efficace et efficiente du PGES sont bien identifiés.


Les risques et impacts identifiés ainsi que les mesures d'atténuation correspondantes ont été traduits en un plan de gestion environnemental spécifique qui indique clairement les personnes responsables

En plus des risques et impacts identifiés ainsi que les mesures d'atténuation correspondantes, ce PGES indique clairement les personnes responsables, les indicateurs de suivi concernant chaque mesure d'atténuation proposée pour une mise en œuvre efficace et efficiente du PGES.

Le PGES spécifique au site comprend la formation et la sensibilisation de tous les employés et travailleurs du projet afin de les sensibiliser et de les sensibiliser aux impératifs de durabilité environnementale et sociale.

Le constructeur du tunnel s'est engagé à mettre en place des mesures fortes pour atténuer les impacts négatifs causés par les activités de construction. Il est également recommandé de respecter tous les environnements nationaux et internationaux



PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>9 de 70</b>

pertinents, les normes sociales, de santé et de sécurité, les politiques et les réglementations qui régissent l'établissement et le fonctionnement de ce type de projet.

## 1. Introduction

### 1.1 Contexte

La construction et l'exploitation de la centrale de Jiji dans le cadre du projet hydroélectrique de Jiji Mulembwe nécessite la construction d'un tunnel de longueur de 1100 mètres pour amener l'eau de la rivière vers le central électrique à travers des conduites métalliques. L'excavation de ce tunnel est porteuse d'impacts à la fois environnementaux et sociaux qu'il faut éviter ou à défaut minimiser.

Pendant la phase de conception et de préparation du projet, la REGIDESO a préparé une EIES et un PAR pour l'ensemble du projet. En vue de libérer le terrain nécessaire pour le tunnel ainsi que pour la chambre d'équilibre, le client est en train de verser des indemnités aux PAP. Pour les impacts non prévus et pouvant survenir durant la construction, elles seront indemnisées dans le cadre de la mise en œuvre de ce PGES

Le présent plan de gestion environnementale et sociale (PGES), couvre la gestion des aspects environnementaux, sociaux, sanitaires et sécuritaires relatifs à l'excavation et la construction de tunnel et de chambre d'équilibre. Ce rapport est préparé en référence aux spécifications présentées dans le dossier d'appel d'offres qui précise que « avant l'ouverture de tout chantier, l'entrepreneur doit préparer et soumettre au maître d'ouvrage et ingénieur Conseil pour les commentaires et non objection un plan spécifique au site détaillant l'organisation proposée du site concerné en termes d'utilisation du sol, activités, risques et mesures de contrôle HES ». Le sous-traitant doit fonctionner conformément aux normes et contrôles spécifiés dans ce plan.


Ce document fournit les méthodes qu'Orascom / CMC JV emploiera pour traiter et gérer les impacts environnementaux potentiels identifiés lors de l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) pour la phase de construction du Projet.

### 1.2 Objectif du PGES et Contenu

Le but de ce PGES est de définir les mesures de gestion et de suivi environnemental et social à mettre en place pendant la construction Tunnel

Les objectifs clés du PGES sont les suivants :

- Fournir des procédures et des mesures d'atténuation efficaces, spécifiques au site et applicables pour surveiller et contrôler les impacts environnementaux et sociaux tout au long de la construction des routes.
- Assurez-vous que les activités de construction n'ont pas d'impact négatif sur les

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>10 de 70</b>

équipements, la circulation ou l'environnement dans les environs.

- Objectif de zéro incident environnemental sur le projet.
- Assurer le respect de toutes les exigences législatives pertinentes.
- Répondre aux exigences des employeurs.
- Assurer l'application des meilleures techniques disponibles dans la gestion de l'environnement.
- Gérer efficacement les risques environnementaux et sociaux associés aux activités de construction.

### 1.3 Contenu du PGES spécifique

- Introduction
- Cadre réglementaire et standards
- Un aperçu de la description du projet
- Les rôles et responsabilités de gestion environnementale et sociale
- Les principaux risques environnementaux et sociaux
- Les mesures d'atténuation pour la phase de construction
- Un cadre de surveillance environnementale
- Les procédures de communication et de rapport
- Les exigences en matière de formation et de renforcement des capacités
- Les procédures de suivi et d'examen du plan
- La mise en œuvre du PGES est décrite
- Coût estimatif de mise en œuvre du PGES

## 2. Description du projet et des travaux de construction de Tunnel

### 2.1 Localisation et caractéristiques de Tunnel et coordonnées GPS

Le site de construction du tunnel associé au barrage de Jiji et ses ouvrages connexes est localisé dans la province de Bururi entre les Communes Songa et Bururi. Le tunnel galerie d'amenée à une longueur de 1 100m.


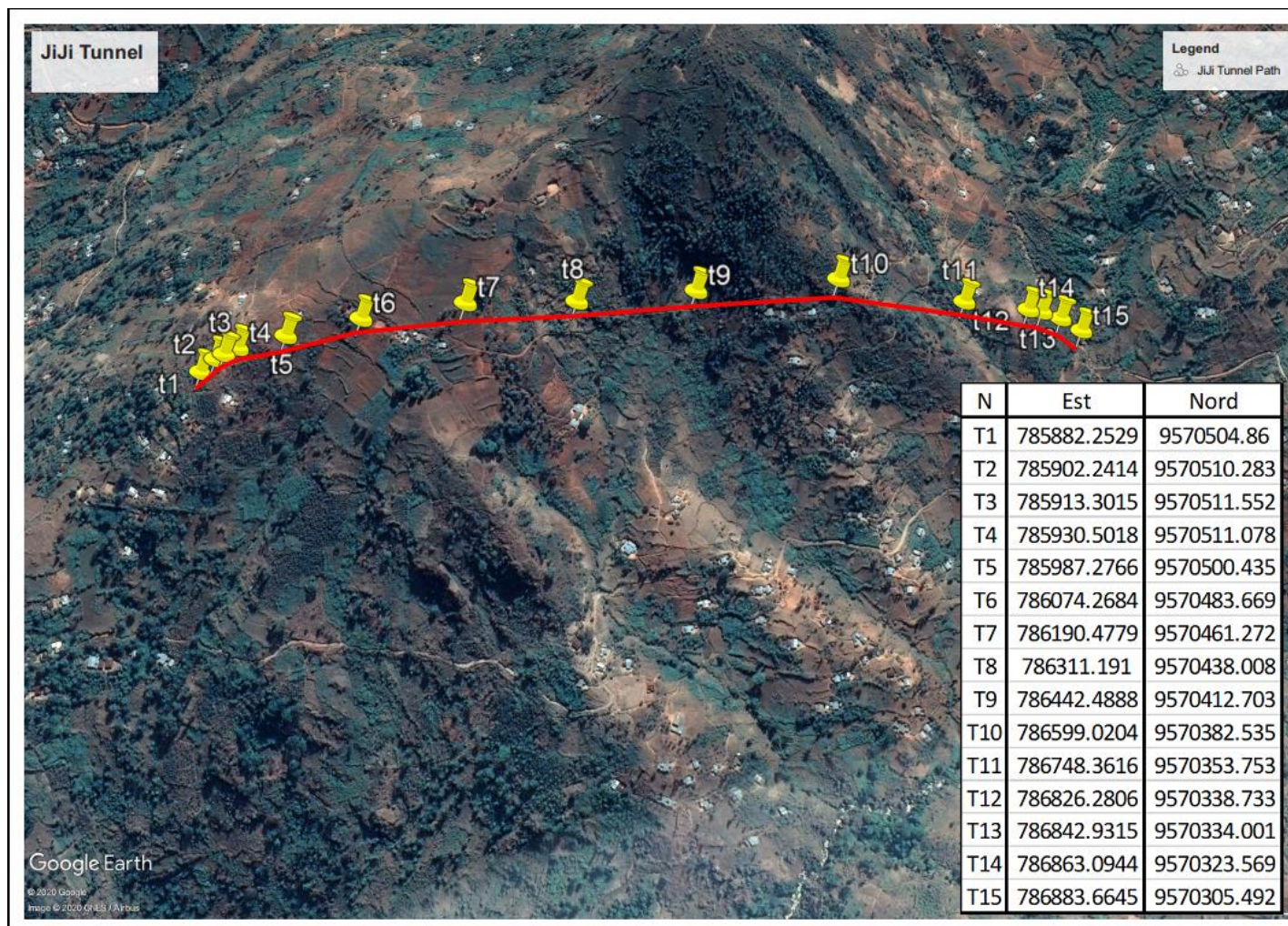

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>11 de 70</b>

Figure 1: Coordonnées GPS du Tunnel



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>12 de 70</b>

## 2.2 Description des travaux de construction du Tunnel

### 2.1.1 Organisation et infrastructures du chantier

Le chantier sera planifié et aménagé selon les conditions du site, les besoins de construction et les fonctions d'usage des différentes infrastructures. Les différentes installations liées à la construction de la galerie d'amenée de Jiji et la chambre d'équilibre sont les suivantes

#### **Système d'alimentation en électricité pour l'exécution de travaux**

La consommation en électricité dans la construction de galerie est liée à l'excavation, la consolidation et le revêtement de la galerie, etc. Ainsi, des Groupes générateurs à diesel seront disposés à proximité de l'entrée de la galerie

#### **Système d'alimentation en air pour l'exécution de travaux**

La consommation en air lors de l'excavation concerne principalement refroidissement combiné par air et par eau pour le foret à trou de mine, le soufflage du résidu dans le trou de mine et la protection provisoire par projection ; et la consommation en air après l'excavation concerne principalement les airs destinés à l'injection de coulis pour remblaiement et au forage du trou de drainage

#### **Système de ventilation pour l'exécution de travaux**

Un ventilateur axial de 330 m<sup>3</sup>/min sera disposé respectivement à proximité de l'entrée et de la sortie de la galerie, qui adoptera la ventilation par pression, et le système de ventilation sera posé avec des tuyaux en toile de D400.

#### **Système d'alimentation en eau pour l'exécution de travaux**

Les bassins de réserve seront disposés aux positions appropriées près des talus et des puits verticaux d'entrée et de sortie de la galerie, chacun des bassins aura une capacité de 50 m<sup>3</sup>, et un nombre total de quatre (la cheminée d'équilibre et la sortie de galerie partagent un) seront disposés, la canalisation sera posée à partir du bassin de réserve jusqu'à la partie de consommation d'eau


#### **Système de fabrication de coulis**

Une station de fabrication de coulis sera mise en place respectivement à proximité de l'entrée. Afin de répondre principalement aux besoins du remblaiement des galeries d'amenée et de l'injection de consolidation

#### **Système de malaxage de béton**

Le système de malaxage de béton est principalement destiné à l'alimentation en béton projeté et ancrage par boulons de la galerie et en béton de revêtement de la galerie

#### **Bâtiments auxiliaires de construction**

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>13 de 70</b>

Les bâtiments liés à la construction du tunnel sont composés de : ateliers de façonnage d'armature et de coffrage. Prévue pour être construite dans la base de vie, il occupe une surface de construction de 50 m<sup>2</sup> et une surface d'occupation de 200 m<sup>2</sup>

#### Aire de de dépôt de déchets

Une aire de dépôt de déchets de la galerie d'amenée sera aménagée dans la base de vie et sa gestion sera fonction de là de diversité et de la quantité des déchets

#### Zone des dépôts de surplus de terre


Les déblais issus de la construction du tunnel seront déposés dans 4 zones (2 sites de dépôts temporaires à l'entrée et sortie du tunnel et deux zones de rebus définitif. Les déblais de l'entrée du tunnel seront stockés temporairement sur place avant d'être transportés sur le site de stockage permanent pour recevoir les surplus de terre de la construction du barrage

Les déblais de la sortie du tunnel et de la chambre d'équilibre et de vanne seront stockés temporairement sur place avant d'être transportés sur le site de stockage permanent de Nganda.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques des installations de construction

*Tableau 1: Liste et caractéristiques des installations liées à la construction du tunnel de Jiji*

N°	Désignation	Superficie d'occupation (m <sup>2</sup> )	Position	Observations
1	Station d'alimentation en air 1#	15	Entrée de la galerie d'amenée de Jiji	
2	Station d'alimentation en air 2#	15	Sortie de la galerie d'amenée de Jiji	
5	Station de fabrication de coulis	120	A proximité de l'entrée et de la sortie de la galerie d'amenée de Jiji	
6	Air de dépôt des matériaux	54	A proximité de l'accès de la galerie	
7	Aire de stationnement d'équipement	100	A proximité de l'accès de la galerie	
8	Salle de générateurs	48	A proximité de l'entrée et de la sortie de la galerie, , à proximité du puits vertical	
9	Salle de	20	A proximité de l'accès de la	

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>14 de 70</b>

N°	Désignation	Superficie d'occupation (m <sup>2</sup> )	Position	Observations
	permanence		galerie	
10	Réservoir d'eau	100	A proximité de l'accès de la galerie	200M3
Total		502		


### 2.1.2 Description organisationnelle des travaux

La construction de la galerie d'amenée concerne principalement l'excavation et le revêtement. A cause des contraintes du terrain et des conditions de construction, l'aménagement de construction utilisera le terrain à l'accès de la galerie. Les installations de production auxiliaires telles que la station d'alimentation en air, le système de production de béton, etc. seront disposées selon l'arrangement général du projet.

Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif des travaux à exécuter par sous composante du projet de construction de la galerie d'amenée de Jiji.

*Tableau 2: Les travaux relatifs à la construction du tunnel associé au barrage de Jiji*

<b>Portail de sortie de la galerie et chambre de vanne</b>
Excavation du terrain meuble
Excavation roche altérée
Soutènement et protection de talus
Ancrage
Béton projeté
Béton (inclus coffrage)
Armature
Structure en acier
Chambre de mesure des débits
<b>Portail d'entrée de la galerie d'amenée</b>
Excavation du terrain meuble
Excavation roche non altérée
Soutènement et protection de talus
Béton (inclus coffrage)
Armature
Remblais

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>15 de 70</b>

<b>Galerie d'aménée</b>
Excavation en classe A
Excavation en classe B
Excavation en classe C
Excavation en classe D
Excavation en classe E
Ancrages 1,5 m
Ancrages 2,0 m
Ancrages 2,5 m
Cintres métalliques
Blindage en galerie (y compris mise en place et scellement)
Béton projeté non renforcé
Béton projeté renforcé
Béton maigre
Revêtement en béton
Armatures
Drainages et Injections

### **Excavation de l'accès de galerie**

La limite d'excavation sera tracée par l'arpenteur conformément aux dessins de conception. D'abord excaver et construire le fossé de garde du talus pour le captage et le drainage des eaux superficielles, la distance entre la limite d'excavation du fossé de garde et le bord du talus ne doit pas être inférieure à 5m, la pente longitudinale au fond du fossé ne doit pas être inférieure à 3‰, le caniveau de drainage sera lié avec le système de drainage de la plate-forme.

