

**ETUDE PREPARATOIRE POUR
LE PROJET DE CONSTRUCTION
DE DEUX PONTS,
KARA ET KOUMONGOU
EN REPUBLIQUE TOGOLAISE**

RAPPORT FINAL

DECEMBRE 2014

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE(JICA)

CENTRAL CONSULTANT INC.

AVANT-PROPOS

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale a décidé de mener une étude préparatoire de la coopération pour le Projet de construction de deux ponts, Kara et Koumongou en République togolaise et a confié l'étude à Central Consultant Inc.

La mission d'étude a tenu des discussions avec les autorités concernées du Gouvernement de la République togolaise, et a effectué une étude sur le terrain dans la zone ciblée du projet du mois d'avril au mois d'octobre 2014. Après le retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et a mené à l'achèvement du présent rapport.

Je suis heureux de remettre ce rapport aux autorités concernées et je souhaite que ce rapport contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Et enfin, je tiens à exprimer mes sincères remerciements aux autorités concernées du Gouvernement de la République togolaise pour leur étroite coopération et soutien à cette étude.

Décembre 2014

Akira NAKAMURA
Directeur Général
Département de l'infrastructure et de la
construction de la Paix
Agence Japonaise de Coopération Internationale

RESUME

Résumé

1. Description générale du Pays

La république togolaise (ci-après le Togo), est un pays qui s'étend sur 50 km à 150 km d'est en ouest et sur 700 km du nord au sud. En raison de cette forme et des contraintes topographiques, le réseau routier national du pays se compose de la Route Nationale 1 (RN1) reliant le nord au sud et des routes secondaires allant d'est en ouest. La RN1 est donc une artère vitale pour le transport dans le pays et pour le transit allant du port de Lomé vers les pays enclavés (le Burkina Faso, le Niger et le Mali). Toutefois la RN1 reste un corridor logistique international vulnérable du fait de la détérioration sur de grandes longueurs de la surface de roulement consécutive à l'augmentation rapide des passages de poids lourds, et de par l'inondation des ouvrages lors de la saison des pluies, à deux reprises au cours de la présente décennie.

Avec des réserves en ressources naturelles peu abondantes, le gouvernement togolais s'est attaché prioritairement à renforcer la sécurité alimentaire depuis la crise de 2008, plus particulièrement les céréales qui sont l'aliment principal et sont produits partout dans le pays, si bien que la production de produits agricoles destinés à l'exportation reste faible. L'économie du pays dépend donc de la production agricole, et le territoire est utilisé principalement par ces activités, ainsi en 2005 44,2% des terres sont des terres agricoles. L'agriculture dépend des pluies et produit essentiellement des légumes, igname et manioc, et le maïs.

La population totale s'élève en 2010 à près de 6,19 millions d'habitants. La partie sud du pays notamment Lomé, la capitale, est très peuplée ; tandis que les régions de la Kara et des Savanes sont des zones à densité faible. Selon les données, le taux de pauvreté a diminué dans l'ensemble du pays, passant de 61,7% en 2006 à 58,7% en 2011, soit environ 3% d'amélioration pendant ces cinq années. Cependant il s'est aggravé dans la région des plateaux, la région centrale et la région des Savanes, ainsi le taux de pauvreté a été de 90,8% en 2011 dans la région des Savanes, et le taux de pauvreté extrême a été de 73%, ce qui est considérablement plus élevé par rapport aux autres régions.

2. Contexte, historique et description sommaire du Projet

Le tronçon Sokodé-Kara-Sadori de la RN1 constitué de pistes montagneuses et des plaines d'inondation des rivières Oti et Koumongou, présente un risque naturel lié aux inondations qui sont à l'origine d'une détérioration récurrente de la chaussée. De plus, la Route Nationale 17 (RN17) qui devrait être la route alternative à ce tronçon ne peut pas fonctionner comme telle, par manque d'ouvrages traversants sur les rivières Kara et Koumongou, ceci est un déficit considérable du point de vue de la gestion des risques du corridor logistique international de la RN1.

Dans le cadre du « Projet d'étude sur le développement du corridor logistique du Togo » réalisé par la JICA, l'équipe d'étude a proposé en effet la construction de deux ponts sur les rivières Kara et Koumongou qui se trouvent le long de la RN17 comme priorité à la mise en œuvre du Plan directeur pour un développement efficace du corridor logistique du Togo.

La présente étude a pour but la conception sommaire des ponts du projet de manière adéquate en tant que projet de coopération financière non remboursable, ainsi que l'établissement d'un programme d'exécution et l'estimation des coûts approximatifs du Projet.

3. Résumé de l'étude et contenu du Projet

La JICA a envoyé au Togo du 19 avril au 17 juin 2014, une mission d'étude préparatoire pour le Projet de construction des deux ponts susmentionnés. La mission a tenu une série de discussions avec les autorités concernés du gouvernement togolais et effectué un levé topographique, une analyse hydrologique, l'étude des considérations socio-environnementales et l'étude de société. De retour au Japon, la mission a analysé la pertinence de la construction des deux ponts, l'étude des dimensions et du type des ouvrages, y-compris leur voie d'accès et le revêtement des rives suivant les résultats des études locales et des conditions naturelles, la conception sommaire des ponts et des voies d'accès, et le programme d'exécution des travaux ainsi que l'estimation des coûts approximatifs du Projet.

Par la suite, ces résultats ont été compilés dans un rapport d'étude préparatoire (avant-projet), puis une autre mission chargée de la présentation de ce rapport a été envoyé au Togo, du 3 au 12 octobre 2014. Les autorités concernées du Togo ont donné leur accord de principe sur le contenu du rapport.

Le tableau R1 montre l'aperçu des résultats de l'étude préparatoire.

4. Délai d'exécution et coûts approximatifs du Projet

Le délai provisoire de conception est de 8,5 mois et de 38 mois pour l'exécution des travaux. Le présent projet est mis en œuvre par l'intermédiaire de l'aide financière non remboursable du Japon et les coûts des travaux estimés sont fixés par l'échange de notes signé au préalable.

5. Evaluation du Projet

(1) Pertinence

La mise en œuvre du présent Projet dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Japon est jugée pertinente par les raisons principales suivantes.

- 1) La mise en œuvre du Projet est bénéfique à la population des régions des Savannes et de la Kara du Nord. Environ 190 000 habitants de la préfecture de l'Oti de la région des Savannes et 130 000 habitants de la préfecture de Dankpén de la région de la Kara, au total 320 000 habitants bénéficieront directement du présent Projet ainsi que les 6,19 millions d'habitants du Togo et les pays intérieurs voisins (le Burkina Faso, le Niger et le Mali) de manière indirecte.
- 2) Comme effet bénéfique du présent Projet, on peut citer la dynamisation des activités socioéconomiques dans le Nord, la réduction de la pauvreté dans la région des Savannes pour laquelle le taux de pauvreté est plus élevé que dans les autres régions du pays et l'amélioration de la vie des habitants des zones situées entre les deux rivières Kara et Koumongou.

Tableau R1 Description des ouvrages du Pont Kara sur la RN17

Article		Type et caractéristique	
		Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Emplacement		30 m en aval du pont submersible	Il s'agit du tracé initialement planifié par le MTPT
Largeur	Pont	Chaussée $3,5 \text{ m} \times 2 = 7,0 \text{ m}$, Accotement $0,5 \text{ m} \times 2 = 1,0 \text{ m}$, Trottoir $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total 11,0m (largeur utile) Bordures $0,4 \text{ m} \times 2 = 0,8 \text{ m}$ Total 11,8m (largeur totale)	Chaussée $3,5 \text{ m} \times 2 = 7,0 \text{ m}$, Accotement $0,5 \text{ m} \times 2 = 1,0 \text{ m}$, Trottoir $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total 11,0 m (largeur utile) Bordures $0,4 \text{ m} \times 2 = 0,8 \text{ m}$ Total 11,8 m (largeur totale)
	Voie d'accès	Chaussée $3,70\text{m} \times 2 = 7,4\text{m}$, Accotement $1,5\text{m} \times 2 = 3,0\text{m}$, Total 10,40m (largeur totale)	Chaussée $3,70 \text{ m} \times 2 = 7,4\text{m}$, Accotement $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total 10,40 m (largeur totale)
Type de pont		Pont à poutres continues en béton précontraint en T à trois travées par post-tension	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à trois travées par post-tension
Longueur du pont, nombre de travées		$40,0 \text{ m} \times 3 = 120,0 \text{ m}$	$40,0 \text{ m} \times 4 = 160,0 \text{ m}$
Revêtement du tablier		Revêtement en béton (80 mm d'épaisseur minimale de la chaussée)	Revêtement en béton (80 mm d'épaisseur minimale de la chaussée)
Culée C1 (Côté Katchamba)	Type	culée en T inversé	culée en T inverse
	Hauteur	H=13,00 m	H=9,50 m
	Fondations	fondations superficielles	Fondations sur pieux battus moulés dans le sol ($\phi 1,20 \text{ m}$, L = 10,5 m, nombre =8 pieux)
Culée C2 (Côté Sadori)	Type	culée en T inversé	culée en T inverse
	Hauteur	H=11,50 m	H=10,50 m
	Fondations	fondations superficielles	Fondations sur pieux moulés dans le sol ($\phi 1,20 \text{ m}$, L = 6,0 m, nombre =8 pieux)
Pile P1	Type	type de forme ovale	type de forme ovale
	Hauteur	H = 11,40 m	H=14,30 m
	Fondations	fondations superficielles	fondations superficielles
Pile P2	Type	type de forme ovale	type de forme ovale
	Hauteur	H = 11,40 m	H = 14,20 m
	Fondations	fondations superficielles	fondations superficielles
Pile P3	Type	-	type de forme ovale
	Hauteur	-	H = 14,30 m
	Fondations	-	fondations superficielles
Voie d'accès	Longueur	Côté culée C1 : env. 327 m, Côté culée C2 : env. 456 m	Côté culée C1 : env.163 m, Côté culée C2 : env.177 m
	Revêtement	Revêtement en béton (280 mm d'épaisseur)	Revêtement en béton (280 mm d'épaisseur)
Revêtement de rive	Rive droite	Revêtement de rives à l'aide des gabions 1 190 m ²	Revêtement de rives à l'aide des gabions : 1 757 m ²
	Rive gauche	Revêtement de rives à l'aide des gabions 1 925 m ²	Revêtement de rives à l'aide des gabions : 1 646 m ²
Travaux de revêtement de lit	Pilier de pont	-	Travaux de revêtement de lit avec gabion: 472 m ²

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

- 3) Le pont Kara sur la RN17 (longueur du pont de 120 m) et le pont Koumongou sur la RN17 (longueur du pont de 160 m) sont tous les deux conçus comme pont à poutres continues en T en béton dont aucune expérience n'existe au Togo, il sera donc nécessaire voire avantageux d'utiliser les techniques que le Japon possède

(2) Efficacité

a) Effets quantitatifs

Le tableau R2 suivant montre les éventuels effets quantitatifs grâce à la mise en œuvre du présent Projet.

Tableau R2 Effets quantitatifs éventuels du Projet

Indicateurs	Année de référence (valeur réelle de 2014)	Valeurs cibles (en 2021) [3 ans après l'achèvement du Projet]
1. Temps pour la traversée (entre les deux endroits: en minute)		
(1) De Katchamba (préfecture de Dankpén) à Sansonné-Mangue (chef-lieu de la préfecture de l'Oti) ¹⁾	Saison sèche : 200 Saison de pluie : 290	60 minutes pour les deux saisons
(2) De Koumongou (préfecture de l'Oti à Sansonné-Mangue (chef-lieu de la préfecture de l'Oti) ¹⁾	Saison sèche : 45 Saison de pluie : 300	10 minutes pour les deux saisons
2. Période infranchissable	de juin à décembre	Possible de traverser tout au long de l'année
3. Volume moyen et journalier de trafic		
(1) Véhicule (nombre de véhicules/jour)(moto exclue)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 4 (pont Kara) 3 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en saison de pluie	Pour les deux saisons ³⁾ 1 473 (pont Kara) 1 284 (pont Koumongou)
(2) Moto (nombre de motos/jour)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 57 (pont Kara) 65 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en période de crue de la saison de pluie	Pour les deux saisons ⁴⁾ 71 (pont Kara) 81 (pont Koumongou)
(3) Piéton/vélo (personne/jour)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 157 (pont Kara) 190 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en période de crue de la saison de pluie	Pour les deux saisons ⁴⁾ 195 (pont Kara) 236 (pont Koumongou)

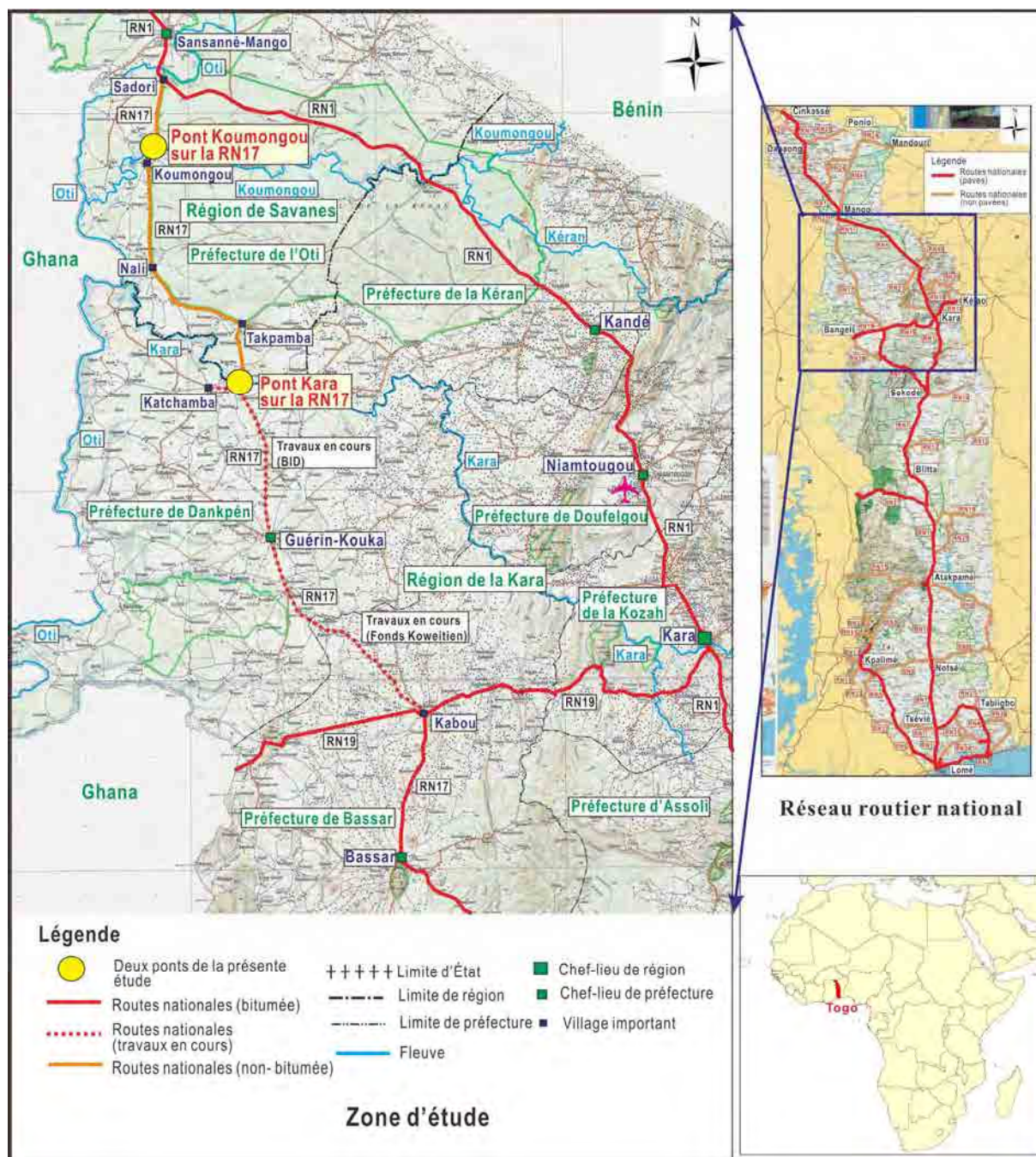
Source: Rédigé par l'équipe d'étude

b) Effets qualitatifs

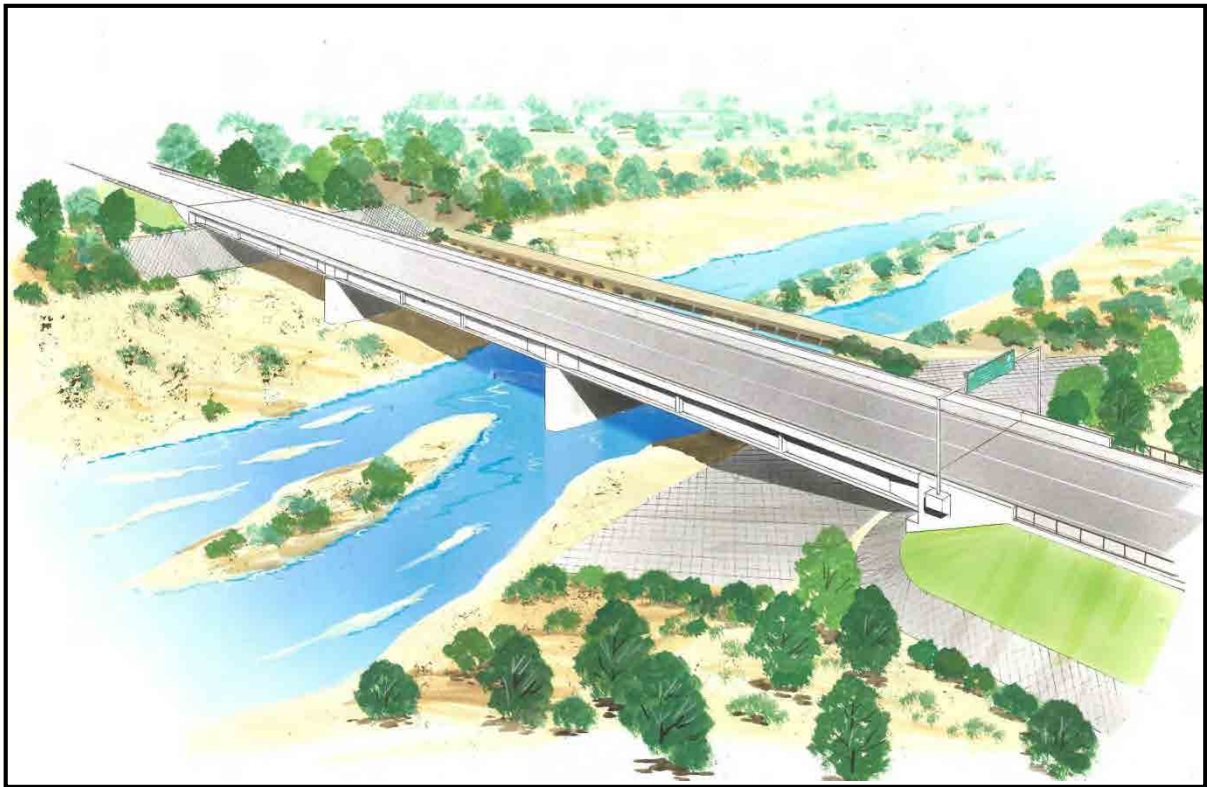
Les éventuels effets qualitatifs principaux de la mise en œuvre du présent Projet sont les suivants.

- 1) L'accès aux services administratifs (la santé, l'éducation...) des habitants de la zone située entre les deux rivières jusqu'à présent enclavées en saison des pluies est amélioré et la vie quotidienne de ces habitants (surtout en saison des pluies) est considérablement améliorée.
- 2) Grâce aux aménagements de la RN17 qui en feront un accès praticable par tout temps, l'investissement en cultures vivrières (igname, maïs etc.) devient possible dans la zone située entre les deux rivières où l'accès n'existe pas aujourd'hui en saison de pluie, ce qui laisse envisager une réduction considérable de la pauvreté de par l'augmentation des revenus des habitants.
- 3) Les activités économiques le long de la RN17 seront dynamisées par l'aménagement du corridor international reliant le Sud (Lomé) et le Nord (Cinkansé) du pays si tous les travaux d'amélioration de la RN17 en cours sont réalisés avec la coopération financière des autres partenaires du développement.

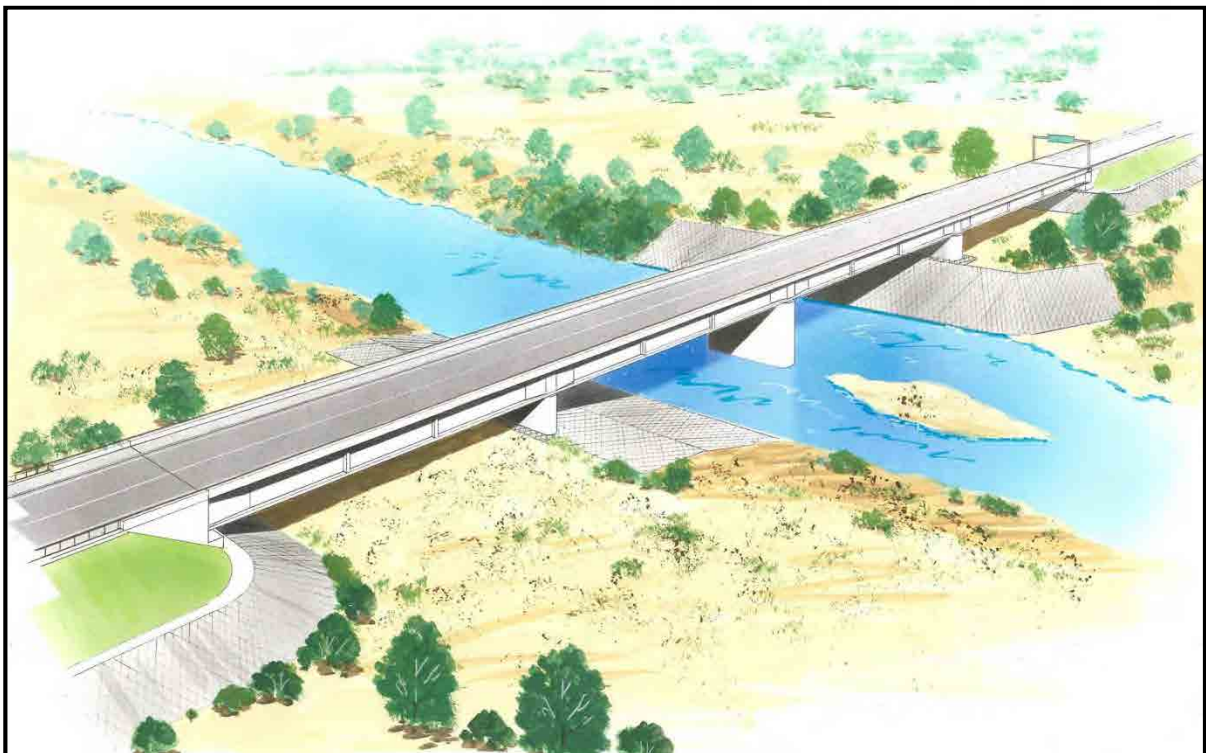
Pour les raisons précitées, le degré de pertinence et d'efficacité de la mise en œuvre du présent Projet est jugé élevé.



Localisation des ponts objets du Projet



Vue d'artiste du Pont Kara sur la RN17



Vue d'artiste du Pont Koumongou sur la RN17

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS

RÉSUMÉ

LOCALISATION DES PONTS OBJETS DU PROJET

VUE D'ARTISTE DE DEUX PONTS

LISTE DES ABBREVIATIONS

CHAPITRE 1	ARRIÈRE-PLAN DU PROJET.....	1
1-1	Description sommaire, contexte et historique de l'aide financière non remboursable.....	1
1-1-1	Contexte et historique de l'aide financière non remboursable	1
1-1-2	Description sommaire du Projet	2
1-2	Situation du site du Projet et de ses environs.....	3
1-2-1	Situation de l'aménagement des infrastructures concernées	3
1-2-2	Autres infrastructures	3
1-3	Conditions naturelles	4
1-3-1	Conditions naturelles	4
1-3-2	Résultats de l'étude sur les conditions naturelles	4
1-4	Aspects environnementaux et sociaux	7
1-4-1	Mise en contexte de l'étude.....	7
1-4-1-1	Positionnement de aspects environnementaux et sociaux dans le Projet	7
1-4-1-2	Composantes du Projet susceptibles d'entraîner des impacts négatifs sur l'environnement biophysique et humain	9
1-4-1-3	Etat de référence de la zone du projet	9
1-4-1-4	Cadre politique, juridique et institutionnelle de sauvegarde environnementale et sociale au Togo.....	16
1-4-1-5	Projets de développement concernés.....	19
1-4-1-6	Examen comparatif des différentes variantes.....	19
1-4-1-7	Cadrage du projet (définition du champ de l'étude).....	20
1-4-1-8	TDR de l'Etude d'impact sur l'environnement	22
1-4-1-9	Résultats de l'étude d'impact environnemental et social	23
1-4-1-10	Evaluation des impacts.....	25
1-4-1-11	Coûts relatifs aux mesures d'atténuation.....	26
1-4-1-11-1	Mesures d'atténuation proposées	26
1-4-1-11-2	Coûts relatifs aux mesures d'atténuation	27
1-4-1-12	Plan de gestion environnemental et plan de suivi	27
1-4-1-13	Consultation des parties prenantes	27
1-4-2	Acquisition des terres et la réinstallation involontaire des populations.....	28
1-4-2-1	Nécessité de l'acquisition des terres et de la réinstallation involontaire des populations	28
1-4-2-2	Cadre juridique relatif à l'acquisition des terres et à la réinstallation involontaire des populations	28
1-4-2-3	Zone d'emprise et zone faisant l'objet de la réinstallation des PAPs	33
1-4-2-4	Mesures spécifiques de compensation et de soutien	33
1-4-2-5	Mécanisme de gestion des plaintes	34
1-4-2-6	Système organisationnel d'exécution.....	34
1-4-2-7	Calendrier d'exécution	35
1-4-2-8	Coûts et source de financement.....	35
1-4-2-9	Système du suivi à mettre en place par l'organisme d'exécution.....	36
1-4-2-10	Résultats de la consultation publique	37
1-4-3	Liste de contrôle environnemental	38
1-5	Estimation du volume futur du trafic	42
1-6	Etude des conditions sociales	43
1-7	Etude hydrologique.....	46

1-7-1	Caractéristiques du cours de la rivière.....	46
CHAPITRE 2 CONTENU DU PROJET		49
2-1	Aperçu du Projet.....	49
2-1-1	Objectif global et objectif du Projet	49
2-1-2	Aperçu du Projet.....	49
2-2	Conception générale de l'Aide japonaise.....	50
2-2-1	Approche générale.....	50
2-2-1-1	Orientations de base pour la conception	50
2-2-1-2	Orientation de la conception au regard des conditions naturelles	53
2-2-1-3	Orientation à l'égard des conditions socioéconomiques	55
2-2-1-4	Principes à l'égard de la situation du secteur de la construction/l'approvisionnement	56
2-2-1-5	Principes à l'égard des entrepreneurs locaux (entreprises de construction)	56
2-2-1-6	Principes à l'égard de la gestion et l'entretien	56
2-2-2	Etude des ouvrages.....	57
2-2-2-1	Planification	57
2-2-2-1-1	Etude de la position des ouvrages.....	57
2-2-2-1-2	Examen de l'ouverture hydraulique nécessaire (largeur de la rivière).....	58
2-2-2-1-3	Conditions de conception des ponts.....	64
2-2-2-1-4	Profil en travers de la chaussée.....	67
2-2-2-1-5	Longueur totale des ouvrages	68
2-2-2-1-6	Type de pont le plus adapté au Projet	68
2-2-2-1-7	Examen du type d'appui et de fondation	73
2-2-2-1-8	Examen du revêtement de rives et du lit fluvial.....	76
2-2-2-1-9	Etude des routes d'accès	78
2-2-2-1-10	Description sommaire des ouvrages	89
2-2-3	Plans des ouvrages (avant-projet sommaire).....	90
2-2-4	Méthode d'exécution des travaux et programme d'approvisionnement.....	98
2-2-4-1	Principes d'exécution des travaux et d'approvisionnement	98
2-2-4-2	Attentions particulières à prendre durant l'exécution des travaux et l'approvisionnement des matériaux	98
2-2-4-3	Répartition de la construction/répartition de l'approvisionnement et de l'installation.....	99
2-2-4-4	Supervision des travaux et programme d'approvisionnement	100
2-2-4-5	Plan de gestion de la qualité.....	102
2-2-4-6	Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux.....	104
2-2-4-7	Composantes non-techniques (formation, ateliers...).....	107
2-2-4-8	Calendrier des travaux.....	107
2-3	Résumé des tâches à la charge de la partie togolaise	108
2-3-1	Eléments généraux relatifs aux travaux de la coopération financière non remboursable du Japon	108
2-3-2	Eléments propres au présent projet.....	110
2-4	Plan de gestion et maintenance du Projet.....	110
2-5	Estimation des coûts des travaux	110
2-5-1	Estimation des coûts des travaux pris en charge par la coopération	110
2-5-1-1	Estimation des coûts.....	110
2-5-1-2	Frais à la charge de la partie togolaise	111
2-5-1-3	Conditions de calculs	111
2-5-2	Frais d'exploitation, de gestion et de maintenance.....	111
CHAPITRE 3 EVALUATION DU PROJET		113
3-1	Conditions préalables à la réalisation du Projet	113
3-2	Initiatives à la charge du pays bénéficiaire pour atteindre les objectifs Projet.....	113
3-3	Mesures complémentaires.....	113
3-4	Evaluation du Projet	114
3-4-1	Pertinence	114
3-4-2	Efficacité	115

ANNEXES	117
Annexe 1 Nom et Prénom des membres de la mission	117
Annexe 2 Calendrier de l'étude au Togo	118
Annexe 3 Liste des personnes concernées de la partie togolaise	121
Annexe 4 Procès-verbal des discussions lors de la présentation du rapport de commencement.....	122
Annexe 5 Procès-verbal des discussions lors de la présentation du rapport de l'étude préparatoire (avant-projet).....	133
Annexe 6 Note Techniques	151
Annexe 7 Résultats de l'étude sur les conditions naturelles.....	155
Annexe 7-1 Résultats de l'étude sur les conditions météorologiques	155
Annexe 7-2 Zone d'étude topographique.....	158
Annexe 7-3 Résultats de l'étude géologique.....	159
Annexe 7-4 Résultats de l'étude sur le risque sismique	161
Annexe 8 Arrêté ministériel portant délivrance du certificat de de conformité environnementale pour le tronçon Katchamba-Sadori promulgué par le Ministère de l'environnement et des ressources forestières	162
Annexe 9 Exemple de formulaire de surveillance.....	163

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Paramètres de l'étude météorologique et documents collectés.....	4
Tableau 2	Période des observations régulières du niveau d'eau et débit maximale	7
Tableau 3	Résultat de l'étude par entretien concernant les niveaux d'eau	7
Tableau 4	Composantes du Projet qui pourraient entraîner des impacts négatifs sur l'environnement et le milieu humain.....	9
Tableau 5	Variétés de plantes dans les environs des sites cibles du projet	11
Tableau 6	Population des villages proches des sites prévus par le projet (Année 2010).....	14
Tableau 7	Pauvreté par région	15
Tableau 8	Taux de scolarisation des régions à cibler.....	15
Tableau 9	Situation sanitaire des régions du projet	16
Tableau 10	Critères d'étude d'impact sur l'environnement.....	17
Tableau 11	Organismes concernés par la mise en œuvre des mesures de sauvegarde environnementale et sociale dans le cadre du projet	17
Tableau 12	Tableau d'étude comparative des variantes du projet de construction du pont Kara sur la RN17 basée sur les considérations environnementales et sociales	20
Tableau 13	Etude comparative des variantes du projet de construction du pont Koumongou sur la RN17 basée sur les considérations environnementales et sociales	21
Tableau 14	Résultats du cadrage sur les éléments environnementaux considérés	21
Tableau 15	Eléments de surveillance et suivi environnemental	23
Tableau 16	Résultat des considérations environnementales et sociales	23
Tableau 17	Evaluation des impacts (Travaux de construction de ponts : Pont Kara et pont Koumongou sur la RN17)	25
Tableau 18	Mesures d'atténuation proposées.....	26
Tableau 19	Estimation des coûts de déplacements des populations.....	27
Tableau 20	Planification du suivi.....	28
Tableau 21	Compte rendu de la réunion des parties prenantes (Pont Kara).....	29
Tableau 22	Compte rendu de la réunion de consultation entre les parties prenantes (Pont Koumongou).....	30
Tableau 23	Cadre juridique relatif à l'acquisition de terrains et à la réinstallation des habitants en république togolaise	31
Tableau 24	Comparaison entre les lignes directrices de la JICA et la législation togolaise en matière de considérations environnementales et sociales.....	31
Tableau 25	Situation des terrains à acquérir et des populations à déplacer.....	33
Tableau 26	Matrice des droits	34
Tableau 27	Mécanismes de traitement des plaintes.....	34
Tableau 28	Rôles des organismes d'exécution du PAR.....	35
Tableau 29	Calendrier d'exécution	35
Tableau 30	Estimation du coût des compensations liées au projet des ponts Kara et Koumongou.....	36
Tableau 31	Compte rendu de la réunion de présentation du projet aux populations (préfecture de Dankpén)	37
Tableau 32	Liste de contrôle environnemental.....	38
Tableau 33	Résultat de l'estimation du volume futur du trafic pour les régions cibles du projet.....	43
Tableau 34	Vue d'ensemble de la zone d'étude des conditions sociales	44
Tableau 35	Montre le résultat des observations du volume du trafic traversant la rivière Kara et Koumongou.....	45
Tableau 36	Comparaison des temps de déplacement entre chaque village des zones cibles et Sansanné-Mango	46
Tableau 37	Période des observations régulières du niveau d'eau et débit maximale	48
Tableau 38	Résultat de l'étude par entretien concernant les niveaux d'eau	48
Tableau 39	Points discutés et confirmés avec le MTPT.....	52
Tableau 40	Comparaison des différents emplacements du pont Kara sur la RN17	59
Tableau 41	Comparaison des différents emplacements du pont Koumongou sur la RN17	60
Tableau 42	Résultat de l'analyse du débit (Q10).....	61
Tableau 43	Débit de conception du site de construction du pont	61

Tableau 44	Coefficient de rugosité.....	62
Tableau 45	Calcul du niveau planifié des plus hautes eaux	62
Tableau 46	Comparaison des plus hautes eaux	62
Tableau 47	Liste des conditions hydrologiques.....	64
Tableau 48	Rapport entre le débit de crue de projet et le tirant d'air	64
Tableau 49	Résistance et autres caractéristiques des principaux matériaux.....	66
Tableau 50	Résultats du calcul de la portée	67
Tableau 51	Travée standard applicable	69
Tableau 52	Comparaison des types du Pont Kara sur la RN17.....	69
Tableau 53	Comparaison des types de pont Kara sur la RN17	70
Tableau 54	Sélection de la superstructure du pont Koumongou sur la RN17 (pont en béton).....	72
Tableau 55	Comparaison des types du pont Koumongou sur la RN17.....	73
Tableau 56	Comparaison des types de pont Koumongou sur la RN17	74
Tableau-57	Sélection du type de substructure du pont Kara sur la RN17	76
Tableau 58	Sélection du type de fondations.....	77
Tableau 59	Sélection du type d'appui du pont Koumongou sur la RN17	78
Tableau 60	Liste des valeurs adoptées selon les critères de structure géométrique de la route.....	79
Tableau 61	Vue du contrôle longitudinale des deux ponts.	80
Tableau 62	Prévision de volume de trafic des poids lourds sur les ponts du projet	86
Tableau 63	Valeurs de référence de nombre de cycles nécessaires pour causer la rupture par fatigue (route normale, charge standard 49kN).....	87
Tableau 64	Résultats sur les essais des matériaux des carrières d'emprunt	87
Tableau 65	Épaisseur de la couche de base (revêtement en béton normal, revêtement en béton armé continu)	88
Tableau 66	Épaisseur de dalle en béton (revêtement en béton normal).....	88
Tableau 67	Description des ouvrages du Pont Kara sur la RN17.....	89
Tableau 68	Description des ouvrages du Pont Koumongou sur la RN17.....	90
Tableau 69	Liste de contrôle de la qualité des matériaux.....	103
Tableau 70	Pays dans lesquels les principaux matériaux de construction sont disponibles	106
Tableau 71	Approvisionnement des principaux engins de construction	107
Tableau 72	Tableau de calendrier des travaux (provisoire).....	109
Tableau 73	Frais à la charge de la partie togolaise.....	111
Tableau 74	Coûts principaux des éléments de maintenance.....	112
Tableau 75	Effets quantitatifs éventuels du Projet	116