Les procédures d'exécution de l'excavation du talus à l'accès de galerie et de la protection par projection sont présentées dans la figure ci-dessous


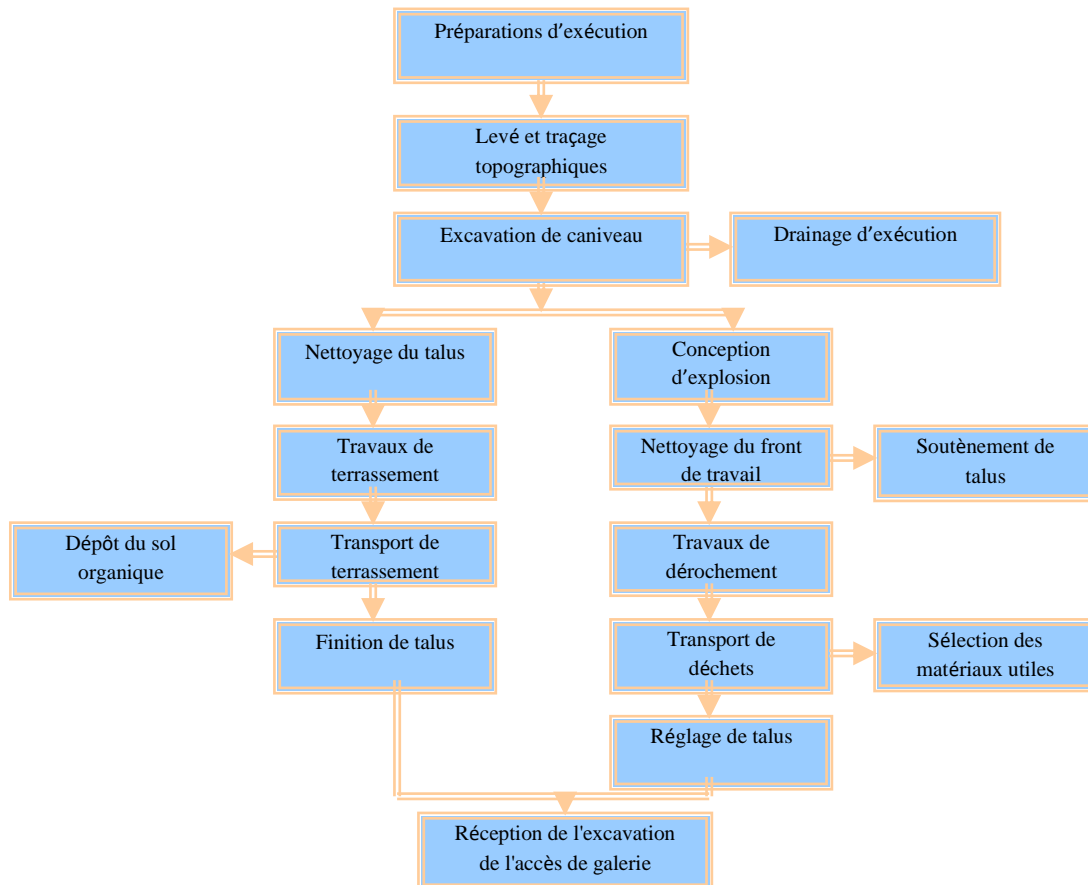
<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>  Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel		
	Ref Date <b>Juillet 2020</b>	Rev <b>02</b> Page <b>16 de 70</b>

Figure 2: Schéma de processus des travaux de terrassement et dérochement




### Travaux de terrassement.

Le déblaiement sera exécuté par couche en fonction des conditions sur site, l'épaisseur de couche sera de 3 à 6m, afin d'éviter que la couche soit trop épaisse qui peut provoquer l'effondrement et apporter les dangers au cours de l'excavation. Avant l'excavation, mesurer et tracer conformément aux exigences des dessins de forme du déblaiement, et faire des repères visibles, éliminer de manière centralisée la végétation et le sol organique dans le cadre de la zone d'excavation. L'excavation et le chargement au cours du déblaiement seront exécutés avec la rétro caveuse, et les déblais seront transportés au dépôt de déchets ou à la zone de remblaiement par les camions à benne. Le talus sera réglé avec la rétro caveuse et en collaboration avec les mains-d'œuvre. Les sections où les machines d'excavation ne peuvent pas exécuter seront excavées par les mains-d'œuvre, et puis chargées et transportées mécaniquement.

### Travaux de dérochement

Le nettoyage du front de travail sera le travail prioritaire avant l'exécution de l'explosion et de l'excavation. Les principales prestations s'agissent principalement du nettoyage et du



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>17 de 70</b>

transport des déchets superficiels, des débris, du sol et du revêtement entièrement altéré dans le cadre de 5m à l'intérieur et à l'extérieur de la limite d'excavation prévue, y compris le traitement des roches dangereuses et les massifs instables situés à l'extérieur de la limite d'excavation et qui affecteront la sécurité de construction, etc. Lors de l'élimination, la rétro caveuse rassemblera les revêtements superficiels par catégorie et par zone, les grands blocs dangereux et solitaires, etc. seront éliminés par explosion à trou peu profond et à petit dosage, le classement sera exécuté par la rétro caveuse en collaboration avec les mains-d'œuvre, et les déblais seront chargés et transportés par le camion-benne au dépôt de déchets pour déposer.

### **Excavation et explosion**

Le dérochement à l'accès de galerie sera exécuté de l'extérieur à l'intérieur, et de haut en bas par gradin, par couche et par section, et la consolidation sera exécutée par couche et par section. Selon les conditions du terrain, le dérochement sera exécuté selon la méthode par forage et explosion à trou peu profond et à gradin, une couche à explosion sur surface de finition de 1 à 1,2m sera réservée à l'extérieur du talus du grain à excaver à ciel ouvert, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main T-28, et la technologie d'explosion linéaire à court retard en milliseconde sera adoptée, l'allumage sera de type « I ».

### **Le forage**

Des parties mineures sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main. Le diamètre du trou à forer par la perceuse pneumatique à main est de  $\phi 42\text{mm}$ , la profondeur de trou est de 3m, l'espacement entre tous de pré-clivage ou d'explosion sur surface de finition est de 0,5m

### **Bourrage de la charge**


Les trous de pré-clivage ou d'explosion sur surface de finition seront attachés par des morceaux de bambou, le bourrage de la charge sera exécuté à l'intervalle avec la charge en émulsion à cordon détonant en liaison de  $\phi 20\text{mm}$  (trou foré par la perceuse pneumatique à main) ; les explosifs seront attachés uniformément sur le cordon détonant et le morceau de bambou selon la densité de charge linéaire prévue pour bien fixer le faisceau d'explosifs, l'un côté du morceau de bambou sera au côté talus réservé pour amortir l'impact de l'explosion sur le talus. Après le bourrage de la charge, remplir la partie supérieure du faisceau d'explosifs avec la boulette d'herbe, et puis avec la poudre de roche ou l'argile au-dessus.

### **Explosion**

On adoptera le réseau d'allumage à court retard en milliseconde non-électrique.

### **Transport de déchets**

Après l'explosion, les déchets déposés sur la surface de talus seront d'abord transportés

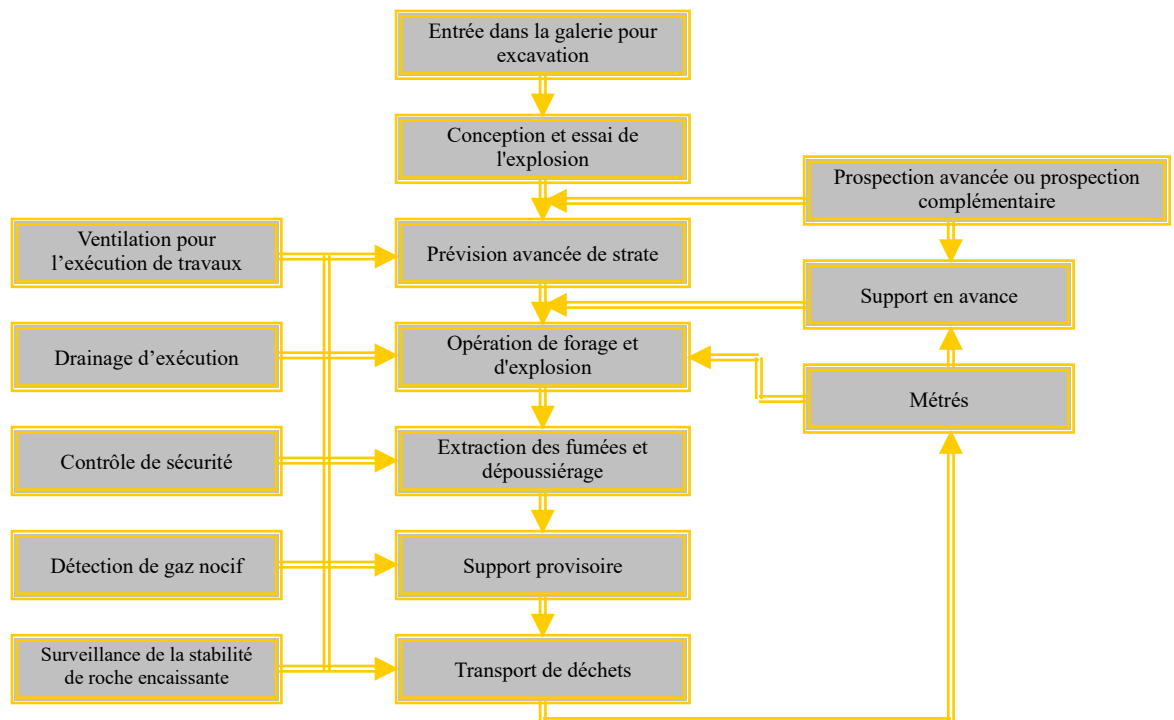
PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>18 de 70</b>

par les camions de transport, le site et la route seront nettoyés en collaboration avec les mains-d'œuvre pour travailler à la chaîne. Les déchets rocheux seront transportés à l'aire de dépôt désigné à l'accès de galerie.

### Excavation de galeries

La procédure des travaux du dérochement de galerie est présentée dans la figure suivante.

Figure 3: Schéma de la procédure d'excavation du dérochement de galerie




### Méthode d'excavation dans la galerie :


En considération des conditions de strate des galeries, les méthodes d'excavation préliminaires retenues pour les sections de roche encaissante différentes des galeries sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 3: Plan d'exécution pour la Galerie

Catégorie de la roche encaissante	Mode excavation	Consolidation
A	L'excavation de la section entière sera exécutée par explosion sur surface de finition, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés à l'aide du chargeur	Tige d'ancrage de 150KN et 1,5m de long ; exécution du béton projeté de 50mm.

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>19 de 70</b>

Catégorie de la roche encaissante	Mode excavation	Consolidation
	déblayeur électrique et transportés par les petits camions de transport, la progression prévue pour chaque circulation est de 2,0 à 2,7m.	
B	L'excavation sera exécutée par explosion sur surface de finition, la progression sera courte dans la section entière, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés à l'aide du chargeur déblayeur électrique de déchets et transportés par les petits camions de transport, la progression prévue pour chaque circulation est de 2,0 à 2,7m.	Tige d'ancrage de 150KN et 1,5m de long ; exécution du béton projeté de 50mm.
C	La progression de la section entière sera courte, l'excavation sera exécutée par explosion faible sur surface de finition, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés à l'aide du chargeur déblayeur électrique de déchets et transportés par les petits camions de transport, la progression prévue pour chaque circulation sera de 1,5 à 2m.	Tige d'ancrage de 150KN et 2m de long ; treillis métallique (une armature de connexion de 6mm tous les 150mm) ; exécution du béton projeté de 75mm.
D	La progression de la section entière sera courte, l'excavation sera exécutée par explosion faible sur surface de finition, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés à l'aide du chargeur déblayeur électrique de déchets et	Tige d'ancrage de 50KN et 2,5m de long ; treillis métallique (une armature de connexion de 6mm tous les 150mm) ; exécution du béton projeté de 100mm.

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>20 de 70</b>

Catégorie de la roche encaissante	Mode excavation	Consolidation
	transportés par les petits camions de transport, la progression prévue pour chaque circulation sera de 0,5 à 1m.	
E	La progression de la section entière sera courte, l'excavation sera exécutée par explosion faible sur surface de finition, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés à l'aide du chargeur déblayeur électrique de déchets et transportés par les petits camions de transport, la progression prévue pour chaque circulation sera de 0,5 à 1m.	Tige d'ancrage de 50KN et 2,5m de long ; treillis métallique (une armature de connexion de 6mm tous les 150mm) ; exécution du béton projeté de 100mm.
Puits vertical	L'excavation de la section entière de haut en bas sera exécutée par explosion sur surface de finition avec la méthode à puits vertical, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés manuellement et transportés par les bassicotes.	La tige d'ancrage à roche de 25mmSN sera adoptée ; exécution du béton projeté de 100mm.

### Opération de forage et d'explosion

Le forage sera exécuté avec la plate-forme de forage avec la perceuse pneumatique à main portable YT28, et le bourrage de la charge et l'allumage seront exécutés manuellement.


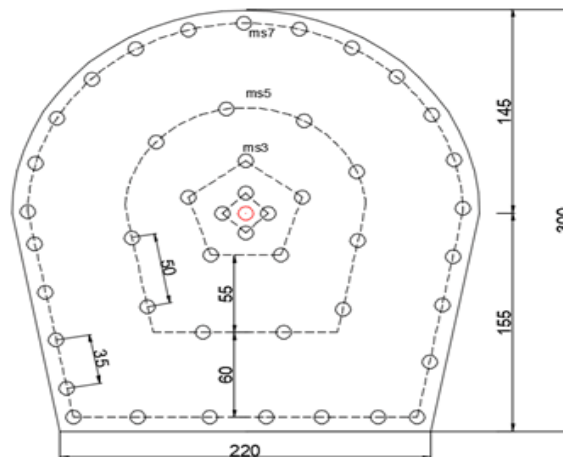
PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref	Rev <b>02</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>21 de 70</b>

Figure 4: Schéma de forage et de bourrage de la



### Bourrage de la charge

Après la fin de forage du trou, souffler les trous avec l'air à haute pression, et effectuer le bourrage de la charge après la vérification de conformité. Le bourrage de la charge sera exécuté par zone et par groupe, il faut « mettre en place » de haut en bas en respectant strictement le dosage de charge prévu dans la conception d'explosion et selon le numéro de section du détonateur. La connexion, l'inspection et l'allumage du réseau d'explosion doivent être effectués conformément aux exigences dans la conception d'explosion et aux réglementations et spécifications applicables.

### Bouchage


Les qualités de remplissage et de bouchage des trous de mine auront également un impact important sur l'amélioration d'explosion et la réduction du gaz nocif produit par l'explosion. Tous les trous de mine seront bouchés avec la boue de bourrage, dont la longueur de bouchage ne doit pas être inférieure à 40cm.

### Allumage des coups

Pour la méthode d'allumage, le décalage de temps lors de l'allumage et la fiabilité du système d'allumage sont des facteurs importants qui affectent la sécurité et l'effet d'explosion. Plusieurs sections de détonateur à milliseconde seront utilisées, et l'allumage sera exécuté en une seule fois pour la section entière selon la séquence d'allumage spécifiée dans les dessins et schémas d'explosion. Les détonateurs à milliseconde seront utilisés dans les endroits où il existe le danger de coup de grisou.

### Ventilation et désenfumage

Pour assurer la qualité d'air dans les galeries, il faut désigner l'organisme de gestion spécial et le personnel permanent pour la ventilation, qui se chargeront des travaux relatifs au

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>22 de 70</b>


système de ventilation tels que la gestion, de la maintenance d'équipements, l'essai sur la vitesse d'air, le volume d'air et la concentration du gaz nocif, etc. La ventilation doit être bien gérée soigneusement et conformément aux spécifications et réglementations applicables, afin d'améliorer les conditions de travail, d'assurer la bonne santé physique des travailleurs et l'avancement de construction.

*Photo 1: Photo de forage, de bourrage de la charge, de blindage et de ventilation*



### **Transport de déchets et réutilisation de déblais**

Dans les galeries, les déchets seront chargés avec le chargeur déblayeur, et transportés par les petits camions de transport, en fonction du nombre de fronts d'excavation, chaque front sera équipé d'un chargeur déblayeur et plusieurs camions de transport à déchets pour assurer le travail à la chaîne en circulation du front de travail d'excavation ; une voie de croisement sera mise en place tous les 150m à 200m d'excavation pour assurer le travail en continu lors du transport de déchets dans les galeries.

PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE					
	Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	<table border="1"> <tr> <td>Ref</td> <td>Rev <b>02</b></td> </tr> <tr> <td>Date <b>Juillet 2020</b></td> <td>Page <b>23 de 70</b></td> </tr> </table>	Ref	Rev <b>02</b>	Date <b>Juillet 2020</b>
Ref	Rev <b>02</b>				
Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>23 de 70</b>				

*Photo 2: Matériel de transport de déchets et le chargeur déblayeur*



Les déblais d'excavation des galeries seront planifiés généralement conformément aux exigences, et utilisés respectivement pour le remblaiement des ouvrages et le nivellement du site, etc., les déchets résiduels seront transportés au lieu désigné par l'Entrepreneur général.

A part les déblais transportés directement au lieu désigné par la Direction générale de projet, les déchets résiduels (y compris les débris) seront tous classés selon les exigences du contrat et déposés dans l'aire de dépôt désignés. Tous les déchets seront déposés par couche conformément aux dispositions pertinentes (le cas échéant, il faut compacter conformément aux instructions de l'Entrepreneur général), le talus libre du dépôt final formé doit répondre aux exigences sur la stabilité. La construction, la gestion et la maintenance de l'aire de dépôt doivent respecter complètement les mesures de gestion de l'aire de stockage et de dépôt de déchets du présent projet.

#### **Excavation de la cheminée d'équilibre verticale**


Pour le déblaiement et le dérochement à la bouche de la cheminée d'équilibre, se référer à la section pertinente dans 4.1.

##### (1) Excavation du puits de vanne

Après la fin de l'excavation des galeries d'amenée, l'excavation du puits de vanne sera exécutée dans la section entière, de haut en bas par explosion sur surface de finition avec la méthode à puits vertical, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main, les déchets seront chargés manuellement ou avec le petit excavateur, et transportés par les bassicotes.

##### (2) Consolidation

La paroi du puits de vanne sera consolidée par la mise en place de treillis métallique, de tige d'ancrage et de béton projeté ; la consolidation doit être exécutée en temps opportun après

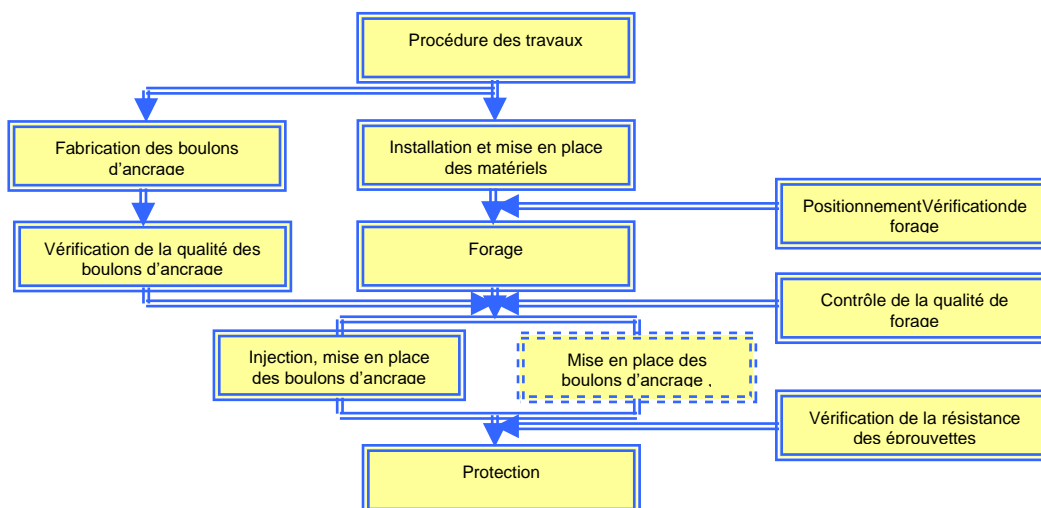
<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
	Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref _____ Rev <b>02</b> Date <b>Juillet 2020</b> Page <b>24 de 70</b>

la fin d'excavation, le forage sera exécuté avec la perceuse pneumatique à main ou le foret léger à trou peu profond, la tige d'ancrage sera installée manuellement, et le coulis sera injecté par l'injecteur à coulis. Après la fin d'installation de la tige d'ancrage, procéder à la pose du treillis métallique, qui doit être solidement connecté avec la tige d'ancrage et l'armature supplémentaire (ou le boulon à expansion), Le béton doit être projeté par le pulvérisateur à projection humide pour l'exécution de la projection.

### Travaux de soutènement

**Soutènement par boulons d'ancrage** : Le processus de la mise en œuvre des boulons d'ancrage est illustré à la figure 5

Figure 5: Schéma de processus de mise en œuvre des boulons d'ancrage




## 3 Cadre réglementaire et standards

### 3.1 Réglementations nationales

La loi prédominante régissant les exigences énoncées dans le présent PGES est la loi n ° 1/010 du 30 juin 2000 portant code de l'environnement de la République du Burundi et ses sous-articles tels que stipulés ci-dessous. Lorsque cette loi ne prend pas en compte, de manière suffisamment détaillée, toute exigence environnementale et sociale spécifique, les autres normes citées ci-dessous seront référencées, le cas échéant.

- Loi n ° 1/010 du 30 juin 2000 portant Code de l'environnement de la République du




<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnel	Ref	Rev <b>02</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>25 de 70</b>

Burundi.

- Article 45 : Protection de l'eau contre la pollution.
- Article 53 : Maintenir un débit d'eau minimal.
- Article 60 : Protection contre la pollution atmosphérique.
- Article 70 : Protection des forêts.
- Article 105 : Responsabilité des gestionnaires de protéger l'environnement.
- Article 120 : gestion des déchets.
- Décret 100/22 du 07 octobre 2010 relatif à l'application du Code de l'environnement dans le cadre de la procédure d'EIE et de la décision ministérielle du 9 janvier 2013 n ° 770/083 relative à la portée du processus d'EIE au Burundi.
- Loi n ° 1/16 sur la santé publique.

### 3.2 Exigences internationales et normes de la BM

- Normes de performance IFC :
  - PS 1 : Évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux.
  - PS 2 : Travail et conditions de travail.
  - PS 3 : Efficacité des ressources et prévention de la pollution.
  - PS 4 : Santé, sécurité et sûreté de la communauté.
  - PS 5 : Acquisition de terres et réinstallation involontaire.
  - PS 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes.
  - PS 7 : Peuples autochtones.
  - PS 8 : Patrimoine culturel.
- Directives générales HSE IFC.
- Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (EHS) de IFC. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/d4260b19-30f2-466d9c7e86ac0ece7e89/010\\_General%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jkD2Am7&ContentCache=NONE&CACHE=NONE](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/d4260b19-30f2-466d9c7e86ac0ece7e89/010_General%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jkD2Am7&ContentCache=NONE&CACHE=NONE)
- Approches EHS de l'IFC pour les projets hydroélectriques - Notes de bonnes pratiques.
- Principaux de l'Équateur 6/13.
- Lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)
- ISO 14001 : 2015 Systèmes de gestion environnementale.

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>26 de 70</b>

## **4 Description du Milieu récepteur**

### **4.1 Milieu Physique**

#### **4.1.1 Pédologie et géologie**

Selon l'EIES, 2018, le contexte géologique local ne pose pas de problème particulier à l'implantation d'un ouvrage de retenue de modeste taille ainsi qu'au creusement du tunnel, à la mise en place de la conduite forcée et à la construction de la centrale de production.

#### **4.1.2 Relief et paysage**

Du point de vue topographique, le milieu de construction du tunnel est caractérisé par une altitude variante entre 1 500m à 2 000m.

Les risques naturels sont limités. Seulement un risque de séismes a été évalué à un MCE de 7, ce qui est significatif. La conception des ouvrages prend donc en compte ces critères.

#### **4.1.3 Climat**


Du point de vue climatique, en raison de l'altitude du projet (1420 m) la température est modérée et stable toute l'année, avec des températures mensuelles moyennes variant entre 15°c et 17° c. Les précipitations sont d'environ 1 500 mm/an, avec une saison sèche marquée de 3 mois, de Juin à Août. Mars et Avril sont les mois les plus arrosés (de l'ordre de 180-200 mm/mois).

#### **4.1.4 Qualité de l'air, bruits et vibrations**

L'absence totale d'industrie polluante et de trafic de véhicules au niveau de la zone permet d'anticiper une excellente qualité de l'air, en dehors des périodes de vent et de brûlage des champs cultivés produisant de la fumée. Aussi, une observation basée sur la reconnaissance d'éventuelles sources de bruits et de vibrations, des facteurs affectant la propagation de ces phénomènes et des différentes activités qui s'y déroulent, permettent d'apprécier les niveaux de bruits et de vibrations de la zone d'étude qui sont faibles

#### **4.1.5 Sismicité**

Selon EISA 2018, Pour la période de 1900 – 2008, les tremblements de terre avec une magnitude supérieure ou égale à 6,8 (maximum à 7,6) qui sont survenus dans le Rift Africain Est, sont tous situés à plus de 260 km des sites de barrages. Considérant la série de données de tremblement de terre, leur distribution spatiale et que le projet est situé proche des failles de la branche orientale du rift africain, l'étude de faisabilité (2012) conclut sur les points suivants : Le séisme maximal crédible MCE (Maximum Credible Earthquake), représentant le Séisme Maximal de Dimensionnement SMD, ne peut pas être évalué avec précision à partir des données existantes car ces données ont été enregistrées sur une période trop courte. Dans une approche prudente, le MCE est évalué à 7, ce qui correspond, à partir de relations empiriques, à une accélération maximale à la surface du sol de 0,26 g.

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>27 de 70</b>

#### 4.1.6 Sédimentologie

Selon l'étude de faisabilité (Fichtner, 2012), le débit solide annuel moyen est estimé à 3 309 tonnes/an (8,9 tonnes/km<sup>2</sup> /an) au site du barrage, ce qui est relativement faible. Les mesures granulométriques réalisées montrent que les particules en suspension sont extrêmement fines :

- 15% de l'échantillon est constitué d'argile (< 0,06 mm)
- 55% de l'échantillon est constitué de sable fin

#### 4.1.7 Qualité des eaux

La qualité de l'eau de la rivière est bonne, sans particularité vis-à-vis d'un paramètre donné. Seule une pollution par les coliformes est observée, ce qui est normal au regard de la forte densité de la population.

#### 4.2 Milieu biologique

La biodiversité végétale est très pauvre dans la zone du projet, la presque totalité de l'espace étant en culture ou temporairement en jachère. La flore ligneuse constituée de buissons et arbustes est surtout présente le long des écoulements naturels. Il n'y a plus de formation forestière, les arbres étant souvent isolés et constitués pour l'essentiel de palmiers à huile et d'eucalyptus plantés pour la production de bois de feu

Les zones dans lesquelles seront construits les ouvrages de Jiji n'ont pratiquement pas de végétation naturelle et sont essentiellement constitués des champs agricoles des particuliers. Les zones de mise en œuvre des chambres d'équilibre sont également constituées de terrains agricoles et sans végétation naturelle particulière. Les zones qui accueilleront les centrales sont dominées par des plants de palmiers à huile appartenant à des particuliers.

#### 4.3 Milieu humain et socio-économique

Sur le plan humain, selon la même EIES, 2018, le milieu socioéconomique est caractérisé par une densité de population oscillant autour de 248,3 habitants/km, aucun bien culturel archéologique n'est présent sur les différentes zones traversées par le projet. L'agriculture occupe plus de 90% de la population dans la zone qui s'adonnent principalement à la production des cultures vivrières et industrielles, et dans une moindre mesure aux cultures maraîchères et fruitières.

Dans le cadre de la disponibilisation du site pour les travaux, les ménages inventoriés comme impactés de façon permanente ou temporaire par le projet au niveau du barrage, conduite d'aménée ont reçus des indemnités dans le cadre du PAR. Néanmoins, comme il est indiqué dans le plan ci-dessous pour la zone de construction de tunnel, chambre d'équilibre, conduite forcée et route JR4 et JR5 il y a 16 constructions (maison d'habitation) qui devront être délocalisées par le client avant de commencer les travaux pour rendre libre l'emprise de travaux tout en respectant les mesures de sécurité de habitants en voisinage.


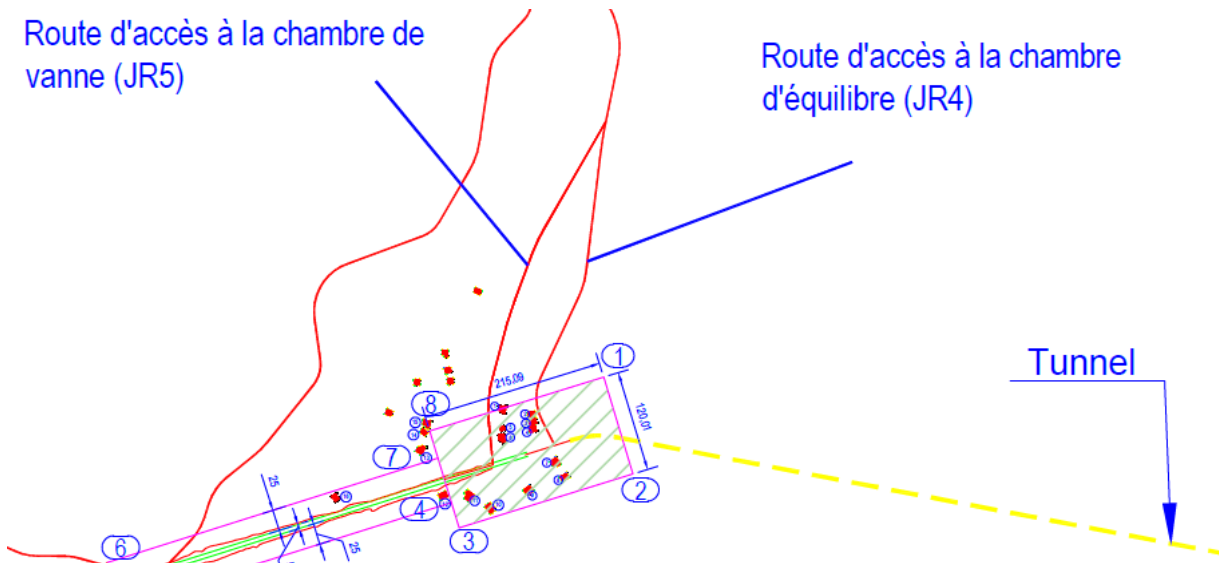
<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>28 de 70</b>


Figure 6: Emplacement des maisons dans la zone de construction



## 5 PRINCIPAUX IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

EIES 2018 a été utilisée pour développer les principaux impacts environnementaux et sociaux associés aux phases de construction et d'exploitation du PHJM. Cette évaluation d'impact constitue la base des mesures d'atténuation environnementales et sociales décrites dans ce plan de gestion environnementale. Les principaux impacts environnementaux et sociaux suivants ont été identifiés pour la phase de construction de la route PMC sont

- Pollution de l'air par les poussières et émissions gazeuses ;
- Bruits et vibrations occasionnés par les engins ;
- Production de déchets solides (déblais, démolitions etc.) ; - pollution du milieu par les rejets solides et liquides issus du chantier ;
- Déversements accidentels d'hydrocarbures, d'huiles, de graisses et de peintures à l'endroit du parc de matériel et des postes de bitumage ;
- Risques d'érosion et d'inondation des terrains en aval des plates-formes qui reçoivent les eaux de ruissellement du fait de l'augmentation des surfaces imperméabilisées ;
- Risques de perturbations d'activités économiques le long de l'emprise ;
- Risques de destruction de clôtures de maisons situées dans l'emprise ;
- Gênes et nuisance des trafics routiers causés par les activités de préparation et de chantier ;
- Perturbation de la circulation pendant les travaux et des accès riverains ; - occupation non autorisée des sites privés pour les bases de chantier ; - risque d'accidents de la

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>29 de 70</b>

circulation ;

- Risques d'augmentation de la pandémie du VIH SIDA ; - risques de conflits fonciers.