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Ponts de la requête de la partie togolaise	1
Figure 2	Zones écologiques	10
Figure 3	Caractéristiques géologiques dans les environs des sites cibles du Projet.....	12
Figure 4	Schéma de la procédure d'EIE appliquée au Togo	18
Figure 5	Résultat de distribution du volume futur du trafic des régions cibles du Projet	43
Figure 7	Comparaison des temps d'arrivée jusqu'à Mango durant la saison des pluies et la saison sèche ..	45
Figure 6	Carte de dispositions des établissements sociaux	44
Figure 8	Composition de la largeur des ponts Kara et Koumongou sur la RN17	52
Figure 9	Composition de la largeur des voies d'accès	52
Figure 10	Largeur de la rivière Kara (estimation).....	63
Figure 11	Niveau des plus hautes eaux du site de construction du pont Koumongou (coupe).....	63
Figure 12	Taux d'obstacle des piles dans les rivières.....	65
Figure 13	Profondeur de l'enfoncement.....	65
Figure 14	Comparaison des moments de flexion selon la charge mobile dans des différents pays	66
Figure 15	Concept de détermination de l'ouverture.....	67
Figure 16	Diagramme de détermination de la travée de référence.....	67
Figure 17	Position des culées du pont Koumongou	68
Figure 18	Tracé en plan du pont Kara sur la RN17 et étendue de la coopération financière non remboursable.....	81
Figure 19	Profil du tracé en long du pont Kara de la RN17	82
Figure 20	Tracé en plan du pont Koumongou sur la RN17 et étendue de la coopération financière non remboursable	83
Figure 21	Profil du tracé en long du pont Koumongou de la RN17.....	84
Figure 22	Profil en travers type de la voie d'accès au pont.....	85
Figure 23	Enquête sur les véhicules surchargés	86
Figure 24	Panneaux de signalisation.....	89
Figure 25	Plan général du pont Kara sur la RN17	91
Figure 26	Plan général de la voie d'accès (rive gauche) du pont Kara sur la RN17	92
Figure 27	Plan général de la voie d'accès (rive droite) du pont Kara sur la RN17	93
Figure 28	Coupe standard de voie d'accès du pont Kara sur la RN17	94
Figure 29	Plan général du pont Koumongou sur la RN17	95
Figure 30	Plan général de la voie d'accès du pont Koumongou sur la RN17	96
Figure 31	Coupe standard de voie d'accès du pont Koumongou sur la RN17	97

LISTE DES PHOTOS

Photos 1	Occupation des terres dans les environs des sites prévus du projet.....	13
Photos 2	Maison dans les environs des sites prévus du projet	14
Photo 3	Ouvrage traversant la rivière en amont	47
Photo 4	Ouvrage traversant la rivière en aval	47
Photo 5	En amont du pont	47
Photo 6	En aval du pont	47

LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Original
BAD	Banque Africaine de Développement
AGEROUTE	Agence de gestion des travaux d'infrastructures routières
AIDS	Syndrome de l'immunodéficience Acquis
ANGE	Agence Nationale de Gestion de l'Environnement
A/P	Autorisation de Paiement
A/B	Arrangement bancaire
BIDC	Banque d'Investissement et de Développement de la CEDEAO
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>
PIB	Produit intérieur brut
DTP	Direction des Travaux Publics
DTPT	Direction Générale des Travaux Publics
DGMN	Direction General de la Meteorologie Nationale
DGSCN	Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale
CEDEAO	Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest
EIE	Études d'Impact Environnemental
E/N	Echange de Notes
EUR	Euro
EVP	équivalent vingt pieds
EXIM Bank	Export Import Bank
FCFA	Franc des Colonies Françaises d'Afrique
E/F	Étude de Faisabilité
VIH	Virus de l'immunodéficience Humaine
BID	Banque Islamique de Développement
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
FK	Fonds Koweïtien
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
MERF	Ministère de l'Environnement des Ressources Forestières
MTPT	Ministère des Travaux publics et des Transports
O/D	Origine-Destination
OP	Operational Policy (Politique Opérationnelle) (BM)
PAPs	Personnes affectées par le Project
PC	Béton pré Contraint
DSRP II	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
RN1	Route Nationale 1
RN17	Route Nationale 17
ROW	Garantir l'emprise
SAFER	Société Autonome de Financement de l'Entretien Routier
SCAPE	Stratégie de Croissance Accélérée et de Promotion de l'Emploi
TDR	Termes de Références
Etude du CLT	Le Projet d'étude sur le développement du corridor logistique du Togo
USD	Dollar US
WACEM	Cimenteries de l'Afrique de l'Ouest
UEMOA	Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine
BM	Banque Mondiale

CHAPITRE 1

ARRIERE-PLAN DU PROJET

Chapitre 1 Arrière-plan du Projet

1-1 Description sommaire, contexte et historique de l'aide financière non remboursable

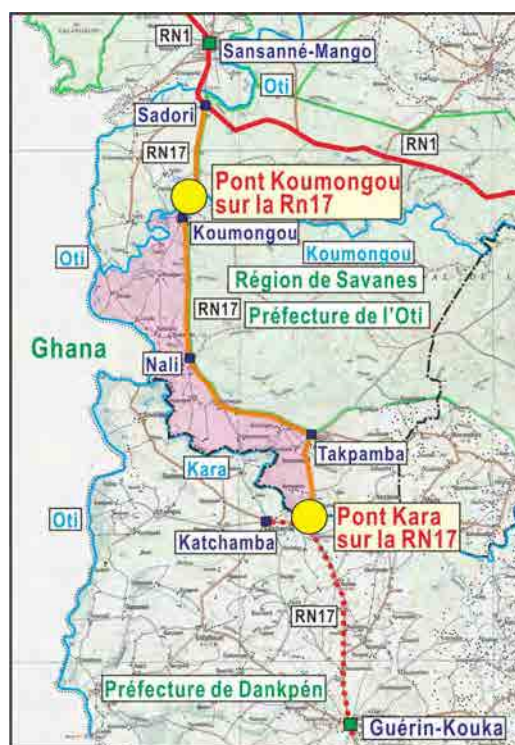
1-1-1 Contexte et historique de l'aide financière non remboursable

La République togolaise (Ci-après le Togo), est un pays qui s'étend sur 50 km à 150 km d'est en ouest sur 700 km du nord au sud, ce qui en fait un pays extrêmement étroit. Le Togo reliant le nord au sud par la Route Nationale 1 (RN1), et pour le Togo dont le développement économique dépend énormément du transit des marchandises transportées des pays à activités portuaires vers les pays enclavés (Burkina Faso, Niger par exemple) est une route vitale dans le corridor logistique international. Cependant, les catastrophes naturelles survenant sur la RN1, qui mettent à l'arrêt la circulation du trafic, et ralentissent le transport de transit international, constituent un grand obstacle dans la course à l'obtention du transit de marchandise avec les pays côtiers voisins.

Par ailleurs, à la fin des travaux d'élargissement qui sont en cours, le port de Lomé qui sert de porte d'entrée pour les marchandises de transit et qui est un port en eau profonde, verra sa capacité autonome d'accueil de conteneurs augmenté à plus de 2,5 millions équivalent vingt pieds (EVP). De plus, le port de Lomé qui vise à être un port de nation portuaire, s'il arrive à intégrer le renforcement de la concurrence par la réduction de façon significative des contrôles et de la corruption (avec la douane et la police) sur le corridor, verra son transit de transport de marchandise s'accroître.

La section Sokodé-kara-Sadori de la RN1 qui traverse une zone montagneuse et des zones inondables comme la rivière Oti et Koumongou subit les dommages dus aux catastrophes naturelles et les inondations qui créent des dommages sur la route. Ce pendant l'alternative que doit offrir la route nationale numéro 17 (RN17), du fait du manque de pont sur la rivière Kara et Koumongou, ne remplit pas le rôle espéré, et cela provoque de grave problème de gestion de sécurité au niveau du corridor logistique de la RN1 .

Dans le « Projet d'étude sur le développement du corridor logistique du Togo » (Etude du CLT) mise en œuvre par la JICA, il a été établi que la construction des deux ponts au-dessus des rivières Kara et Koumongou de la RN17 était une question



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 1 Ponts de la requête de la partie togolaise

prioritaire dans le plan directeur du développement pour la faisabilité et la réussite du corridor logistique du Togo.

Dans la présente étude, on établira une conception détaillée, un plan des travaux et un coût estimatif du projet convenable, dans le cadre des ponts cibles concernés par l'aide financière non remboursable du Japon.

1-1-2 Description sommaire du Projet

Le présent Projet consiste en la construction du pont Kara et du pont Koumongou sur la RN17 respectivement au-dessus de la rivière Kara et de la rivière Koumongou définis par suite de la concertation avec la partie togolaise. La description de chaque pont est indiquée ci-dessous.

(1) Pont Kara sur la RN17

- Emplacement : il sera situé à 30 m en aval du pont submersible existant
- Longueur du pont : 120 m
- Superstructures : pont à poutres continues en « T » à trois travées en béton précontraint par post-tension
- Substructures : culées et piles ovales sous la forme d'un « T » inversé
- Fondations : fondations superficielles
- Longueur de la voie d'accès : 903,5 m (à mettre en place de façon à l'approcher au mieux du tracé longitudinal et du tracé en plan)

(2) Pont Koumongou sur la RN17

- Emplacement : il sera mis en place selon la ligne centrale de la route proposée par l'étude de faisabilité pour l'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori de la RN17
- Longueur du pont : 160 m
- Superstructures : pont à poutres continues en « T » à quatre travées en béton précontraint par post-tension
- Substructures : culées et piles ovales sous la forme d'un « T » inversé
- Fondations : culées (fondations à pieux), piles (fondations superficielles)
- Longueur de la voie d'accès : 500 m (à mettre en place de façon à l'approcher au mieux du tracé longitudinal)

Comme résultat escompté par le Projet, la construction des deux ponts va engendrer un trafic non moindre vers la RN17, notamment celui des conducteurs de poids lourds de marchandises qui utilisent actuellement la RN1. Le temps de parcours (indicateur de temps) entre Sokodé et Sadori va considérablement diminuer. De plus, du fait qu'elle rendra la RN17 praticable tout au long de l'année, le temps d'accès au centre médical, aux établissements administratifs et à d'autres installations commerciales comme les marchés sera réduit pour les habitants de la zone du projet, ce qui contribuera à réduire largement la pauvreté.

1-2 Situation du site du Projet et de ses environs

1-2-1 Situation de l'aménagement des infrastructures concernées

Sur la RN17 allant de Sokodé à Sadori, le tronçon Sokodé-Bassar dont certaines parties présentent une chaussée dégradée et en pente raide, est prévu pour être réhabilité avec l'aménagement et la bitumage de la voie de contournement de Malfakassa proposé dans l'étude du CLT sur financement de la Banque Islamique de Développement (BID) et la Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD). A l'achèvement des travaux de réhabilitation du tronçon Kabou-Guérin Kouka en cours avec le soutien financier du Fonds Koweïtien et de la BID (95% de l'ensemble des travaux sont achevés en octobre 2014), le tronçon Katchamba-Sadori restera ainsi la seule partie non aménagée.

Concernant le tronçon Katchamba-Sadori d'environ 58 km de longueur, du fait que les rivières Kara et Koumongou sont infranchissables durant la saison des pluies, ce tronçon reste comme une piste tracée par les usagers et n'est praticable que par les véhicules 4x4 même en période d'étiage. Grâce à un pont submersible, la rivière Kara est accessible en période d'étiage au moyen de véhicule 4x4, à pied ou à vélo, tandis que la traversée de la rivière Koumongou se fait au travers de l'eau en période d'étiage et à l'aide de pirogue en période de crue ou de hautes eaux. De plus, en cas de fortes précipitations pendant la saison des pluies, la rivière déborde et inonde ses environs.

En outre, dans la vallée de la section de route d'environ 10 km comprise entre la rivière Koumongou et la localité de Sadori, l'évacuation des eaux est difficile en saison des pluies, et cette zone est inondée par environ 10 cm d'eau pendant une longue période et reste impraticable par les véhicules.

Tenant compte des circonstances mentionnées plus haut, le tronçon Katchamba-Sadori est actuellement impraticable par les véhicules, et inondé pendant la saison des pluies sur près de 22 km, ce qui a un impact négatif considérable sur le déplacement des habitants des localités comprises entre les deux rivières.

1-2-2 Autres infrastructures

Les emplacements prévus pour la construction des ponts Kara et Koumongou sur la RN17, étant l'un et l'autre éloignés de l'agglomération, ne disposent pas d'infrastructures comme l'électricité ou la distribution d'eau. De ce fait, il sera nécessaire d'installer un grand générateur et de creuser un puits d'alimentation en eau sur le site afin d'exécuter les travaux de construction de ces deux ponts.

Pour les voies d'accès aux deux ponts et la mise à disposition du chantier, il faudra prévoir l'obtention de terrain, la location de terrain et la compensation des produits agricoles affectés. Toutefois on considère qu'il n'y aura pas de problème grave comme il s'agit de site reculé.

1-3 Conditions naturelles

1-3-1 Conditions naturelles

(1) Topographie

La topographie de la zone de construction des ponts située au nord-ouest du pays, est composée de plaines d'environ 200m d'altitude qui contrastent avec la partie montagneuse frontalière de l'est du pays. L'agriculture et l'élevage sont les activités économiques de cette zone légèrement vallonnée et sans escarpement. Les environs de cette zone se composent généralement de terrains plats en pente douce. Lors des crues pendant la saison des pluies, une digue naturelle se forme le long des deux rivières.

(2) Géologique

Les sites de construction des deux ponts situés sur des cours d'eau, se composent principalement de sols alluvionnaires, alors que les alentours présentent un sol latéritique, (typique de l'Afrique de l'Ouest). Cette zone est largement exploitée pour la culture du maïs et du coton. Le sol est sableux et donc sensible à l'érosion, mais cette zone est peu vallonnée.

1-3-2 Résultats de l'étude sur les conditions naturelles

Dans le cadre de la présente étude préparatoire, nous avons mené une étude sur les conditions naturelles comme indiquée ci-dessous afin de comprendre les conditions naturelles des points prévus pour la construction des deux ponts.

(1) Etude sur les conditions météorologiques

Une étude météorologique a été réalisée sur les points prévu de construction des deux ponts, en vue de comprendre les conditions météorologiques nécessaires à la planification, la conception, l'exécution des travaux et l'entretien des ouvrages, notamment les ponts. Le Togo dispose de 10 observatoires y compris ceux du chef-lieu de chaque région et les données sont toutes disponibles à la Direction Générale de la Météorologie Nationale (DGMN). Cette direction nous a ainsi fourni les données enregistrées aux observatoires de Mango et de Kara, situés près du site de construction des ponts. Le annexe 7-1 montre les détails des résultats de l'étude météorologique.

Tableau 1 Paramètres de l'étude météorologique et documents collectés

Eléments étudiés	Détails	Observatoire météorologique • Période	Provenance
Températures	Températures mensuelles (maximales, minimales)	Kara et Sansané'Mango 2001~2013	DGMN
Précipitations	Précipitations quotidiennes	Kara et Sansané-Mango 2001~2013	DGMN
Force du vent	Force du vent mensuel	Sansané-Mango 1997~2007	DGMN
Catastrophes naturelles	Montée des eaux, inondation	Riverain du point de construction des ponts	Entretien
Taux d'humidité	Taux d'humidité mensuel moyen	Kara et Sansané-Mango 2001~2013	DGMN

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

Concernant les températures moyennes mensuelles de Mango, région la plus proche de

l'emplacement des ponts, la température moyenne la plus basse est de l'ordre de 33,1°C en mars et la plus basse est de l'ordre de 27,1°C en août. La température maximale de chaque mois varie entre 31 et 40°C, et le mois de mars a été le mois le plus chaud en 14 ans depuis 2000 où on a atteint 40,1°C. Cette région n'est pas spécialement humide.

D'autre part, la hauteur moyenne annuelle des pluies depuis 10 ans à l'observatoire de Mango a été estimée à environ 1 070 mm, avec un minimum de 740 mm et un maximum de 1 270 mm, l'amplitude annuelle est donc considérable. A proximité des sites de construction des ponts, le début de la saison des pluies varie selon l'année. A cause des précipitations abondantes, l'accès à la rivière est difficile des mois de juin à octobre.

(2) Etude topographique

Les résultats du levé topographique réalisé par l'E/F du projet d'aménagement de Katchamba-Sadori sont disponibles mais comme ce sont des données d'il y a près de deux ans, nous avons mené un autre levé dans le cadre de la présente étude afin de comprendre la topographie du tronçon concerné et de ses environs nécessaire à la conception et l'exécution des travaux de construction des ponts et de leur voie d'accès. Le contenu du levé topographique est comme indiqué ci-dessous. Le annexe 7-2 montre les détails de la zone de levé.

- Pont Kara sur la RN17 : planimétrie $1\,700\text{m} \times 100\text{m} = 170\,000\text{ m}^2$, et coupe du cours d'eau à 1 000m
- Pont Koumongou sur la RN17 : planimétrie $1\,300\text{m} \times 100\text{m} = 130\,000\text{ m}^2$, et coupe du cours d'eau à 1 000m

(3) Etude géologique

En vue de comprendre la géologie de précision, meilleure que la carte géologique et les documents déjà disponibles concernant les environs du site, ainsi que les résultats de l'étude géologique de l'E/F des deux ponts menée dans le cadre du plan directeur, et d'obtenir les données géologiques nécessaires à la conception et le plan d'exécution des travaux des ouvrages, nous avons mené de nouveau une étude géologique (il s'agit de sondage de deux carottes pour chaque position prévue pour la culée des ponts Kara et Koumongou, ainsi que d'essais en laboratoire sur les matériaux à l'aide des échantillons prélevés du site candidat comme emprunt ou carrière. Le annexe 7-3 montre la localisation des points de sondage et les résultats de l'étude géotechnique.