### 5.1 Impacts sur la qualité de l'air

Les moteurs thermiques des divers engins, dont les camions assurant le transport des déblais, vont générer des rejets atmosphériques (poussières surtout en saison sèche, fumées nocives, envol des liants utilisés pour le chantier). Les camions pour le transport d'équipements et de matériaux (en particulier le ciment et les granulats issus de la carrière) vont représenter une source de rejets atmosphériques plus sensible dans la mesure où leur impact ne sera pas limité au site de construction mais à l'ensemble de leur parcours sur des routes publiques, avec traversée de zones habitées. La poussière sera la nuisance la plus importante en particulier dans les zones habitées situées le long de routes non revêtues utilisées par les transports.

### 5.2 Impacts sur le bruit et vibrations

Lors d'excavation de tunnel, l'augmentation du bruit est liée à l'activité des engins, au concassage de matériaux et à l'utilisation d'explosifs et des camions de transport et les engins. La nuisance dépendra, comme pour les émissions atmosphériques, de l'état des camions et de leur entretien.

Les nuisances relatives au bruit et aux vibrations seront principalement ressenties par les travailleurs.

La vibration sera créée à l'intérieur de tunnel causé par l'excavation en utilisant les marteaux piqueur et d'autre machines de transport ; En dehors de tunnel le mouvement des engins et le fonctionnement des équipements (compresseur, générateur...) Vont créer de vibration sur le terrain


### 5.3 Erosion et sédimentation des cours d'eau

Les principales sources de sédiments issus de l'érosion sont les zones de terrassement, les zones temporairement dépourvues de couverture végétale (après opérations de défrichage) et les aires de stockage de matériaux et de produits d'excavation. En cas de stabilisation incomplète ou de matériaux peu cohésifs, les pluies peuvent entraîner une érosion voire un éboulement avec transport de sédiments dans les eaux de surface.

### 5.4 Elimination des produits d'excavation et de terrassement

Pendant l'excavation de tunnel, des volumes importants de produits d'excavation seront stockés de façon soit temporaire dans une zone juste en face de tunnel qui sera par la suite transférés soit pour concassage si la matière est roches ou dans les zones de rebus si c'est terre. Voir la section (Description organisationnelle des travaux : transport et réutilisation des déchets)

Les impacts les plus fréquemment observés concernent :

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>30 de 70</b>

- L'érosion et la sédimentation telles que décrites précédemment ;
- Les glissements de terrain si les dépôts sont trop hauts, trop pentus ou mal stabilisés ;
- Le blocage du drainage naturel si le dépôt est situé dans un thalweg ;
- La perte permanente de terrains ayant une vocation agricole ; cette perte n'est pas remplacée par la surface du dépôt, celui-ci étant le plus souvent composé de couches profondes du sol, sans valeur agronomique et ne permettant pas le développement de végétation spontanée.

### 5.5 Impacts sur le milieu biologique, faune, flore, paysage

Comme décrit dans la section 4.2, le paysage de la zone de tunnel est caractérisé par une biodiversité tant végétale qu'animale très pauvre. La presque totalité de l'espace étant en culture ou temporairement en jachère. Les travaux de construction de tunnel n'auront que des impacts très limités comme la coupe de certains arbres isolés.

### 5.6 Pollution chimique et biologiques des eaux et des sols

Pour l'excavation et la construction de tunnel, les facteurs incitatifs de la pollution des ressources en eau et du sol sont :

- Les dépôts de sédiments (rejet des eaux de ruissellement issues des emprises des travaux, en provenance des dépôts, stockages divers, de granulats ou d'emprunts, érosion) ;
- Les rejets d'hydrocarbures et les huiles (survenant lors de la livraison ou à la suite de ravitaillement d'engin) ;
- Le déversement accidentel des hydrocarbures dans les cours d'eau (ex. lors de déplacement des équipements ou le ravitaillement des engins)


### 5.7 Elimination des déchets domestiques et de construction

Des déchets solides vont être générés par les activités au niveau de la base de vie/base de mobilisation. Les risques de pollution sont grands si ces déchets ne sont pas gérés de façon appropriée, avec des impacts secondaires sur la qualité de l'eau, la qualité de l'air et les risques de développement de vecteurs de maladies (moustiques, mouches, rats) préjudiciables à la santé publique.

Trois catégories de déchets sont à considérer : les déchets domestiques, les déchets de construction inertes et les déchets dangereux.

**La quantité de déchets domestiques**, essentiellement produits au niveau de la base de mobilisation installé pour les besoins du projet. Ces déchets incluent principalement les restes aliments, les bouteilles plastiques, les bouteilles en verre, le papier et les cartons. Le dépôt sauvage de ces déchets représenterait une menace pour la santé au niveau de la base de chantier et dans les zones avoisinantes, car cela entraînerait des conditions d'insalubrité, des odeurs désagréables et le développement de vecteurs de maladies.

**Les déchets de construction inertes** sont générés sur les sites d'activité en quantités très

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>31 de 70</b>

variables. Ils concernent principalement le bois, les cartons d'emballage, la ferraille, les plastiques et les débris de béton.

**Les déchets dangereux** comme les batteries de véhicules, les filtres à huile, les bidons divers ayant contenu des produits classés dangereux sont également générés par les activités de construction routière, mais à des endroits spécifiques comme les zones d'entretien des engins. Ces déchets sont très préjudiciables pour l'environnement et pour la santé publique et doivent recevoir un traitement approprié de manière à s'assurer qu'ils sont éliminés de façon sécuritaire et non repris de manière illicite par des recycleurs.

### 5.8 Impacts sur la sécurité publique sur sites et hors sites

La sécurité publique est mise en cause de façon importante par plusieurs activités majeures

- Le stockage et la manipulation de produits dangereux, dont en particulier les hydrocarbures, avec risques de déversements, d'incendie, d'explosion et blessures ;
- Le trafic camion sur des distances importantes. Le risque d'accroissement d'accident de la route est donc réel, mais devrait rester modéré.
- L'intrusion illégale d'individus dans les camps et chantiers.


### 5.9 Impacts socio-économiques positifs

- Création d'emplois et augmentation des revenus : recrutement du personnel local ;
- Développement des activités économiques : essor des activités agricoles, pastorales, commerciales et artisanales, meilleurs écoulements des produits ; grâce à l'évolution de nombre de personnels sur projet ;
- Amélioration du cadre de vie des populations : augmentation du revenu moyen par habitant ; la conséquence étant d'améliorer le niveau de vie des populations riveraines et d'accroître la lutte contre la pauvreté, amélioration du statut éducatif de la population.

### 5.10 Impacts négatifs socio-économiques potentiels

La réalisation des travaux de tunnel influencera sans doute l'environnement socio-économique de la zone. L'entreprise pourra faire face à certains risques tels que :

- L'emploi de la main d'œuvre locale ;
- Les risques d'atteinte au milieu agricole ;
- L'emploi des vendeurs ou sous-traitants locaux ;
- Possibles abus sexuels

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>32 de 70</b>

## Risques de conflits avec les communautés

- Pénétration sans droits sur des propriétés non closes ;
- Empiètement sur une propriété privée (clôture, maison, etc.)
- Pénétration des tiers (curieux, bétail.) au chantier ;
- Destruction des cultures et autres biens sur l'emprise des travaux ;
- Non recrutement de la main d'œuvre locale ;
- Réalisation d'emprunts ou zones de dépôts sans autorisation ;
- Pollution atmosphérique par la poussière

Les doléances auxquelles on peut s'attendre le plus fréquemment concernent :

- Le bruit et/ou la poussière à proximité des activités de chantier et sur le parcours des camions de livraison ;
- Des contestations liées aux procédures de recrutement ;
- Des plaintes relatives à des biens endommagés par les activités de construction (engins reculant dans un champ ou un jardin et détruisant une partie de la culture, endommagement de clôtures ou autres structures, écrasement de poulets ou bétail par les camions, etc.).

## 6 Mesures d'atténuation des impacts négatifs potentiels


Comme il est indiqué dans les sections précédentes la construction du tunnel possède différents impacts environnementaux et sociaux qui doivent être atténués pour le bon pratique de projet. Les mesures pour minimiser les impacts pendant la phase de construction sont présentées dans les sections suivantes.

### 6.1 Gestion des émissions dans l'air ambiant

Les émissions atmosphériques sont généralement dues à la poussière produite par les travaux et aux gaz d'échappement des véhicules. Pour minimiser ces impacts les mesures suivantes seront prises :

- La poussière liée au trafic routier sur les tronçons non revêtus fera l'objet de mesures de réduction dans les zones habitées en imposant à l'entreprise un arrosage régulier des chaussées, soit au moins deux à 3 fois par jour dans les périodes sans pluie quotidienne ;
- Limitation de la vitesse des véhicules : La vitesse sera limitée à 30 km / h, sauf indication contraire, et les conducteurs doivent respecter ces limites de vitesse à tout moment ;
- Les camions à carrosserie ouverte transportant des matériaux en vrac tels que le sable, le gravier et le sol doivent être entièrement couverts ;
- L'équipe de maintenance s'assurera que tous les véhicules et machines sur le site sont régulièrement contrôlés et entretenus conformément aux directives du fabricant. Tous les engins devraient venir sur le site avec carnet de bord et une d'inspection annuelle. Une inspection hebdomadaire sur place sera effectuée par l'équipe mécanique du site



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>33 de 70</b>

de tous les engins exploités et enregistrée ;

- Le brûlage des déchets de papiers et cartons sera réalisé uniquement après autorisation du Superviseur environnemental.

## 6.2 Gestion du bruit et des vibrations

Dans le souci de limiter les impacts liés au bruit, les mesures suivantes sont prises lors de la construction de tunnel et la chambre d'équilibre :


- Tous les équipements d'entraînement à combustion interne seront maintenus en bon état de fonctionnement et entretenus conformément aux spécifications du fabricant.
- Les niveaux de bruit au niveau des récepteurs à proximité des zones de travail ne devraient pas augmenter de plus de 85 dB (A) Leq 60 (c'est-à-dire 85 dB au-dessus de la température ambiante enregistrée sur 60 minutes) au-dessus des niveaux sonores ambiants avant le travail.
- Les limites de bruit acceptables à la limite des habitations, des écoles, églises, etc. sont : • 55 dBA le jour (7h00 à 22h00), • 45 dBA la nuit (22h00 à 7h00)
- Un sonomètre sera être utilisé pour identifier les zones qui nécessitent une atténuation du bruit. Il permettra de mettre en place des mesures préventives pour limiter les nuisances chez les riverains.
- Dans cette zone, les panneaux picturaux de protection auditive doivent être affichés et le personnel travaillant dans ces zones recevra des outils de protection auditive
- Sauf conditions exceptionnelles relatives à l'avancement des travaux et accord du Maître d'Œuvre, les circulations de nuit des engins et camions de l'entreprise seront interdites, ainsi que tous les travaux de nature bruyante : battage des pieux, utilisation des marteaux pneumatiques.

## 6.3 Gestion de l'érosion et sédimentation

### ❖ Gestion de l'érosion des zones décapées

Des précautions seront prises pour éviter l'augmentation de l'érosion du sol, en concentrant le ruissellement, en enlevant la végétation, etc.

- Les zones nivelées requises pour les plates-formes de travail temporaires, les voies d'accès temporaires, les pistes de dérapage pour les appareils de forage, les fouilles exploratoires et similaires seront maintenues et stabilisées par remblayage, compactage (à partir de stocks constitués lors de l'excavation), compacté et végétalisé à la fin du contrat ;
- Pendant les travaux d'excavation, Orascom / CMC JV doit protéger toutes les zones sensibles à l'érosion par des monticules en pente douce, comme cela peut être nécessaire pour empêcher la concentration des eaux de surface et l'affouillement des pentes, berges et autres zones ;
- L'eau de drainage provenant des excavations sera dirigée par un canal de drainage vers un ou plusieurs bassins de sédimentation, conçus selon les règles de bonne pratique

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>34 de 70</b>

et dimensionnés pour accueillir l'eau provenant d'un événement pluvieux de 24 heures avec une récurrence de deux ans ;

- La lutte contre l'érosion inclura des méthodes de stabilisation des pentes intégrées aux pratiques de construction, dont la mise en place de protections temporaires de type mécanique (barrières à sédiments) ou la végétalisation temporaire des zones concernées ;
- Un plan détaillé du système de drainage et des mesures antiérosives proposées sera préparé.


#### ❖ **Gestion de l'érosion des zones de dépôts**

Dans le cadre de la construction de tunnel et de la chambre d'équilibre, deux zones de dépôt ont été identifiées (voir PGES spécifique) (Voir figure 6). Les matériaux des excavations (déblais) seront stockés de manière à limiter les risques d'érosion, de glissement de terrain et d'écoulement dans les cours d'eau respectant les mesures suivantes :

- Les matériaux issus du décapage des sols et des excavations (déblais) seront stockés de la manière la moins pénalisante en matière d'occupation des sols. Au démarrage de chaque terrassement, nous veillerons à décaper les matériaux de surface (terre végétale) et les stocker séparément afin de les réutiliser lors des travaux de restauration des sites ;
- Chaque fois que possible les déblais seront utilisés pour remblayer des zones excavées comme les sites d'emprunt de latérite, afin de minimiser l'emprise au sol sur des terrains à valeur forestière ou agricole en particulier ;
- Le stockage sera effectué en formant des monticules ne dépassant pas 6 m de hauteur, avec une pente moyenne, qui ne doit être compactée d'aucune façon. Les monticules seront formés de manière à ce qu'il n'y ait pas d'étangs ou d'eau de surface à la surface du monticule.
- Un drainage sera mis en place et des mesures antiérosives seront mises en place en aval/des dépôts ;
- Le système de drainage rejettera les eaux dans des bassins de sédimentation ou trappes à sédiments avant d'atteindre les cours d'eau ;
- Les bassins devront être curés dès que leur volume actif (volume d'eau) est occupé à 50% par des sédiments ;
- Les dépôts sont situés là où l'érosion ou la contamination est peu probable.
- Aucun tas ou dépôt ne sera placé dans un chemin de drainage naturel des affluents d'eau.
- Une couche de terre végétale sera mise sur les dépôts, ce qui permettra une végétalisation plus rapide naturelle ou artificielle.