(4) Analyse hydrologique

Afin de comprendre les particularités des rivières Kara et Koumongou, prévues pour la construction des deux ponts du Projet, nous avons mené une visite de sites, la collecte des données sur le niveau d'eau observé dans les deux rivières, ainsi que l'enquête par interview auprès des populations locales sur le niveau d'eau maximum en cas de crue.

a) Caractéristiques du cours de la rivière

1) Rivière Kara

La rivière Kara, située à l'endroit de construction du pont, est un cours d'eau de type creux

coulant sur la plaine, et ses berges sont naturellement formées. A l'endroit de construction du pont prévu par le projet, il existe un ouvrage traversant la rivière (ci-après désigné l'ouvrage existant), et la population l'utilise en tant que route communautaire. Avec une hauteur d'à peine 1,5 m au-dessus de la surface du lit de la rivière, les débris de bois flottés s'accumulent. La submersion de l'ouvrage est probablement inévitable lors de la crue pendant la saison des pluies.

En amont du pont existant, la rivière est fortement courbée, et sur les berges naturelles de la rive gauche il y a un ruissellement, mais aussi un rétrécissement. La largeur du cours d'eau est quant à elle d'environ 90 m lors de la crue.

En aval du pont existant, le cours d'eau suit une ligne droite et la largeur s'agrandit beaucoup. Sur le lit, des rochers érodés sont visibles.

D'après le profil longitudinal du cours d'eau, on observe un changement important de la pente du cours d'eau à partir de l'ouvrage existant. La pente est très légère ($I=1/1500$ environ) en amont, alors qu'elle est très accentuée en aval de l'ouvrage existant avec $I=1/500$. La pente est de $I=1/1000$ en moyenne aux environs de l'ouvrage existant.

2) Rivière Koumongou

La rivière Koumongou, située à l'endroit de construction du pont, est un cours d'eau de type creux coulant sur la plaine, et ses berges sont naturellement formées. A l'endroit de construction du pont prévu par le projet, il n'existe pas d'ouvrage traversant la rivière. Pendant la saison sèche, les piétons et les voitures circulent dans le lit en raison du niveau bas de l'eau, alors que pendant la saison des pluies, le passage de voitures devient impossible, et les piétons empruntent des pirogues pour la traverser.

La rivière prend une courbe très accentuée en amont et en aval du point de passage existant (en forme de S), et du sable fin et des gravillons se sédimentent sur le lit. D'après le profil longitudinal du cours d'eau, la pente est très douce avec $I=1/2400$ en moyenne à proximité de l'endroit de construction du pont.

b) Observation du niveau d'eau régulières

Les deux rivières, celles de Kara et de Koumongou, trouvent leur origine dans le pays voisin, le Bénin, et pour estimer leur débit métrique, des observations régulières ont été effectuées suivant les périodes indiquées ci-dessous. Actuellement l'indicateur du niveau d'eau à la rivière Koumongou n'est plus mis en place mais celui de la rivière Kara l'est toujours. D'après les documents indiquant les différentes mesures du niveau d'eau, on peut dire que le niveau d'eau (au point d'observation) n'a pas changé depuis les 45 à 55 dernières années donc on peut penser qu'il y a peu de chance qu'il y ait un grand changement dans le cours de la rivière.

Tableau 2 Période des observations régulières du niveau d'eau et débit maximale

Rivière	Période d'observation régulière	Position observé	Débit du courant maximale (m³/s)
Rivière Kara	1961 – 1989	Latitude nord 09°54', Longitude est 00°34'	808,0
Rivière Koumongou	1972 – 1990	Latitude nord 10°12', Longitude est 00°27'	650,0

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

c) Etude par entretien concernant les points environnant les ponts

Durant l'étude de terrain une étude par entretien a été exécutée avec divers riverains au sujet du niveau d'eau. Les résultats sont montrés ci-dessous.

Tableau 3 Résultat de l'étude par entretien concernant les niveaux d'eau

Rivière	Points concernés par les entretiens	Hauteur estimée	Remarques
Rivière Kara	Coté berge droite en amont	134,0 m + 0,80 m = 134,8 m	
	Coté berge droite en aval	Entre 134,5 et 135 m	Pas d'inondation
	Coté berge gauche en aval	(129,5 – 130) + 5,0 m = 134,5 – 135,0 m	
Rivière Koumongou	Coté berge gauche	127,5m + 3,0 m = 130,5 m	
	Coté berge droite	Jusqu'à la digue naturelle de Sadri 130,5 – 131,5 m	

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(5) Etude sismique

Compte tenu que le Ghana, pays voisin du Togo, qui disposent de failles vives, a connu des tremblements de terre de moyenne taille dans le passé, nous avons interviewé le MTPT et la DGMN concernant l'apparition de séismes, alors qu'ils nous a confirmé que le Togo n'a jamais connu le tremblement de terre. Les résultats de cette étude sont ci-joints dans le annexe 7-4.

1-4 Aspects environnementaux et sociaux

1-4-1 Mise en contexte de l'étude

1-4-1-1 Positionnement de aspects environnementaux et sociaux dans le Projet

Le Gouvernement togolais a réalisé à travers le MTPT, une étude d'impact environnemental et social relative à un projet d'aménagement et de bitumage de la RN17, tronçon formulé en octobre 2013 le rapport d'étude d'impact sur l'environnement (rapport d'EIE) pour le projet d'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori qui a reçu un certificat de conformité environnementale auprès du Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestière (MERF) a promulgué le 1^{er} juillet 2014 (dont la copie est jointe en Annexe-8). Ce projet intègre dans le contexte actuel, le projet de construction des deux ponts Kara et Koumongou soumis au financement du Gouvernement japonais par le Togo., qui comprend de façon brève le présent Projet de construction des deux ponts, par la suite, un certificat de conformité environnementale relatif audit projet d'aménagement a été délivré en novembre 2013 par le Ministère de l'Environnement des Ressources Forestières (MERF). Mais Ce rapport d'EIE du projet d'aménagement routier décrit de façon sommaire, les deux ponts, Kara et Koumongou, justifiant du coût la nécessité de faire une étude d'impact environnemental et social spécifique aux

caractéristiques de la conception du projet desdits ponts. Toutefois, la présente étude spécifique aux ponts a été réalisée en tenant compte des résultats du rapport de l'étude déjà certifiée. Ainsi le présent rapport établi sur les impacts environnementaux et sociaux de la construction des ponts reste un document complémentaire à l'étude de base pour l'aménagement et le bitumage du tronçon Katchamba-Sadori. Et donc ne nécessitera pas un certificat de conformité environnementale particulier, sur la RN17 prévu dans le présent Projet. A cet effet, le présent Projet envisage d'établir un avant-projet du rapport d'EIE de manière à spécifier la construction des ponts Koumongou et Kara sur la base du rapport d'EIE déjà rédigé. Ceci veut dire qu'un avant-projet du rapport d'EIE du Projet complètera le rapport d'EIE du projet d'aménagement routier. Le certificat de conformité environnementale délivré pour le projet d'aménagement routier concluant la construction des ponts Koumongou et Kara sur la RN17, de sorte que le rapport d'EIE du Projet devra être un document supplémentaire dudit certificat. Autrement dit, le présent projet (de construction des deux ponts) n'a plus besoin d'un autre certificat ni de démarches à suivre pour demande d'approbation, Cependant, il sera soumis à l'avis technique de l'Agence Nationale de Gestion de l'Environnement (ANGE) qui pourrait proposer des amendements pertinents. Ce qui conférerait plus de validité au rapport. Cet avis a été partagé par les services techniques du MTPT au moment de l'étude. mais il faudra présenter auprès des autorités compétentes ledit rapport d'EIE pour la construction des deux ponts en précisant les mesures à prendre par le MTPT à l'égard de la construction de ces ponts. Ce processus a été discuté et confirmé avec le préposé de l'environnement du MTPT pendant l'étude sur le terrain.

Par rapport au plan de réinstallation des personnes affectées par le projet d'aménagement et de bitumage de la route comportant les deux ponts, l'étude d'impact environnemental et social prévoyait un plan succinct de réinstallation, vu le nombre réduit des personnes affectées. Ce recensement fait par le rapport d'EIE disponible, sera actualisé au moment du dédommagement des personnes en tenant compte des changements qui pourrait survenir dans le cadre de la construction des ponts conformément à leur étude d'impact spécifique au Plan Succinct de la Réinstallation (PSR) des populations affectées par le Projet, en estimant que ledit projet d'aménagement routier est d'une petite envergure, le gouvernement togolais a jugé que l'élaboration d'un PSR ne serait pas nécessaire. La réinstallation des populations sera expliquée dansA cet effet, le le rapport d'EIE sur les ponts présentera un plan succinct de réinstallation des personnes affectées en se basant sur les directives environnementales et sociales de la JICA. Mais sa mise en œuvre reviendra aux autorités compétentes qui mèneront les négociations avec les personnes affectées sur les coûts et les modalités de leur compensation. à mener par ce projet et les différentes autorités compétentes prendront les dispositions individuelles notamment la consultation sur les coûts et le calendrier de la compensation. Dans le cadre du présent Projet, un avant-projet du PSR détaillé sur la construction des deux ponts sera rédigé conformément aux lignes directrices des considérations environnementales et sociales de la JICA. Ce PSR sera le document de base pour la réinstallation des populations affectées à mener par le

gouvernement togolais.

1-4-1-2 Composantes du Projet susceptibles d'entraîner des impacts négatifs sur l'environnement biophysique et humain

Le présent Projet consiste en la construction des deux ponts avec voies d'accès sur la RN17 reliant les parties sud et nord de l'ouest de la région de la Kara, elle-même située au nord du Togo. Il comprend des composantes susceptibles d'entraîner des impacts négatifs. Le tableau 4 montre la description de chaque composante.

Tableau 4 Composantes du Projet qui pourraient entraîner des impacts négatifs sur l'environnement et le milieu humain

Description	Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Type de travaux	Construction d'un nouveau pont	Construction d'un nouveau pont
Zone cible	Le canton de Katchamba et de Tankpamba où passe la RN17 (entre Kachamba et Takpamba)	le canton de Koumongou et de Sadori où passe la RN17 (entre Koumongou et Sadori)
Longueur	Environ 120 m (env.340 m de voie d'accès)	Environ 160 m (783,5 m de voie d'accès)
Largeur	Partie pont: 11,0 m (chaussée 4,0 m x 2 + trottoir 1,5 m x 2) Partie voie d'accès: 10,4 m (chaussée 3,7 m x 2 + trottoir 1,5 m x 2)	Partie pont: 11,0 m (chaussée 4,0 m x 2 + trottoir 1,5 m x 2) Partie voie d'accès: 10,4 m (chaussée 3,7 m x 2 + trottoir 1,5 m x 2)
Structure	Pont à poutres continues en T à trois travées en béton précontraint Fondations superficielles	Pont à poutres continues en T à quatre travées en béton précontraint Fondation sur pieux et fondation superficielle
Autres	Circulation des véhicules pour les travaux lors de l'intervention Déviation et limitation de la circulation et autres pendant les travaux. Approvisionnement en matériaux de construction	Circulation des véhicules pour les travaux lors de l'intervention Déviation et limitation de la circulation et autres pendant les travaux. Approvisionnement en matériaux de construction

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-3 Etat de référence de la zone du projet

(1) Milieu biophysique

a) Climat

Les données climatiques sont basées sur les températures moyennes mensuelles de Mango, ville la plus proche de l'emplacement des ponts. La température moyenne la plus élevée est de l'ordre de 33,1°C, enregistrée en mars, tandis que la moyenne la plus basse est de 27,1°C enregistrée en août. Les maximum de température varient entre 31 et 40°C, avec le mois de mars comme période température la plus haute sur les 14 dernières années depuis 2000 à 40,1°C.

Le niveau annuel moyen des précipitations à ce point, sur les 10 dernières années, est d'environ 1070 mm, avec une variation entre l'année la plus basse à 740 mm, et l'année la plus haute à 1270 mm, ce qui est un écart assez important.

Au Togo, la période de la saison des pluies diffère selon que l'on soit dans le sud ou le nord. Dans la zone du projet des ponts située au nord, bien que le début des fortes précipitations change suivant les années, elles sont en général comprises entre juin et octobre. Ensuite, durant la saison sèche, qui évolue entre novembre et mars de l'année suivante, celles-ci diminuent progressivement jusqu'à leur raréfaction. Pour certaines années il arrive qu'on n'enregistre

aucune précipitation durant ces 5 mois de la saison sèche.

b) Faune et flore

Les deux zones cibles pour la construction des deux ponts sont l'une et l'autre classées en zone de savane soudanienne appartenant à l'écorégion I du Togo, et comportent en principe la même particularité de faune et de flore en raison de leur similarité climatique et topographique. Cette zone se divise par caractéristique de végétation en 3 classes comme les plantes herbacées, les arbrisseaux et les arbres, mais les zones cible pour les deux ponts présentent pour la plupart un terrain plat où les arbrisseaux (moins de 3m de hauteur) et les arbres (de 4 à 20m de hauteur) résistants contre la sécheresse sont éparpillés. Le tableau 5 montre la végétation typique des zones cible pour les deux ponts du Projet.

En ce qui concerne la faune, les mammifères sauvages ne sont pas observés dans les deux zones cible, principalement par le fait qu'il y est mené les activités agricoles d'une part, et que des hameaux se situent non loin des sites destinés à la construction des ponts, d'autre part. Certains oiseaux sauvages ont été observés même s'ils sont peu nombreux, notamment le bulbul des jardins (*Pycnonotus barbatus*), l'Euplecte à dos d'or (*Euplectes macroura*), le coucal du Sénégal (*Centropus senegalensis*), le Touraco gris (*Crinifer piscator*) qui volaient près des arbres éparpillés dans une prairie ou une zone riveraine. Cependant leurs nids n'ont pas été observés.

Comme principaux poissons vivant dans les rivières au niveau des sites prévus pour les deux nouveaux ponts, les tilapias (*Sarotherodon melanotheron*) et les siluridés (*Chrysichthys maurus*) ont été observés, et ils sont capturés en petite quantité pour servir de denrée alimentaire aux populations locales. Quant aux insectes, les ordres comme les hémiptères, les dictyoptères, les lépidoptères et les odonates qui sont généralement présents dans les prairies et les plaines, ainsi que des termites et des vers de terre sont ceux connus pour la zone.

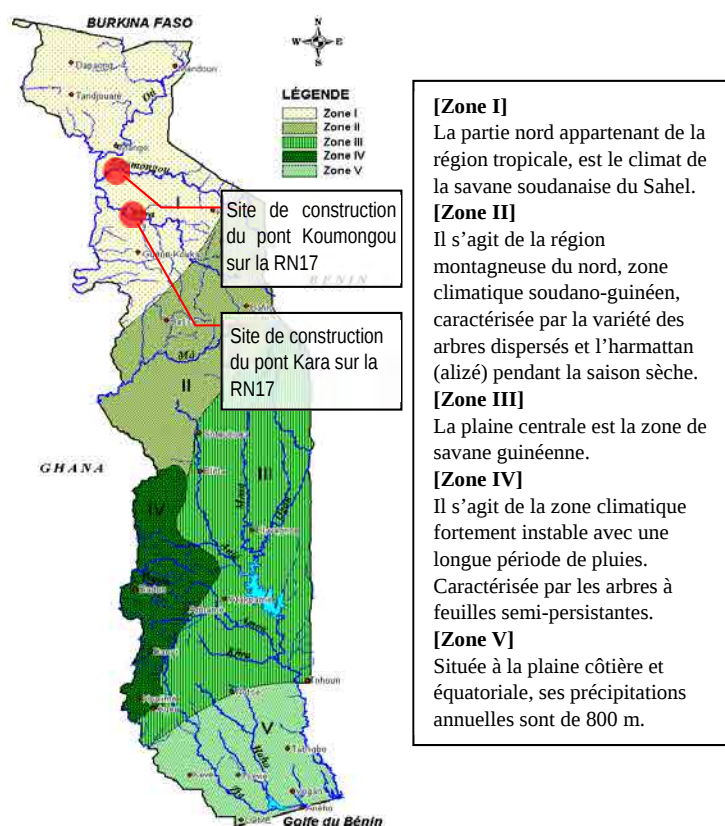


Figure 2 Zones écologiques

Tableau 5 Variétés de plantes dans les environs des sites cibles du projet

Type	Famille	Nom	Nom académique	Remarques
Plante herbacée	Euphorbiaceae	Securinega	<i>Securinega virosa</i>	
	Euphorbiaceae	Lobée Croton	<i>Croton lobatus</i>	
	Poaceae	Broomsedge	<i>Andropogon tectorum</i>	
	Poaceae	Andropogon	<i>Adropogon gayanus</i>	
	Asteraceae	Vernonia espèce	<i>Vernonia cinerea</i>	
	Nyctaginaceae	Boerhavia	<i>Boerhavia erecta</i>	
Arbrisseau	Rubiaceae	Nauclea latifolia	<i>Sarcocephalus lautifolia</i>	
	Rosaceae	Cognassier de Chine	<i>Pseudocodonia spp.</i>	
	Mimosaceae	Mimosa Clochette	<i>Dichrostachys glomerata</i>	
	Mimosaceae	Acacia Saint Domingue	<i>Dichrostachys cynera</i>	
	Mimosaceae	Acacia	<i>Acacia cerevianus</i>	
Arbres	Mimosaceae	Parkia biglobossa (Néré en bambara)	<i>Parkia biglobossa</i>	Pour l' usage du bois (combustible) et l'usage médicinal
	Meliaceae	Margousier (Neem)	<i>Azadiracta indica</i>	
	Rubiaceae	Vène	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	
	Bombacaceae	Fromager ou kapokier	<i>Ceiba pentandra</i>	
	Bombacaceae	Baobab	<i>Andasonia digitata</i>	
	Combretaceae	Conocarpus erecta	<i>Conocarpus erecta</i>	
	Combretaceae	Bouleau d'Afrique	<i>Anogeissus leocarpus</i>	
	Sapotaceae	Karité	<i>Vittelaria paradoxa</i>	Arbres plantés
	Anacardiaceae	Lennea	<i>Lannea keatingii</i>	Arbres plantés
	Anacardiaceae	Manguier	<i>Mangifera indica</i>	Arbres plantés
	Lamiaceae	Teck d'Indochine	<i>Tectona grandis</i>	Arbres plantés

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

c) Topographie

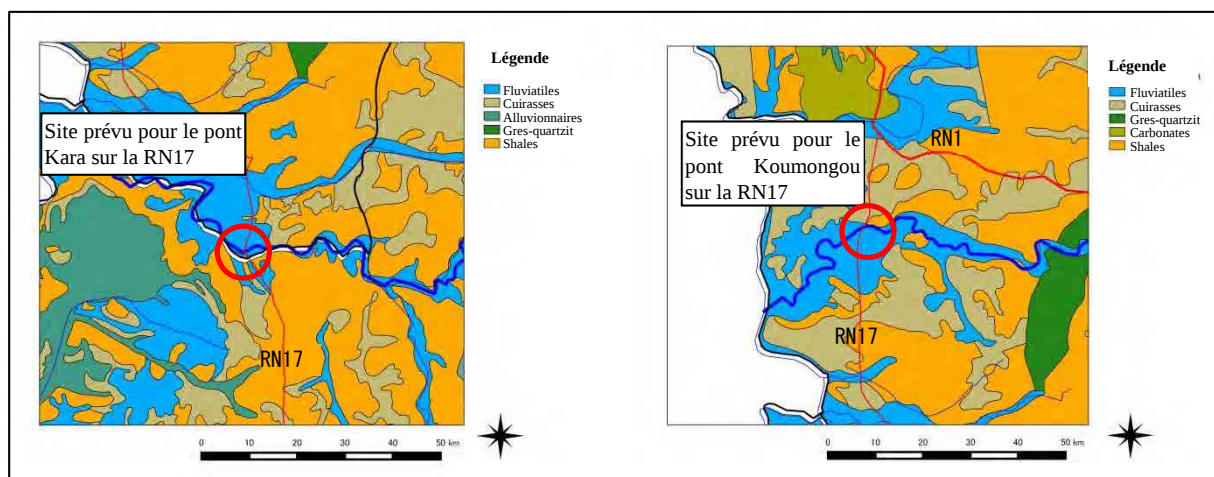
La topographie de la zone cible du Projet située au nord-ouest du pays est composée de plaines d'environ 200 m d'altitude, et contrastée au sens large, avec une partie montagneuse frontalière à l'est du pays. Cette zone étant une plaine légèrement onduleuse sans escarpement, l'agriculture et l'élevage sont exercés comme les activités économiques locales. D'une manière microscopique, les bassins des deux rivières se caractérisent en principe par une terrasse fluviale de monocouche d'environ 3 à 5 m de hauteur, mais on trouve une trace de la terrasse fluviale, utilisée comme terre agricole sur la rivière Koumongou.

d) Sol

Les sites de construction des deux ponts sont situés dans les lits des cours d'eau où le sol est principalement alluvial. Leurs alentours présentent en revanche un sol ferreux tropical, typique de l'Afrique de l'Ouest. Cette zone est largement exploitée pour les cultures telles que le maïs et le coton dont les techniques culturales sont facile à maîtriser. Le sol est sableux et sensible à l'érosion sans pour autant causer de problème particulier à l'agriculture locale grâce à sa topographie douce. La figure 3 montre la carte géologique des alentours des sites de construction des deux ponts.

e) Occupation des terres

Dans le cadre de la construction des ponts, il est prévu d'utiliser les terres agricoles environnantes des sites pour installer les bases des chantiers. En dehors de l'agriculture pratiquée sur ces terres, il a été prouvé qu'elles étaient utilisées en partie comme voie de migration des éleveurs nomades.



Source: Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 3 Caractéristiques géologiques dans les environs des sites cibles du Projet

Aux voisinages des sites des ponts vivent de petites communautés villageoises réparties dans une zone de 1 à 2 km de rayon qui témoignent utiliser l'eau des rivières pour le lavage du linge. Ci-dessous se trouve les photographies illustrant l'occupation des terres dans les environs des sites proposé dans le cadre du projet.

f) Hydrographie et hydrogéologie

Les rivières Kara et Koumongou sur lesquelles est prévue la construction des deux ponts, comportent de vastes bassins versants et sont considérées comme des cours d'eau importants. Le bassin de la rivière Kara et de ses affluents situé à Kpélou, est caractérisé en amont des bassins par un sol relativement granitique sensible à l'érosion et en aval par un sol sableux. Le bassin de la Koumongou est pourvu du réseau le plus dense de la partie septentrionale du pays, et s'étend pour la plupart sur le Parc national Oti-Kéran. La rivière inonde souvent une partie vaste pendant la saison des pluies, notamment au cours des mois d'août à septembre. La rivière Koumongou dépourvue de pont peut être franchie en saison sèche sans trop de difficulté lors que le niveau d'eau baisse à moins de 60 cm. Toutefois il est impossible de la traverser pendant la saison des pluies sans l'usage de moyen de transport approprié.

L'eau souterraine se trouve à une profondeur supérieure à environ 60 m à la hauteur des deux zones cibles du Projet, et ne pose pas de problème en matière de sa qualité.

(2) Milieu humain

a) Structure communautaire

D'après les données du 4^e Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) réalisé par la Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité Nationale (DGSCN), la population des régions des Savannes et de Kara, est passée respectivement entre 1981 et 2010, d'environ 420 000 personnes à 800 000, et d'environ 330 000 personnes à 830 000 habitants, avec des taux de croissance démographique à la hausse, respectivement 2,04% et 3,18% par année.

	
1-1 Site du pont (Pont Kara)	2-1 Site du pont (pont Koumongou)
	
1-2 Terres agricoles dans les environs du site du pont (Pont Kara : Sud)	2-2 Terres non utilisées dans les environs du site du pont (pont Koumongou : Sud)
	
1-3 Terres non utilisées dans les environs du site du pont (pont Kara : Nord)	2-3 Terres agricoles dans les environs du site du pont (pont Koumongou : Nord)

Prise par l'équipe d'étude en mai 2014

Photos 1 Occupation des terres dans les environs des sites prévus du projet

En outre, les données démographiques des régions où les travaux sont prévues montrent qu'en 2010, dans la préfecture de Dankpen en région de la Kara il y avait 130 000 personnes soit environ 17% de la population de la région, tandis que dans la préfecture de l'Oti, en région des Savannes, on comptait 190 000 personnes soit environ 23% de la population de celle-ci. Les populations de la préfecture de l'Oti et de Dankpen dont les villages sont proches des sites ciblés par le projet sont montrées dans le tableau 6. Le nord et le sud du Togo représentent des aires ethnoculturelles différentes qui se distinguent par les langues parlées.

Tableau 6 Population des villages proches des sites prévus par le projet (Année 2010)

Nom des lieux	Hommes	Femmes	Total	Pourcentage	Relation avec les terres ciblées
Région de la Kara	376 111	393 829	769 940	100,0%	-
Préfecture de Dankpen	63 330	67 393	130 723	17,0%	-
Guérin-Kouka	15 894	16 802	32 696	25,0%	2,63 km au sud du pont Kara
Katchamba	3 227	3 371	6 598	5,0%	0,56 km à l'ouest du pont Kara
Région des Savanes	397 996	430 228	828 224	100,0%	-
Préfecture de l'Oti	91 531	99 012	190 543	23,0%	-
Takpamba	4 288	4 446	8 734	4,6%	1,19 km au nord du pont Kara
Koumongou	2 452	2 893	5 345	2,8%	0,38 km au sud du pont Koumongou
Sadori	2 391	2 674	5 065	2,7%	1,38 km au nord du pont Koumongou
Nally	3 384	3 842	7 226	3,8%	2,19 km au nord du pont Koumongou

Source : DGSCN, 2010. QUATRIEME RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT

Dans la partie nord du pays où se situent la région de la Kara et des Savanes l'on remarque l'existence d'une diversité de groupes ethnique qui sont distingués par les langues utilisées dans les localités. Au sud du Togo, alors que la sphère culturelle est dominée par la langue éwé, dans la région de la Kara, c'est le tem qui est la langue la plus parlée par plus de 70 % des personnes. Cependant dans les villages autour des zones cibles du projet, notamment à Katchamba et Guérin-Kouka de la préfecture de Dankpen, le konkomba est la langue la plus répandue. Quant à la préfecture de l'Oti, située dans la région des Savannes, les groupes ethniques présents sont par ordre d'importance les Tchokossi, les Moba, les Ngangam (dominant à Koumongou), les Mossi et les Yanga.

L'habitat dans les villages du canton de Koumongou, dans les environs des sites de constructions des 2 ponts projetés, est constitué par des constructions mêlant une architecture semi-moderne et traditionnelle de petites envergures. Les structures de type traditionnel sont des constructions de forme arrondie élevées sur le sol avec un toit de chaume, concentrées de façon à former une cour intérieure. Les constructions de type semi-moderne avec toit en tôle galvanisée posé sur des murs en brique sont le type d'habitation individuelle (Photos 2). Les villages des cantons de Katchamba et de Guérin-Kouka dans les environs du pont Kara sur la RN17, ont de fortes densités de population. L'habitat est fait de constructions semi-modernes, et on y trouve également des constructions modernes en dur parfois dallées.



Construction traditionnelle



Construction semi-moderne

Prise par l'équipe d'étude en mai 2014

Photos 2 Maison dans les environs des sites prévus du projet

b) Activité économique

Près de 70% de la population du Togo en âge de travailler exerce une activité. Mais l'agriculture occupe le grand nombre de ces actifs qui participent pour 40 % à la formation du PIB. Comme industries, on trouve l'extraction du phosphate et le raffinage du ciment, qui engagent 12% de la population totale dans les industries du secteur minier, et compte pour 22% dans la part du PIB. , Dans le secteur du commerce on trouve des sociétés d'importation et d'exportation ainsi que des structures de commerce intérieur. L'ensemble emploie 21% de la population et participe à 33% du PIB.

L'activité économique principale dans les environs des sites de construction des 2 ponts est l'activité agricole. D'autres activités telles que la pêche et l'élevage y sont menées. La transhumance pratiquée sur les lieux n'influence pas de manière importante les activités sus-indiquées autour de ces rivières.

Le taux de pauvreté au Togo, si on compare les données de 2006 à 2011, a baissé de 61,7% à 58,7%, soit une amélioration d'environ 3 points en 5 ans. Cette amélioration a eu lieu aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. Si on observe la pauvreté dans chaque région, la région des Savannes, comparé aux autres, est celle où son incidence est la plus élevée. Le tableau ci-dessous montre les disparités de la pauvreté entre Lomé et les régions du pays.

Tableau 7 Pauvreté par région

(Unité: %)

Article	Lomé	Maritimes	Plateaux	Centrale	Kara	Savannes	Pays entier
Taux de pauvreté	27,2	53,9	64,7	80,2	68,4	90,8	58,7
Taux de participation à la pauvreté	12,1	13,7	25,8	14,1	15,0	19,3	100,0

Source : DGSCN, Profil de la pauvreté 2011, établi à partir de l'enquête QUIBB

c) Infrastructures sociales

Concernant l'éducation scolaire, si on observe le taux de scolarisation, dans la région de Kara, il est presque identique au taux national, alors que pour la région des Savannes celui-ci est beaucoup plus faible, en particulier en ce qui concerne le taux de scolarisation des filles. Une des raisons supposées est que le taux de pauvreté des agriculteurs étant élevé, ils auront tendance à imposer souvent à leurs enfants le travail de la terre que de les scolariser.

Tableau 8 Taux de scolarisation des régions à cibler

Lieux	Taux de scolarisation (%)			Indice de parité
	Filles	Garçons	Total	
Région de la Kara	104	115	110	0,90
Région des Savannes	83	107	96	0,77
Pays entier	107	116	112	0,92

Source : Annuaire des statistiques scolaires 2006-2007

Concernant les infrastructures scolaires on trouve 3 écoles dans un rayon de 5 km autour du site prévu du pont Kara. Deux (2) écoles primaires se trouvent dans la partie sud de la rivière Kara, et une (1) école secondaire au nord. Quant au site du pont Koumongou, sont contruites du côté sud de la rivière une (1) école maternelle, une (1) école primaire et deux (2) écoles secondaires, alors qu'au nord l'on dénombre 2 écoles secondaires.

Concernant les infrastructures médicales, il y a un (1) centre de soins à Katchamba dans les environs du pont Kara, et un autre centre de soins dans le village de Koumongou dans les environs du pont Koumongou. Pour les grandes infrastructures médicales, on en compte un (1) dans chaque préfecture à Sasanné-Mango et Dankpéne .

Concernant les infrastructures religieuses, il n'a pas été constaté la présence d'édifice religieux de grande envergure dans les environs des sites de construction des 2 ponts, cependant l'on compte au sein de la population les adeptes de différentes religions répartis selon l'ordre d'importance suivante : environ 22% de la population pour la religion islamique, suivie de la religion chrétienne avec 12% de catholiques et 6% de protestants.

d) Situation sanitaire

Si on observe la situation sanitaire dans les deux régions (Kara et Savanes) qui abritent le projet, la prévalence du VIH/SIDA, comparé au taux national est relativement faible. Cependant le nombre de centre médicaux utilisés pour les accouchements est faible, ou bien dans 30 à 50% d'entre eux, ils sont éloignés de plus de 3km des usagers. De plus, on peut supposer que le faible taux de fréquentation des maternités (40%) constaté dans la région des Savanes a un lien avec le taux élevé de la pauvreté souligné plus haut.

Tableau 9 Situation sanitaire des régions du projet

Région	Taux de prévalence du VIH/SIDA (%)	Taux d'aide à la naissance (%)	Taux de vaccination (%)	Taux d'utilisation de moustiquaires par les femmes enceintes (%)	Femmes enceintes dont la maison est à moins de 3 km d'un centre de soins (%)	Nombre de centre de soins pour 10 000 habitants	
						Ville	Banlieue
Région de la Kara	2,5	53,4	53,2	33,7	67,3	1,8	1,7
Région des Savanes	1,4	38,9	62,7	42,7	45,0	1,1	1,1
Pays entier	3,2	63,3	63,8	30,7	71,2	2,7	2,3

Source : QUIBB, 2006 ; CNLS, 2006 ; Ministère de la santé, 2008

1-4-1-4 Cadre politique, juridique et institutionnelle de sauvegarde environnementale et sociale au Togo

(1) Cadre juridique de sauvegarde environnementale et sociale

Au Togo, un ensemble de textes législatifs et réglementaires a été adopté pour fixer les conditions de protection de l'environnement biophysique et humain. Parmi ces textes figurent un corpus articulé autour de la procédure d'étude d'impact sur l'environnement dont, le décret n° 2006-058/PR du 5 juillet 2006, fixant la liste des travaux, activités et documents de planification soumis à étude d'impact sur l'environnement et les principales règles de cette étude, l'arrêté n°013/MERF du 1^{er} septembre 2006 portant réglementation de la procédure, de la méthodologie du contenu des études d'impact sur l'environnement et l'arrêté n° 018/MERF du 09 octobre 2006 fixant les modalités et les procédures d'information et de participation du public au processus d'étude d'impact sur l'environnement . Ces règlements ont été renforcés par la loi n°2008-005 du 30 Mai 2008, portant loi-cadre sur l'environnement qui est devenue le principal cadre de référence de protection de l'environnement au Togo. Par ailleurs, de

nombreux règlements ont été adoptés pour fixer des directives de sauvegarde de l'environnement au regard de certaines activités. C'est le cas de l'arrêté n°019/MERF du 1^{er} juin 2005 fixant des règles concernant le traitement des déchets. Les critères de l'étude d'impact sur l'environnement au Togo sont indiquées sur le tableau 10.

Tableau 10 Critères d'étude d'impact sur l'environnement

Type de travaux	EIE simplifiée	EIE approfondie
Projet de construction d'une route	Non appliquée	Nécessaire
Projet de construction d'une voie réservée aux autobus ou d'un parking	Non appliquée	Nécessaire
Projet d'entretien périodique de la route (revêtues)	> 20 km	Non appliquée
Projet d'entretien périodique de la route (non revêtue)	> 30 km	Non appliquée
Projet de construction d'une voie ferrée	Non appliquée	Nécessaire
Projet de réfection de la voie ferrée	< 20 km	≥ 20 km
Projet de construction d'un port sec, de son entretien et de sa réfection	Non appliquée	Nécessaire
Projet d'aménagement des infrastructures publiques	> 5 000 utilisateurs < 3,0 ha	≥ 5 000 Utilisateurs ≥ 3,0 ha
Projet d'urbanisme	Non appliquée	Nécessaire
Elaboration d'un plan directeur	Nécessaire	Non appliquée

Source : Décret No. 2006-58/PR du 5 Juillet 2006

(2) Procédures à suivre pour l'obtention de certificat de conformité environnementale

Les procédures à suivre pour l'obtention du certificat de conformité environnementale au Togo sont décrites par la figure 4 ci-dessous. (Figure 4)

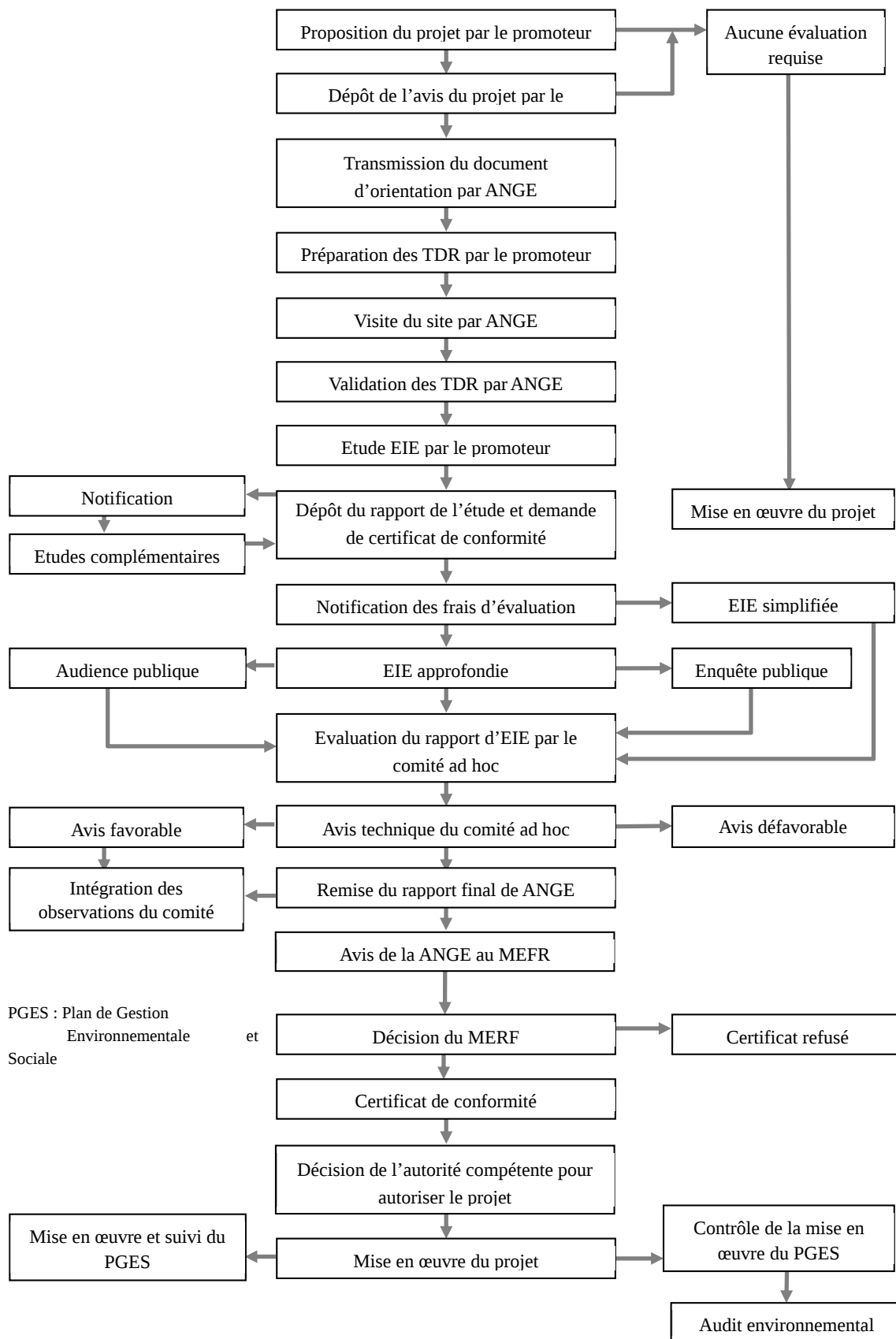
(3) Cadre institutionnel

Le tableau 11 montre les principales activités de l'organisme d'exécution du projet et celles des autres institutions concernées par la mise en œuvre des mesures de sauvegarde environnementale et sociale au Togo.