#### ❖ **Réhabilitation et végétalisation des sites**

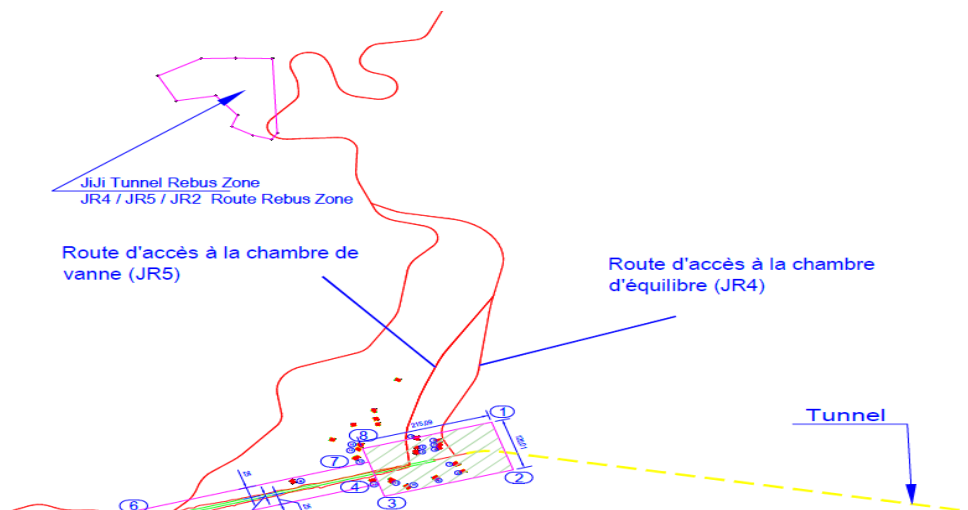
La protection du sol par la végétalisation sera entreprise sur les sites en cours de construction (stabilisation et lutte contre l'érosion) ou en fin de construction (réhabilitation). Les activités suivantes seront menées sur les zones de dépôt, talus des


<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>35 de 70</b>

routes et toutes autres zones rendues vulnérables à l'érosion suite aux travaux en cours

- Favoriser l'utilisation de la terre végétale issue du site. Cette terre contient de nombreuses graines et boutures qui fournissent, dès l'arrosage, une végétation herbacée robuste et diversifiée.
- La terre végétale devra donc être systématiquement stockée séparément lors du décapage des sites des travaux, afin de favoriser sa réutilisation.
- Une sélection d'espèces locales sera effectuée. Les espèces invasives seront totalement interdites
- Diverses méthodes seront adaptées aux objectifs de la végétalisation, dont notamment :
  - La plantation par « poquets » permet d'intervenir manuellement sur des zones à pente forte ou moyenne et utilise des espèces dont le développement rapide et l'enracinement profond favorisent un rapide contrôle de l'érosion en nappe. Cette méthode est préconisée car pouvant s'appuyer sur l'utilisation de la terre végétale issue des travaux et mise en œuvre par une main d'œuvre non qualifiée ;
  - Le semis manuel convient bien aux surfaces planes et peu pentues et utilise un mélange herbacé de couverture favorable à la protection et stabilisation du terrain

Figure 7: Zone de rebus pour Tunnel et chambre d'équilibre



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>36 de 70</b>

#### 6.4 Gestion de la contamination des sols et des sous-sols

##### ❖ Stockage des produits chimiques

- Les produits dangereux présents sur le site feront l'objet d'un inventaire précis. Un registre des consommations et des stocks sera mis en place dans le magasin. Le Coordinateur Environnemental effectuera un bilan mensuel des quantités consommées et stockées sur le site ;
- Les fiches de sécurité des produits seront disponibles sur le site et auprès du Coordinateur Environnemental de l'entreprise concernée ;
- Les produits chimiques seront stockés dans un conteneur fermé localisé sur une dalle étanche entourée d'un merlon, capable de stocker au moins 110 % du volume du plus gros récipient déposé ;
- Le site de stockage sera équipé d'une fosse de récupération, de produits absorbants et d'extincteurs. Des signes standardisés avertiront de la présence de produits toxiques ;
- Les stockages de produits chimiques seront régulièrement inspectés afin de détecter les fuites éventuelles ou la dégradation des conteneurs ;
- Les équipements de lutte contre la pollution (kits anti-pollution, extincteurs,) seront à mettre en place au niveau du site de stockage, etc ;
- Au niveau du site, les employés chargés de la manutention des produits chimiques recevront une formation spéciale relative

##### ❖ Maintenance du site distant


En règle générale, tous les véhicules et équipements de construction doivent être transportés vers la zone d'atelier mécanique désignée du site avant d'entreprendre tout travail.

Pour des cas rares où cela est jugé peu pratique, le Directeur de projet, en consultation avec le Directeur de l'environnement, peut accorder la permission d'effectuer la télémaintenance. Ce type de travail doit être effectué dans le strict respect du processus ci-dessous :

Choisissez un endroit approprié pour effectuer l'entretien - un terrain plat et dégagé qui ne se trouve pas sur l'une des routes principales.

Aucun entretien, ravitaillement en carburant ou autre activité qui présente un risque de déversement de produits pétroliers ou de matière dangereuse ne sera effectué à moins de 25 m d'un cours d'eau, d'une source ou d'un puits.

- Assurez-vous que le véhicule ou la machine n'est pas stationné au-dessus d'une végétation ;
- Mettre en place un panneau indiquant que les activités de maintenance sont en cours ;
- Poser des nattes imperméables sous la zone à travailler - taille suffisante pour éviter tout déversement dans le sol ;
- Lorsque des changements d'huile ou de lubrifiant sont effectués, un bac

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>37 de 70</b>


d'égouttement doit être placé sous la zone à vidanger, pour garantir que tout rejet incontrôlé est capturé ;

- Assurez-vous qu'il y a une trousse de déversement, un extincteur et une douche oculaire à proximité ;
- Un EPI approprié doit être porté en tout temps ;
- Assurez-vous qu'il y a un bac à proximité pour jeter les pièces usagées ;
- Les pièces utilisées doivent être éliminées en tant que déchets dangereux ;
- Les huiles et lubrifiants usagés doivent être transférés dans le réservoir de stockage des huiles usées situé dans la zone de maintenance du site ou dans la zone de mobilisation du site principal ;
- À la fin des travaux d'entretien, retirez tous les corps étrangers de la zone et effectuez une vérification visuelle pour vous assurer qu'il n'y a pas eu de déversements au sol ;
- Assurez-vous que tous les déchets, c'est-à-dire les emballages, les boîtes, etc. sont retirés et éliminés dans la zone de gestion des déchets.

## 6.5 Propreté et Gestion des déchets

Le chantier y compris la base de mobilisation sera rangée en tout temps, en mettant en œuvre les actions suivantes :

- Enlever régulièrement les débris et les déchets de la zone de travail et des passerelles ;
- Le stockage temporaire des déchets se fera à plus de 25 mètres des cours d'eau ;
- Aménager un site de dépôt des déchets pour chaque type de déchets ;
- Fournir des panneaux environnementaux aux endroits appropriés du site ;
- Un tri sera effectué au préalable pour la séparation des déchets ;
- Les déchets biodégradables seront enfouis dans la cellule d'enfouissement aménagée à cet effet et agréée ;
- Les déchets solides sont éliminés dans des poubelles aux points temporaires de collecte désignés situés le long du tracé de la route des sites et seront vidés et transportés au niveau de la base de vie et à partir de ceux-ci, les déchets sont acheminés périodiquement vers l'installation de stockage des déchets désignée sur place, située dans la zone de mobilisation principale (Horezo) ;
- Les matériaux inertes sont comme gravats, ciments seront réutilisés dans le revêtement des voies d'accès et les zones de circulation de la cour. A la fin, des travaux les matériaux vont être déversés dans la carrière pendant la mise en état ;
- Les matériaux combustibles (papier, bois, carton) seront collectés pour la récupération d'énergie dans des équipements appropriés. Les brûlages à ciel ouvert ne sont pas permis. Identifier des entreprises de valorisation ;
- Le lavage de l'auto bétonnière sera effectué dans un endroit approprié à construire. Ce dernier sera un système de bassin permettant la décantation des inertes et du ciment en suspension (grâce à une membrane géotextile) et la récupération de l'eau qui pourra être réutilisé pour de nouveaux lavages ;
- Aucun déchet dangereux, par ex. l'huile, les produits chimiques, les filtres à huile Huiles usagées, Terres contaminées, Filtres à huile et à gasoil, Flexibles, Batteries usagées,

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>38 de 70</b>

emballages contaminés par de l'huile ou des hydrocarbures et les matériaux souillés par des déchets dangereux ne doit être éliminé sur place ;



- Tous ces déchets doivent être accumulés et stockés correctement sur le site et éliminés à intervalles réguliers vers la zone principale de collecte des déchets dans la zone de mobilisation, où ils seront enlevés par des opérateurs agréés ;
- Les installations sanitaires sur chantier pour les travailleurs prendront la forme de toilettes temporaires ;
- Les toilettes creusées loin des zones humides et sources d'eau seront être vidées régulièrement, ou au moins une fois par mois, pour éviter tout débordement ;
- Les eaux usées doivent être transportées vers la fosse septique du site principal, où elles seront traitées ou enlevées.

## 6.6 Mesures de prévention des risques d'accidents routiers

- Sensibilisation et formation des conducteurs de véhicules légers et camions aux règles de prudence élémentaires et aux risques : conduite sous l'emprise de l'alcool ou de la drogue, vitesse, contrôle des pneumatiques, mise en place du chargement (stabilité) ;
- Révision régulière des véhicules légers et des camions : freins, système d'éclairage, direction, etc.
- Amélioration de la signalétique par panneaux, en particulier dans les zones sensibles (villages, écoles, zones de forte poussière, zones sinueuses, entrée/sortie de chantier) ;
- Règles de sécurité et de balisage en cas d'obstruction partielle de la chaussée, de panne, d'accident ;
- Mise en place de zones de stationnement pour camions n'empiétant pas sur la chaussée ;
- Respect des vitesses autorisées, en particulier en zone habitée ; autocollante mis sur les para prises des camions pour rappeler à la vitesse maximum ;
- Mise en place de dos d'âne et panneaux signalétiques dans les zones dangereuses,
- Mesure de contrôle des vitesses : Tous les véhicules - 20 km / h maximum ou tel qu'affiché ; Zones adjacentes au personnel (routes sans voies piétonnes "hors route") 10 km / h (autres limites de vitesse telles que affichées).

## 6.7 Gestion du recrutement des employés locaux

- Il est recommandé d'ouvrir un centre de recrutement rapproché au niveau des centres/agglomérations localisés le long de la route. L'Entreprise y assurera, le recrutement de la main d'œuvre non ou peu qualifiée, alors que la main-d'œuvre qualifiée sera recrutée à partir de structures appropriées à Bujumbura et Bururi ;
- L'embauche des femmes et des jeunes sera encouragée ;
- Le recrutement local doit se faire en relation avec les chefs de collines et les CL ;
- Le processus sera géré conformément aux politiques de non-discrimination et d'égalité des chances d'Orascom / CMC JV, résumées à la section 6.18.2 ci-dessous ;
- Des mesures seront prises pour prévenir et combattre le harcèlement, l'intimidation

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>	 	
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>39 de 70</b>

et / ou l'exploitation, en particulier à l'égard des femmes ;

- L'emploi d'enfants de moins de 18 ans est interdit sur tout projet et va à l'encontre des politiques RH d'Orascom / CMC JV.

## 6.8 **Gestion du cadre de vie, base chantier et des sites**

Le choix des sites de la base de chantier/camp site sera guidé par l'éloignement des écoles, centres de santé et villages. Les bases de chantier comprendront des bureaux répondant aux normes d'hygiène et de sécurité (avec toilettes internes débouchant dans des fosses septiques), bâtiments et/ou des containers servant de magasins, bloc infirmerie, blocs WC, parking pour les véhicules, un site de collecte, tri et dépôt temporaire des déchets Gestion du bien-être des travailleurs

### ❖ **Espaces pour manger, boire**

Une Zone de pris de repas sera aménagée sur le site. Les travailleurs ont droit d'une pause d'une heure pour prendre leur repas.

Approvisionnement en eau potable. Des bidons de 20 l seront distribués à chaque équipe afin d'être approvisionné en eau potable sur le chantier. Cette eau sera traitée par chloration avant consommation et contrôlée périodiquement. Les bidons seront nettoyés régulièrement avec des produits désinfectants.

Les stations d'eau potable (sur le site et dans le camp) seront testées chaque mois pour s'assurer que l'eau est potable. Les paramètres de mesure seront au minimum : Pollution bactérienne : coliformes fécaux et totaux, liés à la qualité de l'eau potable distribuée ; Chlore résiduel aux points de distribution de l'eau potable ; Les filtres à eau seront inspectés quotidiennement et remplacés régulièrement.

### ❖ **Toilettes**


Des toilettes temporaires seront construites sur le site de travail où il ne serait pas pratique pour le personnel de construction d'utiliser les installations du camp principal pendant la journée de travail. Les toilettes extérieures seront munies de serrures et de portes et seront sécurisées. Les toilettes seront également placées à l'extérieur des zones susceptibles d'être inondées.

Les toilettes extérieures sur place seront vidées, au minimum, une fois les trois mois et jetées dans la fosse septique du site, à moins que ces installations soient directement connectées au réseau municipal.

### ❖ **Griefs des travailleurs**

Des boîtes de collecte des griefs seront installées au niveau de la base de vie. Les boîtes de griefs auront un ensemble de formulaires de grief vierges et un stylo ou un crayon disponible à proximité pour permettre aux travailleurs d'enregistrer leur grief et de les déposer dans les boîtes fournies.

Les boîtes de griefs seront vidées régulièrement et tous les griefs seront enregistrés dans le

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>40 de 70</b>

**registre des griefs des travailleurs du projet**, y compris les griefs verbaux.

Des comités de représentation des travailleurs seront élus et serviront de canaux de transmission des doléances des travailleurs

Les griefs seront gérés conformément à **la procédure de gestion des griefs des travailleurs d'Orascom / CMC JV**, suivis et surveillés jusqu'à leur clôture via le registre des griefs.

#### ❖ **Désaffectation et réhabilitation**


Au niveau de la base de chantier, les zones perturbées par les activités de construction seront réhabilitées à la suite des travaux de déclassement. Cela comprendra les éléments suivants :

- Tous les bureaux, structures, dalles de béton, machinerie et équipement doivent être retirés du site. Les clôtures et les portes doivent être enlevées ;
- Les toilettes installées le long des différentes routes seront vidées et démolies ;
- Tous les panneaux doivent être supprimés ;
- Tous les canaux ou canaux d'érosion qui se sont développés pendant la période de construction doivent être remblayés et consolidés, et les zones doivent être remises en état ;
- La terre végétale enlevée doit être remplacée ;
- Dans la mesure du possible, Orascom / CMC JV veillera à ce que l'érosion des zones réhabilitées ne soit pas causée par l'accès des piétons.

## **7 Santé et sécurité au travail**

Les travailleurs, y compris à travers leurs représentants, ont un rôle primordial à jouer pour garantir la Santé sécurité sur le lieu de travail. La coopération entre les travailleurs et le chef des travaux est par ailleurs essentielle. Les travailleurs et leurs représentants doivent recevoir une information adéquate et une formation appropriée dans le domaine de la sécurité et santé au travail. Le constructeur doit maintenir les normes de sécurité et d'hygiène les plus élevées, conformément aux exigences nationales et Internationales, compte tenu de leur expérience correspondante acquise dans l'entreprise tout entière, y compris la connaissance de risques particuliers. Il devrait mettre à disposition des informations sur leurs normes de Santé sécurité et d'hygiène et faire connaître aux intéressés tous les risques particuliers et les mesures de protection correspondantes qui sont associés à de nouveaux produits et procédés. Le constructeur devrait également être appelé à jouer un rôle prépondérant dans l'examen des causes des risques en matière de Santé sécurité et d'hygiène du travail et dans l'application, dans l'entreprise tout entière, des améliorations qui en découlent. Le Constructeur doit faire une sensibilisation aux causes et conséquences des accidents du travail, des blessures et des maladies professionnelles et à inscrire la santé et la sécurité de tous les travailleurs à l'ordre du jour afin de stimuler et de soutenir des actions concrètes à tous les niveaux. Afin de respecter son obligation de sécurité, le constructeur est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé physique et mentale de ses



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>41 de 70</b>

collaborateurs. Pour cela, il doit gérer des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail (ex. rappel des consignes par voie d’affichage, mise en place du Document unique des risques, ...), mettre en place des actions d’information et de formation des salariés sur la santé et la sécurité ainsi qu’une organisation et des moyens de travail adaptés. Bien évidemment, ces mesures doivent s’adapter en permanence aux circonstances afin de maintenir le niveau de protection ou de l’améliorer. En outre, les actions du CMC-ORASCOM doivent s’appuyer sur les 9 principes généraux de prévention qui sont inscrits dans le Code du Travail :

- Eviter les risques,
- Evaluer les risques ne pouvant être évités,
- Combattre les risques à la source,
- Adapter le travail à l’homme,
- Tenir compte de l’évolution de la technique,
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui l’est moins ou pas du tout,
- Planifier la prévention,
- Prendre des mesures de protection collective en priorité sur les mesures de protection individuelles,
- Donner des instructions appropriées aux travailleurs.