Tableau 11 Organismes concernés par la mise en œuvre des mesures de sauvegarde environnementale et sociale dans le cadre du projet

Noms des organismes	Contenus des activités
MERF (Ministère de l'Environnement des Ressources Forestières)	Le MERF est le ministère de tutelle chargé de la mise en œuvre de la politique nationale de l'environnement en relation avec les autres ministères concernés (loi-cadre sur l'environnement, art10, chap.II, du titre II) .. En dehors de la prévention contre la pollution environnementale, il réalise les différentes actions pour la conservation du milieu naturel. .
ANGE (Agence Nationale de Gestion de l'Environnement)	L'Agence Nationales de Gestion de l'Environnement est l'organisme d'assistance technique pour la réalisation des évaluations environnementales au Togo. A ce titre, elle instruit le Ministre de l'environnement sur l'avis de conformité environnementale des projets soumis à étude d'impact. Elle assure le contrôle de l'exécution des mesures de sauvegarde environnementale et sociales dans le cadre des projet. .
MTPT (Ministère des Travaux Publics et du Transport)	Le MTPT est l'organisme chargé de la mise en œuvre de la politique nationale en matière des travaux publics et des transports. Il est à ce titre le maître d'ouvrage du présent projet. Conformément aux principes environnementaux en vigueur au Togo nécessaires pour le bon déroulement des projets de travaux publics il veille à la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement de ces projets. .
MPDAT (Ministère de la Planification, du Développement et de l'Aménagement du Territoire)	Le MPDAT est chargé de la politique nationale du développement. A ce titre il est l'ordonnateur national des projets et coordonne la mise en œuvre de la SCAPE. Il évalue les projets publics cibles du point de vue de la stratégie nationale de développement et du programme régional, puis donne des conseils. Ses activités ont pour objectif de prévenir la segmentation des régions et les disparités régionales.
MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche)	Le MAEP, est chargé de la mise en œuvre de la politique nationale de l'agriculture. Il veille à la mise œuvre des mesures d'atténuation des impacts du projet sur le secteur de l'agriculture, de l'élevage de la pêche, et donne des conseils. En intégrant les informations échangées avec les agriculteurs sur l'orientation de développement agricole, il assure le transfert de techniques nécessaires au développement du secteur.
MS (Ministère de la Santé)	Le MS est chargé de la mise en oeuvre de la politique nationale de la santé. Il participe à la surveillance du cadre de vie humain de l'environnement du projet. A ce titre, il prend des mesures préventives contre la dégradation de l'hygiène pendant la réalisation du projet, et des mesures contre les risques de maladie, notamment les risques de transmission du VIH/SIDA. Il examine la situation sociale après la mise en œuvre, puis l'intègre dans l'orientation de la santé.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude



Source: Décret N° 2006-58/PR du 5 juin 2006

Figure 4 Schéma de la procédure d'EIE appliquée au Togo

1-4-1-5 Projets de développement concernés

La RN17, cible du présent Projet, relie Sokodé de la région centrale vers l'ouest jusqu'à Bassar, puis de Bassar rejoint la RN1 à Sadori (région des Savanes) en direction du nord après avoir traversé successivement Kabou, Guérin-Kouka, Katchamba, Takpamba. A part le tronçon Sokodé-Kabou, la route reste encore non revêtue. Parmi ces tronçons non revêtues, le tronçon Kabou - Guérin-Kouka (37 km) est en cours d'aménagement avec le soutien du fonds koweïtien, alors que le tronçon Guérin-Kouka-Katchamba (26 km) est également en cours d'aménagement avec le soutien de la BID et du gouvernement togolais.

En ce qui concerne la réhabilitation du tronçon Katchamba-Sadori (58 km) sur lequel se trouvent les sites de construction des ponts du présent Projet, l'étude de faisabilité a été achevée en 2013. La réhabilitation du tronçon aura lieu une fois que son financement est bouclé.

Le présent projet de réhabilitation comprend la construction de la chaussée et du revêtement (traitement de la surface de la chaussée constituée d'une seule couche d'asphalte : chaussée simple) de tout le tronçon, la construction de ponts de petite dimension à trois endroits (hormis les ponts sur les rivières de Kara et de Koumongou) et de dalots transversaux à 58 endroits. C'est en plus de ces ouvrages que seront construits les ponts sur les rivières Kara et Koumongou et qui sont l'objet d'un projet dont l'étude de faisabilité a été réalisée. Cette étude de faisabilité a permis d'étudier l'alignement longitudinal des ponts de Kara et de Koumongou. Par ailleurs, en ce qui concerne la réhabilitation de l'ensemble des composantes sur le tronçon Katchamba – Sadori (58 km), un certificat de conformité environnementale du projet a été délivré par le MERF. Ce projet est à la phase de mobilisation des financement auprès des bailleurs.

1-4-1-6 Examen comparatif des différentes variantes

Pour les deux ponts Kara et Koumongou sur la RN17 qui seront construits par le Projet, le premier constitue un nouveau pont qui va remplacer le pont submersible existant, tandis que le second sera l'unique pont construit à cet endroit. La comparaison des variantes a été déjà effectuée sur la base des aspects comme le tracé, les effets sur la rivière, la traversée et la facilité des travaux comme susmentionnés dans le texte. Mais il s'agira ici d'un autre examen comparatif intégrant des critères environnementaux et sociaux à partir de certaines hypothèses.

(1) Construction du pont Kara sur la RN17

a) Option non projet (sans intervention)

Afin de traverser la rivière, il faut utiliser le pont submersible existant, mais lors qu'il est submergé et inaccessible en temps crue, les populations ne peuvent plus se déplacer entre les rives. Même pendant la saison sèche, il n'est pas si aisément praticable, car le pont submersible n'est pas suffisamment large pour être utilisée comme une route à deux voies. Aussi en cas d'option sans projet, les difficultés de traversée actuelle demeurerait-elles intactes avec leur impact non seulement sur la vie quotidienne des populations locales, mais également de manière générale sur les activités économiques et sociales de la région.

b) Examen des différentes variantes prenant en compte les enjeux environnementaux et sociaux

(considérations environnementales et sociales)

Le tableau 12 montre une évaluation des considérations environnementales et sociales liées aux variantes (trois options) pour la construction du pont Kara sur la RN17 explicitées dans le chapitre suivant.

Tableau 12 Tableau d'étude comparative des variantes du projet de construction du pont Kara sur la RN17 basée sur les considérations environnementales et sociales

Elément	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Résumé	La position du nouveau pont sera déterminée sur la base de l'endroit où les gens traversent la rivière aujourd'hui.	Le nouveau pont sera construit en amont par rapport à l'endroit où les gens traversent la rivière.	Le nouveau pont sera construit en aval du lieu où l'on traverse la rivière.
Impact sur l'environnement naturel	Il est possible de minimiser les arbres existants à abattre, ce qui est nécessaire à la mise en place d'une voie d'accès ainsi qu'à l'élargissement de la voie existante.	Le nombre des arbres existants à abattre pour la construction d'une nouvelle voie d'accès et l'élargissement de la voie existante est plus élevé par rapport à celui prévu par l'alternative 1.	Les arbres existants à abattre pour construire une nouvelle voie d'accès et élargir la voie existante sont en plus important.
Impact sur l'environnement social	La superficie du terrain à acquérir pour la construction d'une voie d'accès est réduite pour le tronçon où il est prévu de valoriser une partie de la voie existante.	Le terrain à acquérir est le plus vaste, par le fait que la nouvelle voie d'accès n'est pas dans l'axe de la voie existante.	La superficie du terrain à acquérir pour la construction d'une voie d'accès est moins importante, car la voie d'accès serait construite dans l'axe de la voie existante.
Évaluation	Le nombre des arbres à abattre distingue la Variante 1 de la Variante 3 sur le plan de l'environnement naturel et la superficie du terrain à acquérir fait la distinction entre la Variante 1 / Variante 3 et la Variante 2 du point de vue de l'environnement social. Étant donné que les impacts de toutes les alternatives sont identifiés et qu'il n'y pas de grande différence avec les impacts prévus, il est jugé que les 3 variantes causent les mêmes impacts.		
Évaluation technique	Variante la plus convenable		
Évaluation générale	Variante la plus convenable		

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Construction du pont Koumongou sur la RN17

a) Option non projet (sans intervention)

Afin de traverser la rivière dépourvue d'un ouvrage d'art, il faut entrer inéluctablement dans l'eau, que ce soit à pieds ou en voiture, si bien que la sécurité de traversée n'est assurée qu'au moment des basses eaux pendant la saison sèche. En d'autres termes le passage entre les deux rives dépend actuellement du niveau et du courant d'eau de la rivière. Dans la situation sans projet, les difficultés d'accès actuelles perdureraient. Ce qui entraînerait par conséquent un impact négatif non seulement sur la vie des populations locales, mais également de manière générale sur les activités économiques et sociales de la région.

b) Examen des différentes variantes du projet (considérations environnementales et sociales)

Le tableau 13 montre une évaluation des variantes du projet de construction du pont Koumongou sur la RN17 basée sur les considérations environnementales et sociales.

1-4-1-7 Cadrage du projet (définition du champ de l'étude)

Les éléments qui subiront un impact par rapport au présent projet (éléments extraits sur la base des directives sur les considérations environnementales et sociales de la JICA et sur la base des directives sur l'élaboration de l'EIE du Togo) ont été évalués comme présenté dans le tableau 14. Le champ de l'étude a été défini selon la liste de classification des projets fournie par le MTPT. Selon la réglementation, le Projet a été classé en catégorie environnementale B.

Tableau 13 Etude comparative des variantes du projet de construction du pont Koumongou sur la RN17 basée sur les considérations environnementales et sociales

Elément	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Résumé	Le nouveau pont sera construit en amont, proche du point de traversée actuelle.	Le nouveau pont sera construit du côté en aval, à proximité du point de traversée actuelles.	Le nouveau pont sera mis en œuvre à l'endroit où se situe le point de traversée actuelle.
Impact sur l'environnement naturel	Le nombre des arbres à abattre est élevé par rapport à l'alternative prévoyant en principe la construction sur la voie existante.	Identique à la variante1	En principe, la construction est prévue sur l'axe de la voie existante. Afin d'assurer la largeur satisfaisante à l'ouvrage, il faudra abattre un certain nombre des arbres existants.
Impact sur l'environnement social	La surface du terrain à acquérir par rapport au terrain prévu pour la voie d'accès est plus importante en comparaison avec celle de l'Alternative 3 qui prévoit la valorisation de la voie existante.	Identique à la variante 1	La construction est en principe prévue sur l'axe de la voie existante. Afin d'assurer la largeur suffisante à l'ouvrage, il faudra acquérir un terrain à l'endroit où il faudra élargir.
Évaluation	Des différences sont constatées entre les Variantes 1, 2 et 3 pour le nombre des arbres à abattre et la superficie du terrain à acquérir, respectivement sur le plan de l'environnement naturel et le plan de l'environnement social. Pour toutes les variantes, leurs impacts sont identifiés et les tailles de ces impacts ne sont pas très différentes. Ainsi on juge que les 3 variantes ont le même niveau d'impact		
Evaluation technique	Variante la plus convenable		
Évaluation générale	Variante la plus convenable		

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 14 Résultats du cadrage sur les éléments environnementaux considérés (1)

Classification		Eléments considérés	Notation		Explication de la notation
			Avant et Pendant les travaux	Après l'achèvement	
Lutte contre la pollution	1	Pollution atmosphérique	B-	C-/B+	Pendant les travaux : la pollution due aux gaz d'échappement des appareils et machines de construction Après l'achèvement: la réduction des poussières. La pollution due à l'augmentation du nombre de véhicules en circulation
	2	Pollution de l'eau	B-	B-	Pendant les travaux : la pollution due aux eaux évacuées depuis les appareils et machines de construction Après l'achèvement: pollution due à la poussière sur la chaussée
	3	Pollution des sols	B-	D	Pendant les travaux : la pollution due à la machinerie lourde surtout l'écoulement d'huile Après l'achèvement: aucun produit polluant n'est prévu
	4	Gestion des déchets	B-	D	Après l'achèvement: les terres ou les matériaux résiduels de la construction Après l'achèvement: aucun déchet polluant n'est prévu
	5	Bruits et vibrations	B-	D	Pendant les travaux : du bruit est prévu lors de la mise en service des machines de construction Après l'achèvement: aucune zone d'habitation affectée n'existe
	6	Affaissement de terrain	D	D	Les activités susceptibles de provoquer un affaissement de terrain ne sont pas prévues.
	7	Odeurs insalubres	D	D	Les activités susceptibles de provoquer une mauvaise odeur ne sont pas prévues.
	8	Sédiments de fonds	D	D	Les activités susceptibles de provoquer une sédimentation des fonds ne sont pas prévues.
Environnement naturel	1	Zone de protection	B-	B-	Un parc national existe à proximité du pont Koumongou.
	2	Ecosystème	D	D	L'impact sur l'écosystème des alentours n'est guère prévisible.
	3	Hydrologie	C-	D	Les travaux dans le cours d'eau sont susceptibles de provoquer une modification du courant d'eau et du lit.
	4	Topographie et géologie	D	D	Le remblai et le déblai de grande envergure ne sont pas prévus.

Tableau 14 Résultats du cadrage sur les éléments environnementaux considérés (2)

Classification		Eléments considérés	Notation		Explication de la notation
			Avant et Pendant les travaux	Après l'achèvement	
Environnement social	1	Réinstallation forcée des populations	D	D	Le potentiel de la réinstallation forcée des populations n'est pas observé.
	2	Economie locale comme l'emploi et les moyens de subsistance	D	B+	Avant les travaux: l'impact sur l'économie locale n'est prévisible. Après l'achèvement: Une meilleure circulation routière permettra de dynamiser l'agriculture et le commerce qui supportent l'économie locale.
	3	Utilisation du sol et exploitation des ressources locales	D	D	Les ressources locales ne seront guères affectées.
	4	Capitaux sociaux et organisation sociale au niveau local comme le leadership local	D	B+	L'impact sur les capitaux sociaux ou le leadership local n'est guère prévisible. On comptera sur un développement communautaire par suite de l'intervention.
	5	Infrastructures sociales et services connexes existants	C-	C-	Pendant les travaux : embouteillage dû à la limitation de la circulation pendant les travaux Après l'achèvement: embouteillage dû à l'augmentation du nombre de véhicules sur la RN17
	6	Patrimoine culturel	D	D	Le patrimoine culturel n'est pas déclaré sur le site du Projet et ses environs.
	7	Paysage	C-	C-	Si un emprunt est mis en place au bord de la route, on craint qu'il produise un effet négatif pendant les travaux et après la mise en service des ouvrages.
	8	Minorités ethniques et populations autochtones	D	D	Il n'y a pas de minorités ethniques et peuples autochtones sur le site du Projets et ses environs.
Environnement social	9	Iniquité de répartition des pertes et avantages	D	D	L'iniquité de répartition des pertes et avantages n'est pas prévisible car les environs du site sont peu habités d'une part, et il s'agit d'une artère unique pour la région d'autre part.
	10	Conditions de travail (y compris la sécurité sur le lieu du travail)	C-	D	Avant les travaux: la prise en considération des conditions de travail en faveur de la main-d'œuvre du chantier est nécessaire. Après l'achèvement: l'impact négatif sur la main-d'œuvre n'est pas prévisible.
	11	Utilisation de l'eau	C-	C-	L'impact sur l'utilisation de l'eau notamment sur les cours d'eau est prévisible dans le site et ses environs
	12	Populations pauvres	C-	B+	Avant les travaux: certaines des Populations peuvent être pauvres Après l'achèvement: L'amélioration de l'accès à l'actuel réseau routier contribue à une meilleure liaison avec les services sociaux et les marchés.
	13	Hygiène	D	D	L'impact sur l'hygiène du site et de ses environs n'est pas prévisible.
	14	Genre	D	D	Dans le cadre du Projet, les activités susceptibles de provoquer un impact sur le genre ne sont pas prévues.
	15	Droits de l'enfant	D	D	Dans le cadre du Projet, les activités susceptibles de provoquer un impact sur les droits de l'enfant ne sont pas prévues.
	16	Maladies infectieuses comme VIH/SIDA	B-	D	Pendant les travaux : il y a un risque de propagation des maladies infectieuses à cause de l'afflux de travailleurs.
Autres	1	Accident	B-	B-	Pendant les travaux : La prise en considération des risques d'accidents est nécessaire. Mise en pratique : il est préoccupant que l'augmentation du nombre de véhicules et l'accélération de vitesse impliquent une augmentation du nombre d'accidents.
	2	Impacts sur le franchissement et le changement climatique	D	D	Comme il s'agit de construction de ponts, l'impact sur le franchissement et le changement climatique n'est presque pas prévisible.

Notes: A+/-: Il risque d'impacts positifs/négatifs importants, B+/-: Il risque d'un certain nombre d'impacts positifs/négatifs

C+/-: L'étendue d'impacts positifs/négatifs est inconnue. (Il est nécessaire d'effectuer un examen plus approfondi et de clarifier les impacts selon l'avancement de l'étude.), D: Aucun impact n'est prévu.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-8 TDR de l'Etude d'impact sur l'environnement

Le tableau 15 montre la méthodologie de l'étude des éléments environnementaux triés par le cadrage comme les Termes de Références/TDR (spécifications particulières).

Tableau 15 Eléments de surveillance et suivi environnemental

Elément environnemental	Description de l'étude	Méthode de l'étude
Pollution de l'air	1) Vérification des normes de l'environnement au Togo 2) Enquête sur la qualité actuelle de l'air 3) Vérification des maisons d'habitation, écoles et hôpitaux voisins de la zone cible du Projet 4) Impacts susceptibles d'être entraînés pendant les travaux	1) Consultation des dossiers disponibles 2) Consultation des dossiers disponibles 3) Enquête et interviews sur le terrain 4) Vérification des détails des travaux
Pollution de l'eau	1) Qualité de l'eau de la rivière 2) Etat de l'utilisation de l'eau de la rivière pour la vie des populations	1) Consultation des dossiers disponibles 2) Interview auprès des populations dans les environs du site
Pollution des sols	1) Mesures de fuites d'huile pendant les travaux	1) Vérification des détails des travaux
Bruit et Vibrations	1) Vérification des normes de l'environnement du Togo 2) Distance entre la source de bruit/vibrations et les maisons, hôpitaux et écoles 3) Impacts susceptibles d'être entraînés pendant les travaux	1) Consultation des dossiers disponibles 2) Enquête et interviews sur le terrain 3) Vérification des détails des travaux
Obtention du terrain et réinstallation des déplacés involontaires	1) Vérification des limites du terrain d'acquisition et de la réinstallation des déplacés involontaires 2) Rédaction d'un plan succinct de réinstallation	1) Vérification de l'envergure par la visite du site et les photos aériennes 2) Interviews auprès des autorités concernées et collecte des documents • documentation sur les projets similaires • mise au point du plan en discutant avec le gouvernement togolais
Economie locale, telle que l'emploi et les moyens de subsistance	1) Vérification des activités sociales et économiques exercées par les voisins du site du Projet	1) Prévision des impacts potentiels à travers la documentation de dossiers existants et l'interview
Infrastructures sociales et services connexes existants	1) Vérification de la présence des maisons d'habitation, écoles et centres médicaux.	1) Consultation des dossiers disponibles, interview aux autorités concernées et visite sur le terrain
Conditions de travail (y compris la sécurité du travail)	1) Mesures de sécurité du travail	1) Enquête sur les projets similaires
Populations pauvres	1) Vérification de la présence des populations pauvres dans le site du Projet 2) Prévision des impacts susceptibles d'affecter sur les populations pauvres	1) Consultation des dossiers disponibles, interview
Maladies infectieuses comme VIH/SIDA	1) Taux d'incidence du VIH/SIDA dans les environs du site du Projet 2) Organisations qui interviennent les activités concernées	1) Consultation des dossiers disponibles, interview aux autorités concernées 2) Interview avec les autorités concernées
Accidents	1) Augmentation du nombre d'accidents lors de la mise en pratique des ouvrages	1) Prévision par suite de la consultation des dossiers disponibles

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-9 Résultats de l'étude d'impact environnemental et social

Voici les résultats de l'étude d'impact environnemental et social effectuée sur la base du cadrage mentionné dans le texte ci-dessus précédent. (tableau 16)

Tableau 16 Résultat des considérations environnementales et sociales (1)

Type	Elément environnemental	Résultats de l'étude
Prévention de la pollution	Pollution atmosphérique	Sur le site prévu de construction des deux ponts, on trouve la route non revêtue à faible circulation de véhicules légers comme des véhicules utilitaires et des motos en dehors de camions, si bien que la pollution due aux gaz d'échappement ou aux poussières issues des véhicules n'est pas observée. L'impact sur les conditions d'habitation n'est pas prévisible car aucune maison d'habitation n'existe dans les environs du site. La circulation actuellement peu intense, pourra être accrue après la mise en service des ouvrages, ce qui entraînera un impact négatif. Pour l'exécution des travaux du Projet, il s'avère nécessaire de mettre en place une base de chantier pour la fabrication des matériaux de construction des voies d'accès, y compris les centrales de malaxage d'asphalte et à béton. Pour lutter contre la pollution atmosphérique due aux matières issues de ces centrales, il faudra suffisamment vérifier le positionnement des centrales.
	Pollution de l'eau	Ceci concerne les deux rivières sur lesquelles sont localisés les deux ponts du Projet. Etant donné que les gros engins de chantier à utiliser pour les travaux du Projet peuvent entraîner un impact négatif sur la qualité de l'eau de ces deux rivières, il sera important de mener de façon appropriée une supervision et une gestion des travaux pendant l'intervention, plus particulièrement sur le contenu et le calendrier des travaux. Dans le chantier de construction, la mise en place des différentes centrales et des toilettes pour les travailleurs pourra provoquer un impact négatif sur la pollution de l'eau, et c'est ainsi qu'il sera nécessaire de veiller à la position et au système de gestion des installations.
	Pollution des sols	Les champs de maïs et de coton se trouvent au bord de la route sur le site et ses environs, mais en tenant compte que les engins de chantier prévus pour les travaux du projet sont peu nombreux, le risque de pollution des sols du site due à l'huile des engins sera extrêmement limité. En revanche, le risque de pollution des sols sur le chantier (à mettre en place dans un terrain loué) est préoccupant selon la mise en service des centrales, car il est prévu d'utiliser certains produits qui exigent de prendre des précautions comme l'huile des engins dans le parking et l'huile lourde dans la centrale à bitume.

Tableau 16 Résultat des considérations environnementales et sociales (2)

Type	Elément environnemental	Résultats de l'étude
Prévention de la pollution	Gestion des déchets	Comme il s'agit d'un ouvrage nouvellement construit sans ouvrages existants à démolir, les travaux du Projet ne produiront pas beaucoup de déchets de chantier. De plus, la gestion des déchets sera relativement facile car on peut profiter de la station de traitement des déchets utilisée par un autre projet routier en cours, et utiliser la méthode de gestion précédemment appliquée.
	Bruit et Vibrations	Vu que le site du Projet situé dans une banlieue dépourvue de maisons, aucun impact négatif lié au bruit et aux vibration n'est prévisible sur les environs du site et le chantier des travaux.
Milieu naturel	Zone de protection	Le pont Koumongou est prévu est confiné au parc national d'Oti. Toutefois l'impact sur la zone protégée est considéré minime, car les alentours de cette zone sont exploités à des fins agricoles par des populations locales, et il n'existe pas de forêt naturelle, de marécages ou d'autres éléments naturels comme des cours d'eau. De plus, c'est un Projet de petite envergure.
	Hydrologie	Du fait que la construction des ponts du Projet n'impliquera pas de grand changement du chenal de la rivière, l'impact négatif sur ces deux rivières sera limité. Cependant, l'affouillement du lit de rivière pour la mise en place des piles dans le cours d'eau devra se faire en tenant compte de la vitesse et du débit de la rivière pendant la saison des pluies. Quant au pont Kara qui sera construit près du pont submersible existant, il s'avère nécessaire de bien vérifier pour que la construction de ce nouveau pont ne provoque pas d'impact sur le milieu hydrologique tout en tenant compte des mesures de protection pour le pont submersible après la mise en service du nouveau pont.
Milieu social	Réinstallation des déplacés involontaires	Etant donné que le site est situé dans une banlieue dépourvue de maisons d'habitation, la réinstallation des déplacés involontaires affectés par le Projet n'est pas identifiée. Cependant l'élargissement de la route existante et la construction d'une voie d'accès exige d'obtenir une emprise routière.
	Economie locale : l'emploi et les moyens de subsistance	Les principales activités sociales et économiques des populations du site consistent en l'agriculture. Comme chacune des activités est de petite taille avec peu de rendement, les agriculteurs gagnent leurs revenus principalement en vendant leurs produits dans les villes voisines. La construction des ponts du projet accompagnée par l'aménagement des routes contribuera à la dynamisation de l'économie régionale notamment à travers la promotion de la vente des produits agricoles qui servira d'amorce pour étendre des affaires. La croissance économique permettra de réactiver non seulement l'agriculture mais également à long terme le secteur tertiaire comme les services.
	Infrastructures sociales et services connexes existants	Pour les habitants du sud du pont Koumongou qui traversent la rivière Koumongou pour aller dans les établissements scolaires situés au nord de la Koumongou, il n'y a pas d'accès approprié aux écoles en cas de crue. De même, ils doivent se déplacer jusqu'à Sansanné-mango pour le grand centre médical. A cet effet, la traversée de la Koumongou en voiture et à pieds est un point important pour utiliser les infrastructures sociales, autrement dit, l'inaccessibilité de la rivière due à la crue est une entrave grave pour les personnes ayant besoins de services sociaux. On compte ainsi sur l'intervention du Projet pour qu'il permette d'assurer la sécurité de la traversée de rivière et d'améliorer par conséquent les conditions sociales des populations locales. Dans les environs du pont Kara, la ville de Guérin-Kouka se trouve à 22,5km du pont. Les populations locales exercent leurs activités économiques à Takpamba au nord, mais dépendent de certains produits provenant de Sansanné-mango. Comme la plupart des établissements scolaires et médicaux sont à Guérin-Kouka ou ses environs, l'inaccessibilité de la rivière en cas de crue est une entrave grave pour la vie sociale des populations locales. Un meilleur accès à la rivière Kara par la réalisation du Projet permettra d'améliorer non seulement les conditions sociales du sud de la rivière mais également celles du nord.
	Conditions de travail (y compris la sécurité du travail)	Etant donné que les sites de construction des deux ponts sont situés en campagne loin des hameaux, nous n'avons trouvé aucun enjeu lié aux conditions de travail dans la zone concernée du Projet. Toutefois, il est prévu que le matériel et l'équipement nécessaires pour les travailleurs ainsi que l'alimentation en électricité seront insuffisants car le site de construction des deux ponts est assez éloigné de la ville. Comme les bonnes conditions de travail assurent la sécurité du travail, il faudra bien en tenir compte.
	Utilisation de l'eau	L'eau potable est approvisionnée en grande partie à partir des puits dans les communautés locales voisines des deux sites. L'eau des rivières Koumongou et Kara cible du Projet sert à des usages domestiques comme le lavage. Comme aucun puits n'est observé dans les environs immédiats des sites, on considère que le Projet n'entraînera pas d'impact sur l'eau potable de la région concernée. Pour la construction des piles dans les cours d'eau, la pollution de l'eau pendant les travaux est inévitable, de sorte qu'il faudra prendre des mesures pour atténuer cet impact. Concernant le prélèvement de l'eau dans les cours d'eau prévue pour l'arrosage en vue de limiter la poussière pendant les travaux, il faudra conduire une bonne gestion pour ne pas gêner l'utilisation de l'eau de la région.
	Populations pauvres	Aucune communauté composée des personnes socialement vulnérables ou pauvres n'a été observée dans les environs des sites.
	Maladies infectieuses comme VIH/SIDA	Les résultats de l'étude en 2006 indiquent que le taux d'incidence du SIDA des régions de Kara et des Savanes est de 2,5%, ce qui est 1,4% plus bas que le taux moyen national à 3,2%. Il faudra bien éviter une augmentation éventuelle du taux d'incidence des maladies due à l'afflux des travailleurs pour les travaux du Projet.
Divers	Accidents	En raison de la localisation des sites de construction des deux ponts situés dans une campagne sans maisons d'habitation, et avec la circulation peu dense sur cette route non revêtue, le risque d'accidents pendant les travaux sera estimé minime. Toutefois comme la limitation de la circulation est prévue pendant les travaux de construction d'un pont provisoire, il sera essentiel de bien gérer la circulation sur le point de contrôle afin d'assurer la sécurité des piétons. Du fait que les prévisions de demande de transport estime une grande augmentation de la circulation par suite de la mise en service des ouvrages, l'élargissement des trottoirs et la mise en place des signalisations sont prévus, ce qui contribue par conséquent à une meilleure sécurité routière.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-10 Evaluation des impacts

Les différents impacts susceptibles d'être provoqués par les composantes du Projet ont été estimés sur la base des résultats des considérations environnementales et sociales comme mentionnés ci-dessous. (tableau 17)

Tableau 17 Evaluation des impacts(1)
(Travaux de construction de ponts : Pont Kara et pont Koumongou sur la RN17)

Type	N°	Points de contrôle	Evaluation des impacts lors du cadrage		Evaluation des impacts selon les résultats de l'étude		Justification
			Avant et pendant travaux	Mise en service	Avant et pendant travaux	Mise en service	
Prévention de la pollution	1	Pollution atmosphérique	B-	C-/B +	C-	D	Pendant les travaux : Les gaz d'échappement des engins de construction sont prévus mais leur impact sur le milieu social des environs n'est pas prévisible. Mise en service : l'impact négatif sera minime car la zone cible du Projet est limitée.
	2	Pollution de l'eau	B-	B-	B-	D	Pendant les travaux : la pollution temporaire de l'eau des rivières due aux travaux de fondation des ponts est préoccupante. Mise en service : l'impact dû à la construction des ouvrages sur la qualité de l'eau n'est pas prévisible.
	3	Gestion des déchets	B-	D	C-	D	Pendant les travaux : il s'avère nécessaire de veiller sur la pollution des sols des terres agricoles à proximité du site par le fait de fuite éventuelle de l'huile des engins.
	4	Pollution des sols	B-	D	C-	D	Pendant les travaux : les résidus de construction sont prévus mais limités car aucun ouvrage n'est à démolir. Mise en service : les déchets susceptibles de provoquer un impact ne sont pas prévus.
	5	Bruit et Vibrations	B-	D	C-	C+	Pendant les travaux : le bruit et les vibrations sont une préoccupation à l'égard des agriculteurs qui travailleront dans les environs des sites, mais la gravité deur des impacts est estimée mineure. Mise en service : la rénovation réduira le bruit et les vibrations
	6	Affaissement de terrain	D	D	D	D	
	7	Odeurs insalubres	D	D	D	D	
	8	Sédiments de fonds	D	D	D	D	
Environnement naturelle	1	Zone de protection	D	D	D	D	
	2	Ecosystème	D	D	D	D	
	3	Hydrologie	C-	D	C-	D	Un impact considérable sur le chenal actuel de rivière n'est prévisible mais une mesure de vérification est exigée avant l'exécution des travaux.
	4	Topographie et géologie	D	D	D	D	
Environnement social	1	Reinstallation des déplacés involontaires	D	D	C-	D	La réinstallation des populations susceptibles d'être affectées par les travaux n'est pas prévue. Cependant il faudra une emprise nécessaire pour l'élargissement de la voie d'accès.
	2	Economie locale : l'emploi et les moyens de subsistance	D	B+	D	B+	Mise en service : la construction des ponts contribuera à dynamiser l'économie rurale de la région de manière générale.
	3	Utilisation du sol et exploitation des ressources locales	D	D	D	B+	Mise en service : une dynamisation du développement agricole entraînant l'emblavement de nouvelles terres cultivables est possible dans l'avenir.
	4	Institutions sociales comme l'infrastructure et la prise de décisions au niveau local	D	D	D	D	
	5	Infrastructures sociales et services connexes existants	B-	C-	C+	B+	Pendant les travaux : la construction d'un pont provisoire amènera un meilleur accès Mise en service : elle permettra de franchir la rivière par voie de chaussée et d'améliorer par conséquent l'accès aux services publics.
	6	Patrimoine culturel	D	D	D	D	
	7	Paysage	D	D	D	D	
	8	Minorités ethniques et populations autochtones	D	D	D	D	
	9	Iniquité de répartition des pertes et avantages	D	D	D	D	
	10	Conditions de travail (y compris la sécurité du travail)	C-	D	C-	D	Pendant les travaux : il est nécessaire de prendre soin des conditions de travail des travailleurs du projet
	11	Utilisation de l'eau	D	D	C-	D	Pendant les travaux : un impact négatif est prévisible sur l'eau de rivière servie à des usages domestiques.

Tableau 17 Evaluation des Considérations Environnementales (2)
(Travaux de construction de pont : Ponts Kara et pont Koumongou sur la RN17)

Type	N°	Points de contrôle	Evaluation des impacts lors du cadrage		Evaluation des impacts selon les résultats de l'étude		Justification
			Avant et pendant travaux	Mise en service	Avant et pendant travaux	Mise en service	
Environnement social	12	Populations pauvres	C-	B+	D	D	Les populations pauvres ne sont pas identifiées dans le site du Projet et ses environs.
	13	Hygiène	D	D	D	D	
	14	Genre	D	D	D	D	
	15	Droits de l'enfant	D	D	D	D	
	16	Maladies infectieuses comme VIH/SIDA	B-	D	C-	D	Pendant les travaux : comme la zone des travaux est limitée, la propagation éventuelle des maladies infectieuses sera aussi limitative.
Autres	1	Accidents	B-	B-	B-	B+	Pendant les travaux : risque d'accidents lié au passage sur l'ouvrage temporaire. Mise en service : la mise en place du garde-corps permettra de mieux assurer la sécurité.
	2	Impact transfrontalier et changement climatique	D	D	D	D	La réinstallation des populations susceptibles d'être affectées par les travaux n'est pas prévue. Il faudra une emprise routière pour l'élargissement de la voie d'accès.