Afin de privilégier une approche multifactorielle de la prévention des risques professionnels (organisationnelle, humaine, technique, ...), ces principes doivent être mis en œuvre dans le respect des valeurs essentielles et des bonnes pratiques de la prévention.

## **8 Programme d’Information et sensibilisation**

### **8.1 Programme d’information**


Le constructeur organisera périodiquement une demi-journée (chaque semaine) des programmes d’information sur l’HSE, en particulier pour le personnel des superviseurs afin de mettre en évidence la plupart des situations de non-conformité à l’HSE. La formation sera assurée par le responsable HSE afin d’informer, former et sensibiliser les travailleurs sur les questions relatives à l’HSE.

Le personnel technique fera de même pour les travailleurs sous leur supervision. Le programme d’information concernera également la politique environnementale et sociale de l’entreprise, l’obligation de porter des EPI et la sécurité, les relations avec les populations locales, la gestion de l’érosion pour éviter que les sédiments ne tombent dans d’autres zones qui n’appartiennent pas au Constructeur. Le suivi et les rapports requis seront effectués par l’équipe HSE.

### **8.2 Programme de Sensibilisation**

Un programme de sensibilisation sera élaboré et exécuté pour tous les travailleurs de la zone de décharge.

Les programmes de sensibilisation comprendront les éléments suivants :

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>42 de 70</b>

- Rappels sur l'obligation de porter des EPI, interdiction de fumer et de boire de l'alcool au travail ;
- Règles de gestion des déchets ;
- Règles de gestion des produits dangereux ;
- Protection de la biodiversité ;
- Formation d'initiation ;
- Protection contre l'érosion ;
- Contrôle de la pollution ;
- Procédures liées à la découverte des ressources culturelles physiques ;
- Sécurité routière ;
- Sanctions en cas de violation des règles fixées ;
- Formation aux premiers secours ;
- VIH et autres maladies MST ;
- Interdit d'utiliser le travail des enfants ;
- Pas d'exploitation et / ou d'abus sexuels ;
- Enseignements tirés d'accidents / incidents

## 9 Surveillance et suivi environnemental et social


Le cadre de surveillance environnemental et social décrit les responsabilités du personnel pour surveiller les mesures d'atténuation environnementales et sociales en rapport avec les travaux d'excavation et de construction du tunnel et de chambre d'équilibre et pour s'assurer qu'il est construit et exploité d'une manière conforme aux réglementations du gouvernement Burundais et exigences de la Banque Mondiale.

### 9.1 Objectifs de surveillance

La surveillance pendant la phase d'excavation et de construction du tunnel et de chambre d'équilibre aura les objectifs suivants :

- S'assurer que les mesures d'atténuation sont menées conformément aux lois ;
- Mesurer le succès des mesures d'atténuation proposées pour minimiser et / ou réduire les impacts environnementaux et socio-économiques potentiels ;
- Surveiller en permanence les changements des conditions environnementales et sociales de base pendant les activités de construction et d'exploitation ;
- Mettre en œuvre des actions correctives ou de nouveaux programmes de gestion adaptative, au besoin, si les mesures d'atténuation proposées ne sont pas en mesure de réduire et / ou d'éliminer les impacts potentiels liés au projet, ou d'atteindre le niveau de performance prédéterminé ;
- Mettre en œuvre des observations systématiques pour mesurer périodiquement le résultat des mesures d'atténuation proposées ; et
- Poursuivre la collecte de données afin de comparer les conditions environnementales de base avec les conditions pendant la construction et l'exploitation.

Le suivi doit commencer dès que les activités ont reçu le feu vert et les superviseurs doivent être prêts à être mobilisés avant le début des activités de construction. Le suivi doit être

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>43 de 70</b>

mis en œuvre pendant toute la phase d'excavation et de construction du tunnel et de chambre d'équilibre. Le Constructeur sera également chargé de veiller à ce que l'environnement et les communautés sociales environnantes soient protégés tout au long de la durée des travaux.

La majorité de la surveillance de la construction doit être effectuée visuellement et vérifiée par le superviseur de la construction. Des listes de contrôle doivent être établies pour identifier les problèmes environnementaux et sociaux potentiels de bonne heure. Des actions appropriées doivent être proposées si les mesures d'atténuation proposées ne sont pas conformes aux réglementations du gouvernement du Vietnam ou ne sont pas en mesure de réduire et / ou éliminer les impacts environnementaux et / ou socio-économiques.

L'unité environnementale CMC/Orascom sera responsable de réaliser l'échantillonnage environnemental et la surveillance de toutes les questions liées à l'environnement concernant l'entrepreneur en construction.

Les personnes requises pour la qualité de l'eau et tout autre test environnemental doivent être formées selon le plan de dotation et d'équipement approprié.

Des rapports mensuels doivent être remis au client pour résumer les activités de construction des routes, documenter celles qui doivent être modifiées et pour déterminer si des mesures correctives sont nécessaires.

Le programme de surveillance environnementale doit être consigné au niveau du tableau suivant :




<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>44 de 70</b>

Tableau 4: Programme de surveillance environnementale et sociale


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
<b>AIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ouverture des déviations, sites d'emprunt et carrières,</li> <li>Transport des matériaux et du personnel</li> </ul>	Dégagement des poussières ; turbidité des eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrosage systématique des pistes de circulation de chantier, surtout au niveau des agglomérations ;</li> <li>Limitation des vitesses des véhicules et engins de chantier</li> <li>Couverture des camions d'une bâche</li> <li>Vérifier la disponibilité et l'utilisation de l'équipement de protection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de m3 d'eau utilisés pour l'arrosage,</li> <li>Signaux limitation des vitesses,</li> <li>Nombre de non conformités des conditions de brûlage</li> <li>Nombre d'infractions liés au respect des limitations de vitesse</li> </ul>	Tous les jours		Inspecteur E&S et HSE
<b>Bruit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux et utilisation des engins</li> <li>Transport des matériaux et du personnel</li> <li>Concassage</li> </ul>	Nuisance sonore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien des véhicules et engins de chantier ;</li> <li>Les travaux de compactage seront faits la journée</li> <li>Régulation des heures d'utilisation des explosifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planning d'entretien ;</li> <li>Fréquence d'entretien des véhicules ;</li> <li>Nombre de plaintes enregistrées ;</li> <li>Horaire de minage</li> </ul>	Permanent	Consultation du registre d'entretien et des plaintes. Tableau d'affichage	Inspecteur E&S et HSE

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>45 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>et broyage des matériaux,</li> <li>• Explosion</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>au niveau des carrières ;</li> <li>• Port des équipements de protection individuelle/ de protecteurs auditifs</li> </ul>	existant			
<b>EAU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance des engins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de pollution des eaux de surface et souterraines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdire la manipulation des hydrocarbures aux abords des cours d’eaux ;</li> <li>• Disposer des kits antipollution pour récupérer les huiles déversées accidentellement ;</li> <li>• Récupérer les huiles usées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume d’huiles usées collectées ;</li> <li>• Existence des aires de vidanges ;</li> <li>• Nombre de Fiche de ¼ d’heure Environnement et émargement du personnel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport E&amp;S ;</li> <li>• Bordereaux de livraison des Kits antipollution</li> </ul>	Inspecteur E&S et HSE
<b>EAU</b>	Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution des eaux par des composés toxiques,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation des points de stockage des déchets en aval des points d’eau ;</li> <li>• Mise en décharge contrôlée des déchets ménagers non biodégradables ;</li> <li>• Collecte et évacuation des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de stockage des déchets ;</li> <li>• Volume de déchets stockés</li> <li>• Volume de déchets évacués</li> <li>• Nombre de personnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trimestrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Photos, manifeste de traçabilité des déchets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecteur E&amp;S et HSE</li> </ul>

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>46 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			déchets dangereux.	sensibilisés			
<b>Eau</b>	Travaux de Terrassement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de contamination des nappes d'eau</li> <li>Risque de modification du régime d'écoulement des eaux</li> </ul>	Remise en état des zones d'emprunt ; restitution des cours d'eau	Restitution des cours d'eau perturbés	Immédiatement après en cas de perturbation du régime d'écoulement	Photos, rapports E&S I	Inspecteur E&S et HSE
<b>Flore/Faune</b>	Ouverture des Déviation provisoires, sites d'emprunt, des carrières Elargissement/création des pistes	Dégradation du couvert végétal et des habitats naturels, Perturbation de l'habitat de la faune	Remise en état des sites considérés conformément à la Notice des Causes environnementales et sociales, Reboisement des arbres abattus	Présence des arbres et /ou couvert végétal sur les sites exploités ; Nombre d'arbre replantés	Avant fermeture site	Photos	Inspecteur E&S et HSE


<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>47 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation des explosifs</li> <li>Travail dans un espace confiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risques blessure, mort, intoxication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travailleurs équipés d'EPI ;</li> <li>Présence permanente sur place des trousse de premiers soins.</li> <li>Présence des superviseurs SSE</li> <li>Inspection quotidienne de la zone de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de panneaux de signalisation installés</li> <li>Nombre EPI distribué et nombre de cas traités,</li> <li>Nombre de contrôles de qualité de l'aire à l'intérieur de tunnel</li> <li>Liste d'entrée et sortie de tunnel</li> </ul>	Journalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constat visuel, Consultation des rapports HSE, Photos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecteur E&amp;S et HSE</li> </ul>
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préparation de la zone portale</li> <li>Evacuation des déchet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflits avec populations locales</li> <li>Expropriations de biens présents dans l'emprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information de l'administration et communautés du début des travaux</li> <li>Indemnisation des biens (cultures, constructions.) présents dans l'emprise du projet</li> <li>Sensibilisation du</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compte rendu des réunions</li> <li>Plan d'indemnisation existant</li> <li>Fiche de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 jours avant début des travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultation des rapports. Enquêtes sur le terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superviseur Environnement et social (E&amp;S) et HSE</li> </ul>


<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>48 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			personnel sur les bonnes pratiques pour construire et entretenir des relations avec les populations environnantes	sensibilisation et liste de présence signée			
<b>Social</b>	Travaux de fouille	Perturbation des services offerts par les réseaux eau/électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rétablissement rapide des services perturbés ;</li> <li>Collaboration avec les concessionnaires des réseaux en vue de leur déplacement dans des délais compatibles avec ceux du projet (deux jours maximum).</li> </ul>	Fourniture d'eau et d'énergie stable	2 jours après toute éventuelle perturbation	Nombre de plainte	Inspecteur E&S et HSE
<b>Social</b>	Recrutement de la main d'œuvre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler en étroite collaboration avec l'administration des collines dans l'embauche de travailleurs non qualifiés.</li> <li>Pas de recrutement sur place. Orientez les chercheurs d'emploi vers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre plaintes liées à l'embauche</li> <li>% de la main d'œuvre recruté sur la place</li> </ul>			Inspecteur E&S et HSE




<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>49 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>les centres de recrutement par le biais d'un employé bien placé à l'entrée</li> <li>Évitez le travail des enfants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zéro cas d'incidence du travail des enfants de recrutement</li> </ul>			
<b>Social</b>	Terrassement ; installation de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'abattage des arbres plantés le long de la route</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planter des arbres de remplacement ;</li> <li>Valorisation des troncs d'arbres abattus (débitage, utilisation en bois de chauffe)</li> </ul>	Nombre d'arbres plantés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avant la fermeture du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecteur E&amp;S et HSE</li> </ul>
<b>Social</b>	Risques sociaux liés aux travaux	Emergences des risques sociaux : Maladies transmissibles, VIH, sida et MST, Covid-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiser une campagne de sensibilisation sur les maladies sexuellement transmissibles et leurs méthodes de prévention auprès des travailleurs</li> <li>Organiser une campagne de sensibilisation des travailleurs sur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre séances de formation, nombre de formés</li> <li>Nombre de maladies gastriques</li> <li>Nombre de malades du Paludisme</li> <li>Nombre de rappels à l'ordre pour</li> </ul>	1 fois 3 mois		HSE et équipe médicale

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>50 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			prévention de COVID 19 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre des préservatifs à la disposition des travailleurs via la clinique du site et les toilettes</li> </ul>	perturbation (alcool, drogue) ou altercation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre et type de maladie</li> <li>• Nombre d'accident et d'évacuation</li> <li>• Mesures de la qualité de l'eau</li> </ul>			
<b>Social</b>	Travaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibles abus sexuels,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un comité de suivi et éradication des abus sexuels,</li> <li>• Dénoncer la discrimination fondée sur le sexe et instituer des sanctions pour toute forme d'abus / harcèlement sexuel</li> <li>• Campagnes d'éducation et de sensibilisation sur la politique en matière d'abus sexuels</li> </ul>	Zéro cas identifié	Tous les jours		Equipe HSE,

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>51 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
<b>Sol</b>	Travaux de Terrassement, dépôt du surplus de terre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risques d'érosion,</li> <li>Dégradation du paysage</li> <li>Compactage du sol,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La terre végétale sera entreposée dans une zone appropriée afin d'être utilisée pour la végétalisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume de déblais réutilisé / volume de déblais total</li> <li>Volume de terre végétale disponible</li> <li>Surface utilisée pour les déblais,</li> <li>m<sup>2</sup> et % de surface totale</li> <li>Surface de déblais restaurée</li> </ul>	Pendant travaux	Carte topographique indiquant les zones de déblais temporaire (terre végétale, matériaux à réutiliser, etc.) et les zones de dépôt définitif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecteur E&amp;S et HSE</li> </ul>
<b>Sol</b>	Décapage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification de la structure des sols (Perte de la fertilité des sols)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection des talus ; valorisation de la terre végétale ; Remise en état de sites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surface des talus protégés,</li> <li>Volume de terres réutilisé par les paysans</li> <li>Absence de glissement de terrain,</li> <li>Charge sédimentaire des rivières à proximité.</li> </ul>	Pendant les travaux de compactage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Photo, rapport environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecteur E&amp;S et HSE</li> </ul>

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>52 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
<b>Sol</b>	Exécution des travaux	Risque de pollution des sols et atteinte à la nappe phréatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement des aires de stockage des hydrocarbures.</li> <li>Récupération des hydrocarbures usés et recyclage par un organisme agréé.</li> <li>Aménagement des aires de lavages des véhicules et installation des bases.</li> <li>Stockage des déchets dans des bacs étanches et à l'abri des pluies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence de sites contaminés autour du projet.</li> <li>Présence des bacs à ordures et des bacs de rétention.</li> <li>Aires de lavage de véhicules existants.</li> <li>Surface aménagée pour stockage des huiles usées</li> </ul>	Mensuelle	Constat visuel. Rapport environnemental. Photos	Inspecteur E&S et HSE
<b>Sols</b>	Stockage de carburant et garage	Contamination du sol par des huiles et hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'une zone de stockage de pétrole et d'essence (plateforme en béton) et</li> <li>Placer les sacs de sable autour des stations de stockage et de vidange de carburant pour réduire le débit du déversement</li> <li>Une digue de protection</li> </ul>	Surface du sol contaminée par des hydrocarbures, volume de sol collecté	Au début du chantier, nettoyage régulier	Rapport E&S	Magasinier

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>53 de 70</b>


Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			tout autour des bâtiments sera toujours installée afin de mieux protéger le dépôt de carburant				
<b>Sol</b>	Gestion des produits chimiques	Les risques de pollution par des produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les produits chimiques seront stockés dans un conteneur fermé localisé sur une dalle étanche entourée d'un merlon, capable de stocker au moins 110 % du volume du plus gros récipient déposé.</li> <li>Chaque site de stockage sera équipé d'une fosse de récupération, de produits absorbants et d'extincteurs.</li> <li>Des signes standardisés avertiront de la présence de produits toxiques.</li> <li>Au niveau de chaque site,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de produits dangereux consommés et stockés sur le site</li> <li>Nombre d'accident de déversement</li> <li>Nombre de non-conformités concernant le stockage des produits dangereux</li> </ul>		Registre des produits dangereux	

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJ ET MULEMBWE</b>			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>54 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			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				
<b>Sol</b>	Gestion des déchets	Abandon des déchets sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les ordures sont déposées dans les poubelles et seront transportées vers la zone d'élimination par un service spécialisé</li> <li>La zone de stockage des déchets sera compartimentée pour faciliter la séparation des déchets (biodégradable, fer, sacs de ciment, plastiques, médical, huiles et graisses, déchets de</li> </ul>	Contrat d'évaluation des	1 fois la semaine  Tous les jours en fin les travaux		Équipe HSE


PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE			
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
		Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>55 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			soudure, etc.); <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle technique des pratiques et des installations de gestion des déchets</li> </ul>				
<b>Sol</b>	<b>Fin des travaux et déménagement</b>	Erosion et dégradation paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les sites seront restaurés par la reconstitution de la couche arable et la végétation en utilisant des espèces végétales indigènes lorsque cela est possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ratio des surfaces nues non utilisées sur surface totale des travaux</li> <li>Ratio des surfaces végétalisées sur surfaces nues non utilisées</li> <li>Taux de reprise de la végétation pour les zones végétalisées à 3 mois, 6 mois, 1 an et 2 ans.</li> </ul>	Lorsque nécessaire	Visite, photos, rapports de plantation	Inspecteur E&S et HSE
		Risques de laisser les déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimiser la production de ces déchets et garantir des procédures d'élimination appropriées et prévoir des mesures de</li> </ul>	Quantité de déchets collectés et évacués			Inspecteur E&S et HSE

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>56 de 70</b>

Composantes	Activités/ sources impacts	Impacts	Mesures de mitigation	Indicateurs de suivi	Périodicité	Moyens de vérification	Responsable de suivi
			recyclage, de réutilisation ou d'élimination de ces déchets				



PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>57 de 70</b>

## 10 Processus de gestion environnementale et sociale

La mise en œuvre du PGES spécifique de tunnel sera conforme à la notice des clauses environnementales du projet, aux lignes directrices de la politique environnementale et sociale de l'Entreprise, à la réglementation en vigueur ainsi qu'aux directives des bailleurs de fonds impliqués. Les ressources de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation seront mobilisées par l'Entreprise suivant ses engagements environnementaux et sociaux.

### 10.1 Ressources Humaines

Afin d'assurer une bonne efficacité dans le suivi de l'application du PGES spécifique pour l'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre, l'entreprise dispose des ressources humaines et matérielles nécessaires

### 10.2 Rôles et responsabilités

Les acteurs ci-dessous ont, chacun selon leur champ d'intervention, une responsabilité dans la gestion environnementale et sociale des travaux d'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre.

Tableau 5: Coordonnées du personnel clé en charge de l'implémentation de cette PGES spécifique


POSITION	NOM	CONTACT
<b>Chef de Projet</b>	Eng. Ahmed ElFayed	Mobile : +257 68730 730 Email : <a href="mailto:ahmed.elfayed@orascom.com">ahmed.elfayed@orascom.com</a>
<b>Directeur de Construction</b>	Romany Mankrious Ayad	Mobile : + 257 62 11 30 73 <a href="mailto:Romany.Ayad@orascom.com">Romany.Ayad@orascom.com</a>
<b>Directeur HSE</b>	Maher Bensaïer	Mobile : +257 61261 341 Email : <a href="mailto:maher.bensghaier@iv-cmcorascom.com">maher.bensghaier@iv-cmcorascom.com</a>
<b>Directeur Environnement et Social</b>	Remy Nsengiyumva	Mobile : +257 79430 287 Email : <a href="mailto:Remy.Nsengiyumva@iv-cmcorascom.com">Remy.Nsengiyumva@iv-cmcorascom.com</a>

Les sections suivantes détaillent les rôles et les responsabilités du personnel clé qui sera impliqué dans la mise en œuvre de ce plan. La structure générale de reporting Environnement et Gestion Sociale est illustrée dans le tableau 1 ci-dessous.

Tous les sous-traitants sont considérés comme faisant partie de la coentreprise Orascom / CMC et, à ce titre, sont tenus de se conformer à ce PGES en tout temps.

#### ❖ Chef Projet

- Assume la responsabilité ultime de s'assurer que le projet est conforme à l'environnement et que ce PGES est mis en œuvre pendant toutes les phases du programme de construction.
- S'assure que le projet dispose des ressources adéquates pour gérer les problèmes

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>58 de 70</b>

environnementaux et d'intervenants pertinents.


- Coordonne les interfaces du projet avec les consultants, les sous-traitants et les fournisseurs et s'assure que tous les sous-traitants connaissent les exigences du PGES et les respectent à tout moment.
- Produire des contrôles environnementaux spécifiques au projet pour tous les risques importants identifiés et mettre en œuvre des mesures de contrôle pour minimiser les risques de dommages à l'environnement.
- Avise le Client et les autorités de toute non-conformité, après consultation avec le Responsable Environnement.

❖ **Directeur Construction/chantier**

- Montre un engagement visible envers les questions environnementales et donne le bon exemple.
- Assure le leadership pour s'assurer que tout le personnel se conforme aux exigences de gestion environnementale sur le site.
- S'assure que les ressources adéquates sont allouées aux travaux de gestion environnementale.
- S'assure que le programme de construction tient compte des exigences et des contraintes environnementales.
- Signale les problèmes environnementaux au Directeur de l'environnement et au Directeur de projet dès qu'ils surviennent.
- Examine, élabore, met en œuvre et surveille les méthodes de construction pour assurer la conformité à ce plan.
- Assiste à la réunion des employeurs HSE au besoin.
- S'assure que les supérieurs hiérarchiques, les ingénieurs et les superviseurs sont suffisamment qualifiés et expérimentés pour s'acquitter de leurs responsabilités en tenant compte de la gestion environnementale, conformément au présent PGES.
- Veille à ce que les sous-traitants soient suffisamment qualifiés et expérimentés pour s'acquitter de leurs responsabilités en tenant compte de la gestion environnementale, conformément au présent PGES.
- Assiste à toutes les réunions de gestion environnementale internes et externes au besoin.
- Fournit un soutien adéquat au Directeur de l'environnement.
- Assure une réponse adéquate à toutes les violations de ce plan.
- Corrige tout comportement négatif en matière de gestion environnementale.
- S'assure que toutes les installations, équipements et appareils utilisés sur le site sont conformes aux lois et réglementations environnementales.
- Communique toute observation ou préoccupation environnementale au gestionnaire de l'environnement.


❖ **Directeur HSE**

- Supervise tous les membres de l'équipe Orascom / CMC JV Project HSE.
- Assure la mise en œuvre effective du PGES, en collaboration avec le Responsable

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>59 de 70</b>

Environnement.

- Assure une supervision fonctionnelle garantissant que tous les membres de l'équipe exécutent les tâches qui leur sont assignées, au besoin.
- Supervise la mise en œuvre des politiques et procédures liées à la SSE sur le projet.
- Donnez un bon exemple personnel.
- ❖ **Directeur Environnemental et Social**
  - Assure la mise en œuvre efficace du PGES.
  - Est responsable de la supervision de l'environnement et de la gestion sociale du projet.
  - Dirige l'équipe en matière de prévention des incidents, de gestion des déchets, de surveillance environnementale et d'autres politiques au sein du site.
  - Met en œuvre et examine périodiquement les documents de gestion environnementale du projet.
  - Entreprend des audits et inspections environnementaux réguliers.
  - Gère toutes les exigences de surveillance environnementale et sociale dans le cadre des travaux d'Orascom / CMC JV.
  - Fournit des séances de sensibilisation et une formation aux objectifs et procédures environnementaux et sociaux du projet.
  - Assure la liaison avec l'équipe de gestion de projet sur les questions environnementales et sociales - fournissant des conseils si nécessaires.
  - Analyser, signaler et enquêter sur tous les incidents environnementaux et remettre des rapports préliminaires et finaux à l'équipe de direction d'Orascom / CMC JV et aux départements d'entreprise respectifs.
  - Fournit des conseils aux employés ou aux Directeurs d'Orascom / CMC JV sur les questions environnementales.
  - Aide à l'élaboration d'évaluations des risques ainsi qu'à l'élaboration d'un registre des aspects environnementaux et des impacts sur le site, qui doit être mis à jour au besoin.
  - Communique des informations environnementales en cas de besoin.
  - Assiste à toutes les réunions à la demande du client.
  - Surveille tout plan d'action avec l'équipe pour assurer la protection des biens, des équipements, des fournitures et du matériel à utiliser sur les chantiers conformément aux politiques et procédures SSE d'Orascom / CMC JV.
  - Supervise les activités environnementales quotidiennes et les contrôles nécessaires pour assurer la protection de l'environnement ainsi que des employés et des sous-traitants.
- ❖ **Ingénieurs du site / superviseurs / contremaître**
  - S'assure que les employés d'Orascom / CMC JV et les sous-traitants respectent les exigences du PGES.
  - S'assure que les nouveaux travailleurs sont intronisés avant d'être autorisés sur le site.
  - Tient quotidiennement des réunions d'information sur la pré-tâche (boîte à discussion) avec des sujets environnementaux inclus régulièrement.
  - Participe aux inspections dans les domaines dont ils sont responsables.
  - Adhère à toutes les règles environnementales et applique les règles

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>60 de 70</b>

environnementales de travail à tous ses subordonnés.

- Corrige immédiatement tout acte ou condition nocive pour l'environnement observé.
- Profite de chaque occasion pour discuter périodiquement des problèmes environnementaux avec chaque membre de son équipe.
- Connaît les procédures d'urgence du projet Orascom / CMC JV.
- Signale immédiatement tout incident environnemental ou quasi-accident au responsable de l'environnement.


❖ **Tout le personnel (y compris celui des sous-traitants)**

- Tous les sous-traitants sont tenus de se conformer aux exigences telles que stipulées dans le présent PGES, le non-respect entraînera des mesures appropriées conformément au contrat, ce qui comprend, mais sans s'y limiter :
- Avoir autant des superviseurs HSE qu'il y a d'équipes tournantes (itinérantes).
  - Ces superviseurs sont sous l'autorité du responsable HSE qu'ils représentent à chaque quart de travail.
  - Leur tâche est de s'assurer que tous les travaux exécutés sont conformes à toutes les spécifications du PGES, d'alerter le Directeur Environnementale et sociale de toute non-conformité et de coordonner avec tous les intervenants externes tous les problèmes environnementaux pour assurer la sécurité du personnel du site, des résidents environnants et visiteurs.
- Assister à l'induction HSE du site.
- N'interférez pas intentionnellement ou n'utilisez pas abusivement tout ce qui est fourni dans l'intérêt de la gestion de l'environnement.
- Se conformer à toutes les réglementations affectant le travail et signaler au superviseur les incidents indésirables, les défauts dans le projet, l'équipement ou tout risque évident.
- Anticiper et suggérer des moyens d'éliminer les impacts potentiels sur l'environnement.
- Utilisez les outils ou l'équipement spécifiés pour le travail et utilisez l'équipement de sécurité et les vêtements de protection fournis ou délivrés.
- Assister à la formation au besoin.
- Assister aux discussions sur la boîte à discussion et aux briefings préalables aux tâches.
- Signalez immédiatement tout incident, accident ou presque incident au service HSE.

**10.3 Ressources Matérielles**

Les moyens matériels comprendront :

- Un véhicule de type Pick-up Double Cabine entièrement dédié aux activités Environnement et social, les frais de carburant et d'entretien étant budgétisés pour permettre une fonctionnalité pendant toute la durée des travaux ;
- Des postes informatiques dont des portables et des postes fixes, des imprimantes, un photocopieur et des appareils photos numériques, des téléphones portables et/ou des

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>61 de 70</b>

talkiewalkies pour la communication ;

- Un sonomètre pour la mesure du bruit, un radar pour la mesure de vitesses des véhicules, des éthylotests jetables et/ou électroniques ;
- Pour les analyses d’eaux (potables et d’effluents), un partenariat sera établi avec un Laboratoire agréé ou un autre prestataire qui assure déjà ces prestations pour les autres activités de l’entreprise.

## 11 Procédure de communication et rapportage


La section suivante décrit les mécanismes de communication et de notification à mettre en œuvre dans le cadre du PGES

### 11.1 Processus de communication

Le tableau 5 décrit les voies de communication pour les travailleurs de la construction, les villageois locaux, les employés et les autres personnes liées au projet en ce qui concerne le dépôt de griefs ou d'incidences tout au long de la construction du tunnel

*Tableau 6: Voie de communication*

Parties prenantes	Intérêt / préoccupation potentiels des intervenants	Moyen de contact	Contact clé
<b>Villageois locaux (déplacés, réinstallés, en aval utilisateur)</b>	<p>Indemnisation adéquate (financière assistance, cache de nourriture, réserves d'eau, etc.)</p> <p>Emplacement du ménage réinstallé</p> <p>Perturbation du camp de construction et activités associées (drogues, alcool, prostitution, maladie, problèmes environnementaux, etc.)</p> <p>Perte de terres productives, de pêcheries, etc.</p> <p>Accès aux services communautaires (médicaux, éducation, téléphone, marché, etc.)</p> <p>Entretien du patrimoine culturel</p> <p>Sûreté et sécurité des</p>	<p>Les plaintes / préoccupations doivent être communiquées aux chefs de village et aux autorités locales à travers un processus de règlement des griefs</p> <p>Diffusion d'informations et les mises à jour du projet sont fournies par l'entrepreneur auprès des chefs de village locaux</p>	<p>Unité de sauvegarde sociale de TSHPMB</p>

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>  Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels		
	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b> Date <b>Juillet 2020</b>	Rev <b>01</b> Page <b>62 de 70</b>


	villages et communes locaux Diffusion d'informations sur les dangers potentiels (dynamitage, fermetures de routes, accès fluvial réduit, etc.)		
<b>Parties prenantes gouvernementales</b>	Impacts environnementaux et socio-économiques chroniques		
<b>Travailleurs de la construction et campings</b>	Code de conduite des travailleurs  Conflits sociaux entre villageois et travailleurs locaux  Problèmes de comportement (jeu, médicaments, etc.)  Problèmes environnementaux (exploitation des ressources naturelles, etc.)	Réunions hebdomadaires avec les travailleurs de la construction Rencontre individuelle avec des travailleurs désordonnés	Directeur Environnement et social Orascom

## 12 INFORMATION ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES

### 12.1 Objectifs

Dans le cadre des travaux d'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre, les activités d'information et de consultation publique qui accompagnent la réalisation du PGES spécifique visent les objectifs suivants :

- Faciliter la consultation préalable et éclairée des parties prenantes à des étapes clés du PGES afin d'en influencer et améliorer les résultats et d'accroître la crédibilité du processus ;
- Consulter l'opinion des PGES, communautés susceptibles d'être affectées ainsi que les parties prenantes concernées sur les risques socio environnementaux et les opportunités potentiellement associées aux travaux de construction de la route, ainsi

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>63 de 70</b>

que sur la pertinence des mesures et actions à prendre face aux impacts anticipés ;

- Assurer la conformité des études aux exigences nationales et internationales, y compris celles des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale, sur la consultation et la divulgation publique des informations pour les grands projets de développement
- Appuyer les efforts déployés par REGIDESO afin d'établir des relations durables avec les communautés touchées et les autres parties prenantes.


## **12.2 Groupes ciblés**

Les groupes d'intervenants ciblés par la démarche d'information et de consultation des parties prenantes incluaient :

- Les autorités provinciales et locales ainsi que les services techniques concernés
- Les autorités communales, ainsi que leur personnel technique ; (éducation, santé, sécurité, environnement)
- Les communautés et ménages touchés par les travaux y compris les comités locaux de réinstallation (CLR) ;

## **12.3 Programme de consultation**


Le programme proposé comprend quatre (3) rondes de consultation, lesquelles se déploient à des étapes clés du développement du PGES, là où l'apport des parties prenantes est susceptible d'influer significativement et positivement la réalisation des travaux. Il s'agit de l'étape préparation de la zone de travail et de l'identification participative des enjeux socio- environnementaux (1ere ronde), du lancement des travaux et recrutement de la main d'œuvre local (2eme ronde), et de l'évaluation périodique de la mise mesures de sauvegarde environnementale et sociale (3eme ronde).

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>64 de 70</b>

*Tableau 7: Objectifs, groupes ciblés et périodes de réalisation pour chacune des trois rondes d'information et de consultation des parties prenantes*

Ronde	Objectifs	Groupes ciblés	Périodes de réalisation
<b>RONDE 1 :</b> Marquage et optimisation du tunnel	Informer les autorités locales et les impliquer dans l'optimisation du tracé du tunnel  Identifier les impacts socio-environnementaux  Documenter les préoccupations et attentes des localités, des ménages du tunnel.  Informer les autorités locales des droits des ménages affectés de leurs droits et options en vue de la réinstallation.	Chefs de zone et collines, Comités locaux de réinstallation	Pendant étude d'optimisation
<b>Ronde 2 :</b> Lancement des travaux et recrutement de la main d'œuvre locale (2 <sup>ème</sup> ronde),	Informer les communautés sur le début des travaux et processus de recrutement  Présenter les mesures de compensation aux PAP, les mécanismes de gestion des griefs et l'organisation de la mise en œuvre	Communautés Comités locaux de réinstallation et Autorités de l'administration de base (commune, zone, colline)	Directement après approbation du tracé
<b>RONDE 3 :</b> Evaluation périodique de la mise en œuvre des mesures de sauvegarde environnementale et sociale		Communautés Comités locaux de réinstallation et Autorités de l'administration de base (commune, zone, colline)	Une fois le mois




<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>65 de 70</b>

### 13 Programme de formation et renforcement des capacités

Tous les employés d'Orascom / CMC JV et tout tiers qui exécute tout ou partie des obligations de l'entrepreneur en vertu du contrat sont adéquatement formés en conformité avec les spécifications environnementales et sociales, ainsi que les exigences et obligations légales environnementales, applicables à ce projet, et en particulier l'étendue des travaux d'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre.

Tous les employés doivent suivre une formation d'induction à la sensibilisation environnementale et sociale dans la langue la plus couramment parlée par les employés, avant de commencer leur travail. La formation environnementale comprendra les éléments suivants :

- L'importance de la conformité à toutes les exigences environnementales et sociales ;
- Connaissance et compréhension de base des principales caractéristiques environnementales et sociales du lieu de travail ;
- La compréhension, l'importance et les raisons pour lesquelles l'environnement doit être protégé ;
- Façons de minimiser les impacts environnementaux ;
- Risques et protection contre les animaux sauvages en danger ;
- Prévention et gestion des incendies et comment utiliser les extincteurs, etc. ;
- Procédures d'urgence ;
- Leurs rôles et responsabilités dans la mise en conformité avec la politique et les procédures environnementales et sociales, y compris les exigences de préparation et d'intervention en cas d'urgence ;
- Les impacts environnementaux et sociaux significatifs, réels ou potentiels, résultant de leurs activités de travail ;
- Les mesures d'atténuation devant être mises en œuvre lors de l'exécution de leurs travaux ;
- L'importance de ne pas jeter les ordures ;
- Détails et encouragement pour minimiser la production de déchets et réutiliser, récupérer et recycler les déchets si possibles ;
- Détails concernant les sites archéologiques, historiques et / ou graves qui pourraient être mis au jour pendant la construction et les procédures à suivre en cas de rencontre ;
- Détails concernant les espèces florales / fauniques préoccupantes et les espèces protégées, et les procédures à suivre si elles sont rencontrées au cours de l'enquête ;
- Des sujets de sensibilisation hebdomadaires ou mensuels sur le VIH / SIDA et la traite des personnes seront mis à la disposition de tous les employés ;
- L'importance de faire de bonnes relations avec les communautés et la prévention de la violence envers les femmes ;
- Un registre de présence à cette formation et une formation de suivi et des discussions sur la boîte à outils doivent être conservés par l'équipe HSE et environnement pour

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>66 de 70</b>

chaque employé, en utilisant le registre de la matrice de formation du projet.

## 14 **Gestion des plaintes et doléances des communautés**


Afin de collecter et faire remonter au niveau de la direction les doléances des communautés concernées par des nuisances possibles résultant des activités de construction, CMC / ORASCOM suivra les exigences et les directives stipulées dans le PAR, dans le cadre de la portée contractuelle, en collaboration avec le client. Les comités locaux de Réinstallation (CLR) serviront de relais de collecte, transmission et traitements des plaintes des communautés.

Comme mesures préventives des conflits, les actions suivantes seront prises :

- Reconnaissance et démarcation préalable des zones de travaux souhaitées (emprise des routes, site de base de vie, zone de dépôt de surplus etc.) ;
- Présentation du projet auprès des propriétaires des sites retenus ou des autorités locales ;
- Visite technique des services étatiques compétents avec les propriétaires sur le site afin d'inventorier les biens ;
- Trois systèmes seront mis en place pour permettre aux doléances de remonter jusqu'au Projet :
- L'ouverture d'un cahier de doléances au niveau de comité local de réinstallation (CLR) mise en place dans le cadre de la mise en œuvre du PAR, où les plaignants pourront écrire leur doléance. L'information à fournir inclura le nom du plaignant, son lieu de résidence et l'objet de sa doléance. Ce document sera relevé chaque semaine par l'Inspecteur du volet Environnement et social de l'Ingénieur pour traitement éventuel ;
- Pour les doléances collectives des résidents situés à côté de la zone d'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre, l'identification des problèmes sera faite lors de visites régulières par le superviseur Environnemental et social et lors des discussions avec les chefs de communautés (Collines, sous collines) ;
- Les doléances enregistrées et les solutions apportées seront présentées dans le rapport d'activité mensuel établi par le DES de l'Ingénieur. Une communication des résultats sera réalisée auprès des plaignants ;
- Orascom / CMC JV maintiendra une bonne relation de travail avec les propriétaires fonciers des propriétés touchées par les travaux. Dans tous les cas, les portes et clôtures doivent être laissées telles qu'elles ont été trouvées (ouvertes ou fermées) et les travaux doivent être exécutés en perturbant le moins possible les cultures, le bétail ou toute autre activité agricole.

## 15 **Budget estimatif de mise en œuvre du PGES**

Les mesures prescrites pour la protection du milieu biophysique pendant la phase des travaux font partie des dispositions généralement liées au marché de travaux. Le coût de ces travaux est compris dans les prix unitaires fixés par le Détail Quantitatif et Estimatif

<b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b>		
Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b>	Rev <b>01</b>
	Date <b>Juillet 2020</b>	Page <b>67 de 70</b>

(DQE) du marché des travaux.

## 16 CONCLUSION


En guise de conclusion, il est à noter que les travaux d'excavation et la construction du tunnel et chambre d'équilibre n'entraînera que des impacts environnementaux et sociaux mineurs sur le milieu traversé. Sur la faune et la flore, les impacts sont très minimes du fait que le milieu est déjà modifié par les activités humaines. Par contre, la pollution de l'air par les poussières (en saison sèche) sera observable. Par ailleurs, compte tenu de la topographie et forte pente du milieu traversé, les impacts sur l'accélération de l'érosion et sédimentation des zones humides sont à noter.

Tous les autres impacts identifiés dans ce PGES sont minimes et seront encore atténués par la mise en œuvre des bonnes pratiques environnementales et sociales proposées.

Les mesures d'atténuation suggérées peuvent également être améliorées dans le cadre du calendrier de mise en œuvre du projet grâce au suivi environnemental et social qui aidera à identifier tout autre paramètre environnemental et social sensible ou préoccupation non identifiée au moment de l'élaboration de ce PGES.

Le constructeur s'engage à disponibiliser les ressources matérielles et financières pour mettre en œuvre les bonnes pratiques proposées pour minimiser les impacts négatifs mentionnés dans ce plan. Il sera de la responsabilité de l'équipe HSE, d'assurer l'exécution durable de ce mandat.

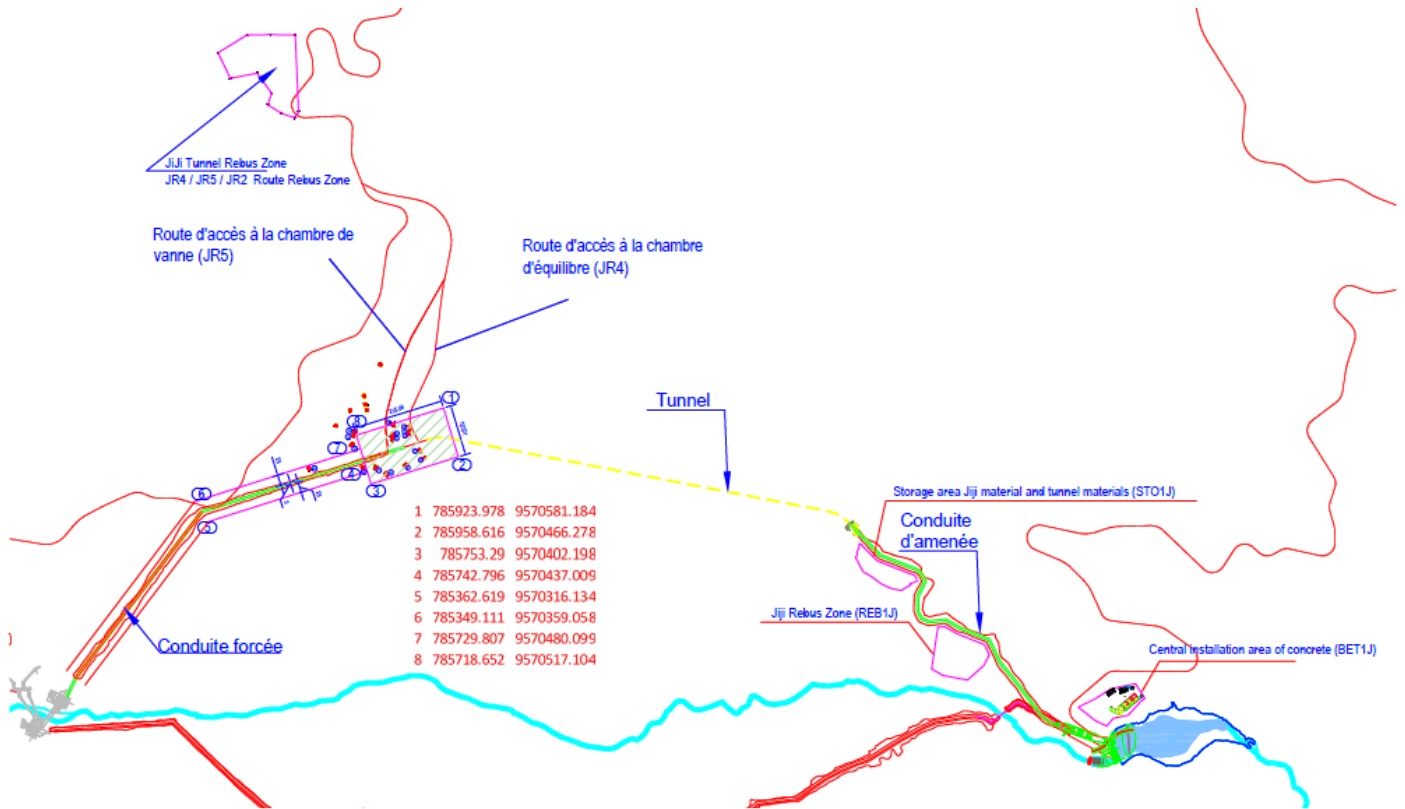
Si toutes les recommandations décrites dans le présent document sont suivies pendant les travaux de construction du tunnel et chambre d'équilibre, les travaux auront des impacts environnementaux et sociaux négatifs minimes mais plutôt une grande valeur socioéconomique.


PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE		
	Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels	Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b> Rev <b>01</b> Date <b>Juillet 2020</b> Page <b>68 de 70</b>

## DOCUMENTS DE REFERENCES

1. PGES du Constructeur (2019)
2. Etude d'impact environnemental et social de la gestion du rapport Mulembwe et Jiji, novembre 2013 - Document n ° 8540256.
3. ÉIES de 2018 (Oréade-Brèche), 2018
4. PGES complémentaires associés à l'ÉIES de 2018 (mai 2018).
5. PAR de 2018 (Oréade-Brèche), 2018
6. Loi N° 1/10 du 30 juin 2000 portant sur le code de l'Environnement de la République du Burundi
7. DÉCRET n°100/22 du 7 octobre 2010 portant sur les mesures d'application du code de l'environnement en rapport avec la PROCÉDURE d'ÉTUDE d'impact environnemental
8. Loi n°1/07 du 15 juillet 2016 portant sur la révision du code forestier du Burundi
9. Loi n° 1/21 du 15 octobre 2013 portant sur le code minier du Burundi
10. DÉCRET-LOI N° 1/037 du 07/07/1993 portant sur la révision du Code du travail du Burundi
11. Décret-loi n° 1/41 du 26 novembre 1992 portant sur l'Institution et l'Organisation du Domaine Public Hydraulique
12. Loi n°1/13 du 9 AOÛT 2011 portant sur la révision du code foncier du Burundi
13. Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale - SFI 01/01/2012 - Norme de performance :
  - 1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux Norme de performance
  - 2 : Main-d'œuvre et conditions de travail Norme de performance
  - 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution Norme de performance
  - 4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés Norme de performance
  - 5 : Acquisition de terres et réinstallation involontaire Norme de performance
  - 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes Norme de performance
  - 6 : Patrimoine culturel
14. Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales - SFI 30/04/2007 -

Annexe 1: Plan de complexe JIJI



<p><b>PROJET HYDROELECTRIQUE JIJI ET MULEMBWE</b></p>		
<p>Plan gestion environnementale et sociale Spécifique - Tunnels</p>	<p>Ref <b>HSE-BU-CESMP-RD</b></p>	<p>Rev <b>01</b></p>
	<p>Date <b>Juillet 2020</b></p>	<p>Page <b>70 de 70</b></p>

Annexe 2: Zones de déversement de terre végétale