Notes: A+/-: Il risque d'impacts positifs/négatifs importants, B+/-: Il risque d'un certain nombre d'impacts positifs/négatifs

C+/-: L'étendue d'impacts positifs/négatifs est inconnue. (Il est nécessaire d'effectuer un examen plus approfondi et de clarifier les impacts selon l'avancement de l'étude.), D: Aucun impact n'est prévu.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-11 Coûts relatifs aux mesures d'atténuation

Les coûts relatifs aux mesures d'atténuation des impacts négatifs de chaque élément environnemental mentionnés dans le texte précédent ont été estimés comme ci-dessous.

1-4-1-11-1 Mesures d'atténuation proposées

Les mesures d'atténuation suivantes ont été identifiées et proposées.

Tableau 18 Mesures d'atténuation proposées

Type	Elément environnemental	Mesures d'atténuation
Prévention de la pollution	Pollution atmosphérique	- Arrosage périodique sur des endroits susceptibles d'être poussiéreux pendant les travaux. - Gestion appropriée des équipements susceptibles d'émettre des gaz d'échappement - Assurer la supervision des travaux en respect du calendrier d'exécution
	Pollution de l'eau et des sols	- Mettre en application une bonne méthode pour maîtriser la conservation des matériaux de construction, du carburant, des produits chimiques ainsi que le traitement des eaux usées, et assurer le plan de gestion - Assurer la méthode d'évacuation des eaux usées et la décharge des déchets sur le chantier, et mettre en pratique obligatoire une méthode appropriée d'évacuation des eaux - Fournir un équipement d'épuration des eaux usées et assurer le système de gestion en faveur des travailleurs
	Gestion des déchets	Assurer une station de traitement des déchets avec prise de considération de la sécurité des milieux naturels et sociaux.
	Bruit et Vibrations	- Respecter le planning des travaux afin d'éviter le bruit et les vibrations aux heures de repos - Procéder à un entretien approprié des appareils et engins pour les travaux
Milieu naturel	Hydrologie	Mettre en place un système adéquat des travaux en tenant compte de l'état avant les travaux du régime et du cycle hydrologique de la région
Milieu social	Réinstallation forcée des populations	- Etablir un plan de réinstallation des populations et le respecter - Mettre en pratique le système de service des réclamations compris dans le plan de réinstallation des populations
	Conditions de travail (y compris la sécurité du travail)	- Mettre en place des logements pour les travailleurs avec bonne gestion - Mettre en pratique le programme du suivi en vue d'assurer de bonnes conditions de travail - Procéder à une gestion complète de la sécurité des travailleurs afin d'éviter un accident grave.
	Utilisation de l'eau	Etablir un plan de gestion de prélèvement de l'eau nécessaire à la construction sur la base de l'accord avec les parties prenantes de la région
	Maladies infectieuses comme le VIH/SIDA	Organiser une campagne pour la lutte contre le VIH/SIDA à l'égard des travailleurs du projet de construction
Divers	Accidents	Etablir un plan de gestion de contrôle de la circulation en collaboration avec les services technique de l'Etat pour le passage sur le pont provisoire pendant les travaux

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-11-2 Coûts relatifs aux mesures d'atténuation

Tableau 19 Estimation des coûts de déplacements des populations

Etape	Elements	Coûts (FCFA)	Organismes en charge	Remarques
Etape de planification	Coordination des parties prenantes	600 000	MTPT	Coordination avec les maires et organisations de la société civile Coordination avec les concessionnaires de services Coordination avec les autres organismes étatiques concernés
	Coût d'acquisition des terrains	1 950 000	MTPT	Référence PAR
	Coût de démantèlement/ de déplacement	0	MTPT	Référence PAR
	Compensations d'aides à la vie	0	MTPT	Référence PAR
	Autres compensations	949 500	MTPT	Arbres
	Coût de location des terrains	750 000	MTPT	25% du prix acquisition
Etapas des travaux	Suivi de la pollution environnementale	3 670 000	Entrepreneur	Atmosphère, qualité de l'eau, nuisance sonore
	Mesures de contrôle de la pollution environnementale	14 200 000	Entrepreneur	Grille de protection pour prévenir la pollution de l'eau
	Mesures pour la sécurité	21 300 000	Entrepreneur	Signalisation de la circulation et installation des unités sanitaires provisoires
Après l'achèvement des travaux	Surveillance environnementale	1 222 000	MTPT	
Total		44 641 500		Environ 9 250 000 (@0,2072)

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-1-12 Plan de gestion environnemental et plan de suivi

Pendant l'exécution des travaux et après la mise en service des ouvrages, un suivi sera mis en place afin de s'assurer si les mesures d'atténuation des impacts prévus sur l'environnement sont bien réalisées. Ce suivi sera effectué par l'entrepreneur sous la direction du contremaître, puis les résultats seront soumis à l'approbation du MTPT, organisme responsable et de l'ANGE.

En détachant une personne chargée de l'environnement et de la sécurité, l'entrepreneur rédigera un programme puis le soumettra à l'approbation du MTPT. Le consultant chargé de la supervision des travaux surveillera l'état d'exécution de ces activités pour conseiller à l'entrepreneur de corriger ses activités en cas de non-respect des critères.

En ce qui concerne les rapports, l'entrepreneur et le consultant chargé de supervision des travaux rédigeront des rapports mensuels, de dix jours, et annuels, puis les présenteront au MTPT. La réunion se tiendra entre ces trois acteurs le cas échéant. Le MTPT vérifiera les rapports afin d'indiquer les mesures de correction à prendre si nécessaire. Le tableau 20 montre un avant-projet du plan du suivi du Projet.

1-4-1-13 Consultation des parties prenantes

L'équipe d'étude a apporté son aide dans la tenue de réunions explicatives (réunions avec les parties prenantes) organisées par le MTPT à l'intention de la population locale concernée par les travaux. Les présentes réunions ont d'abord consisté en des explications sur les stratégies visant à atténuer les impacts négatifs engendrés par les activités du présent projet tels que les impacts généraux, les impacts sur la nature ou encore les impacts environnementaux et sociaux, puis à répondre aux questions soulevées par les parties prenantes incluant les habitants locaux sur les activités du projet, et enfin à rassembler les différents avis afin que ces questions soient reflétées dans l'EIE et dans le PAR. Les tableaux 21 et 22 montrent la description de la réunion des parties prenantes et de la consultation publique.

Tableau 20 Planification du suivi

Eléments environnementaux	Eléments de suivis	Lieu	Fréquence	Organisme d'exécution
Avant les travaux (Exécution séparée sur les ponts Kara et Koumongou)				
Déplacement des populations	Etat d'exécution de la planification de déplacement des populations	Localité des PAPs	2 fois avant la fin	Consultant • MTPT
Durant les travaux (Exécution séparée sur les ponts Kara et Koumongou)				
Qualité de l'atmosphère	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀	Environs des sites des travaux	2 fois par an	Entrepreneur
Qualité de l'eau	pH, SS, Colibacille, Essence	Environs des sites des travaux	2 fois par an	Entrepreneur
Nuisance des sonores	Niveau des nuisances sonores	Environs des sites des travaux	2 fois par an	Entrepreneur
	Etat d'utilisation de véhicules à faible vibration et faibles bruits	Sites des travaux	1 fois par mois	Entrepreneur
Déchets	Enregistrement des transports sur les sites d'élimination des déchets de construction	Sites des travaux	1 fois par mois	Entrepreneur
VIH/ SIDA et autres maladies infectieuses	Nombre de patients infectés par des maladies infectieuses ou le VIH/ SIDA	Sites des travaux	2 fois par an	Entrepreneur
Accidents	Fiches d'enregistrement d'accidents ou de blessures	Sites des travaux	1 fois par mois	Entrepreneur
Après l'achèvement des travaux (Exécution séparée sur les ponts Kara et Koumongou)				
Qualité de l'atmosphère	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀	Environs des sites des travaux	1 fois	MTPT
Nuisance sonore	Niveau des nuisances sonores	Point pouvant être affecté dans les églises, les écoles, les hôpitaux	2 fois par an	MTPT
Accident	Fiches d'enregistrement d'accidents ou de blessures	Sites des travaux	1 fois par mois	MTPT

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2 Acquisition des terres et la réinstallation involontaire des populations

1-4-2-1 Nécessité de l'acquisition des terres et de la réinstallation involontaire des populations

Les populations susceptibles d'être déplacées ne sont pas identifiées dans les deux sites de construction des ponts Kara et Koumongou et des voies d'accès sur la RN17. En revanche, compte tenu que la route actuelle qui est d'environ 3,5 m de largeur, donc assez étroite, et bordée pour la plupart par des exploitations agricoles, le gouvernement togolais devra exproprier des terres susceptibles d'être affectées par la construction des ponts et des voies dans le cadre du Projet.

Etant donné que cette acquisition des terres est susceptible d'affecter les rivières Kara et Koumongou, par la construction des ponts et des voies du Projet, on exigera un aménagement du talus selon la modification du tracé du profil en long (surélévation de la hauteur de route), on estime que la zone d'acquisition sera d'environ 34,2 m de l'accotement de route.

1-4-2-2 Cadre juridique relatif à l'acquisition des terres et à la réinstallation involontaire des populations

(1) Cadre juridique relatif à l'acquisition de terrains et à la réinstallation des habitants

Le cadre juridique relatif à l'acquisition de terrains ou encore à la réinstallation des habitants en lien avec les activités de développement en république togolaise est constitué par trois lois et ordonnances qui réglementent, sur la base de la constitution togolaise, les droits juridiques des parties intéressées aux droits fondamentaux du peuple sur les terres. Le cadre juridique relatif à

l'acquisition de terrains et à la réinstallation des habitants en république togolaise est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21 Compte rendu de la réunion des parties prenantes (Pont Kara)

Nom	Réunion des parties prenantes sur le Projet de construction des deux ponts Kara et Koumongou
Organisateur	Organisée sur l'initiative du MTPT, en coopération avec la préfecture de Dankpén, avec l'équipe d'étude de la JICA
Date	10h00 à midi, le vendredi 23 mai 2014
Lieu	Hall de la préfecture de Dankpén
Participants	Côté organisateurs ; Préposés du MTPT, et les représentant de la préfecture de Dankpén et de la mission de la JICA. Côté participants : représentant de chaque zone d'habitation concernée (chef ou autres), des marchés, des autorités préfectorales , de la police et des populations locales concernées, etc. Nombre de participants : près de 80 personnes
Eléments discutés	Explication sommaire du Projet Explication sommaire des impacts environnementaux et sociaux Discussion sur les travaux de construction des ponts
Vue de la consultation	
	
Principales opinions, questions et réponses	
(autorités préfectorales) comment pourra-t-on connaître les impacts prévisibles des travaux de construction, et les mesures d'atténuations de ces impacts ? Les impacts sur le milieu naturel dans les environs du site du Projet sont-ils pris en compte ? → (Mission JICA) Les impacts et leurs mesures d'atténuation seront indiqués dans l'EIE. En plus de l'impact du milieu naturel, celui sur le milieu social sera analysé, puis chaque impact environnemental sera classé par période comme les stades de planification, d'exécution des travaux et de mise en service. Ensuite, ils seront présentés avec leur grandeur et les mesures d'atténuation des impacts négatifs. Dès que l'EIE est prête, elle sera rendu publique et largement diffusé dans la région. Le présent Projet consiste en la construction de ponts et de leur voie d'accès. On estime pour l'instant que l'abattage d'un certain nombre d'arbres est nécessaire, mais, au vu de la situation actuelle, il y aura très peu d'éléments qui sont susceptibles de provoquer un grand impact sur le milieu naturel et social. (autorités préfectorales) à propos du terrain pour le remblai nécessaire aux travaux de construction. Dans le projet de construction du tronçon Kabou-Katchamba en cours de réalisation, l'emprunt a été mis en place près de chaque chantier. Mais un Cela a dégradé le paysage, détruit la végétation et dégradé le sol sur les sites les herbes ont été a.L'on craint les effets de l'érosion des terres et le risque de pollution des eaux. . On s'inquiète si les emprunts sont laissés tels qu'ils sont après l'achèvement des travaux, et si le présent projet ne produira pas les mêmes impacts ? c. → (MTPT et Mission JICA) En principe, l'emprunt est assuré par un contrat entre le propriétaire foncier concerné et l'entreprise sous le contrôle des services compétents de l'Etat. 1. On considère ainsi qu'on ne peut pas prendre de terre n'importe comment même s'il s'agit de construction de routes. Si la situation est préoccupante, il vaut mieux demander à l'entrepreneur de montrer son contrat. Sinon, comme on nous a expliqué que l'entrepreneur demande des instructions au chef de village avant de prendre des terres, le chef doit vérifier le contenu de chaque contrat le cas échéant afin de prévenir contre le prélèvement illicite de terre, si bien que la méthode de traitement de l'emprunt après l'achèvement sera certainement précisée dans le contrat. Les mesures de rétablissement à prendre par d'autres projets routiers ne sont pas identifiées, mais le présent projet envisage de prendre des mesures d'atténuation viables à l'égard du paysage et de la prévention contre les éboulements de terrain. Ces mesures d'atténuation seront indiquées non seulement dans le contrat, mais également dans l'EIE. (populations) le projet est bienvenu pour les populations locales car la construction des ponts Kara et Koumongou conduira à diminuer sans doute le nombre d'accidents sur la RN17. En outre, le projet contribuera à réduire aussi le nombre d'accidents sur la RN1 qui oblige de passer par une zone montagneuse. (populations) elles étaient très reconnaissantes envers la mission de mener le Projet. Ce projet apportera certainement un bon effet, mais n'y a-t-il pas aussi un grand impact négatif prévisible?	

Fin

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 22 Compte rendu de la réunion de consultation entre les parties prenantes (Pont Koumongou)

Nom	Réunion des parties prenantes sur le Projet de construction des deux ponts Kara et Koumongou
Organisateur	Organisée sur l'initiative du MTPT, en coopération avec la préfecture de l'Oti, avec l'équipe d'étude de la JICA.
Date	10h00 à midi, le jeudi 22 mai 2014
Lieu	Hall de préfecture de l'Oti
Participants	Côté organisateurs ; Préposés du MTPT, et les représentant de la préfecture de l'Oti et de l'équipe d'étude de la JICA. Côté participants : représentant de chaque zone d'habitation concernée (chef ou autres), des marchés, des autorités préfectorales, de la police et des populations locales concernées, etc. Nombre de participants : près de 80 personnes
Eléments discutés	Explication sommaire du Projet Explication sommaire des impacts environnementaux et sociaux Discussion sur les travaux de construction du pont
Vue de la consultation	
	
Principales opinions, questions et réponses	
• (chef) Quelles seront la date de commencement et la période prévue de construction des ponts ? car pour les agriculteurs, il est important de savoir si le projet démarre pendant ou en dehors de la campagne agricole. → (MTPT) étant donné que la conception et l'estimation des coûts sont en cours, on préfère de ne pas publier pour l'instant la date de commencement et la période des travaux de construction. Mais on les publiera dès la fin des préparatifs. • (populations) les populations locales peuvent-elles être recrutées comme ouvriers pour les travaux de construction? car ceci est considéré comme avoir un impact sur l'économie locale, et il paraît que beaucoup de togolais ont été recrutés pour la construction du tronçon Katchamba-Sadori. → (MTPT) Comme le Projet sera réalisé dans le cadre de l'aide financière non remboursable du Japon, l'entrepreneur principal sera une entreprise japonaise. Mais en tenant compte des projets similaires réalisés par d'autres bailleurs de fonds, les travaux sont prévus pour être sous-traités par une entreprise togolaise de construction. En tenant compte qu'une certaine expérience et une certaine capacité technique sont en effet requises pour les ouvriers, le recrutement des populations locales est prévisible (pour le projet) en vue d'assurer l'emploi local • (Populations) quel est la méthode de publication de l'emprise nécessaire pour le Projet ? → (Mission de la JICA) L'acquisition du terrain et la compensation seront toutes expliquées dans l'EIE et le Plan d'Action de la Réinstallation (PAR) en cours de préparation, et donc on essaie de partager les informations de l'EIE et du PAR avec les populations locales. A l'égard des PAPs, l'autorité compétente prendra contact avec elles. • (Populations) Depuis près de deux ans, parmi les élèves qui passent la Koumongou pour aller à l'école, certains ne peuvent pas y aller en raison du niveau élevé d'eau en cas de crue. Il est ainsi très probable que la construction des ponts permettra à ces enfants étant actuellement en situation difficile, qu'ils aient un meilleur accès à l'école en toute sécurité. • (Populations) Quel est le moyen de compensation des populations affectées par l'expropriation du terrain ou de l'abattage des arbres pour le Projet ? → (Mission de la JICA) La compensation sera destinée aux propriétaires foncières du terrain exproprié, et aux propriétaires des arbres perdus par le Projet. Pour confirmer les détails de la compensation, il est nécessaire de prendre contact directement avec les autorités gouvernementales compétentes.	
Fin	

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 23 Cadre juridique relatif à l'acquisition de terrains et à la réinstallation des habitants en république togolaise

Nom	Contenu
La Constitution togolaise	Reconnaissance de la propriété privée sur les terres
Décret n° 45-20 du 1er Septembre 1945	Règlements relatifs à l'acquisition de terrains et de réinstallation des habitants en rapport avec les travaux publics
Ordonnance n°12 du 6 Février 1974	Règlementations portant sur les droits lors d'acquisition de terrains, terrains qui sont répartis, en République Togolaise, en terres appartenant à l'Etat et en terres privées
Décret n°45 du 1er Septembre 1945	Règlementations relatives aux procédures d'indemnisation ou aux procédures de changement de propriétaire terrien en matière d'acquisition de terrains et de réinstallation des habitants en rapport avec les travaux publics

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Comparaison entre les lignes directrices de la JICA et la législation togolaise

Le tableau 24 montre la comparaison entre les lignes directrices de la JICA et la législation togolaise.

Tableau 24 Comparaison entre les lignes directrices de la JICA et la législation togolaise en matière de considérations environnementales et sociales (1)

No.	Lignes directrices de la JICA	Législation togolaise	Différence avec les lignes directrices de la JICA	Méthode utilisée pour le présent projet
1	Il faut éviter la réinstallation forcée et la perte de revenu des populations en explorant toutes les alternatives viables. (LD de la JICA)	L'acquisition des terres est régie par la loi (le décret n°45 du 1 ^{er} septembre 1945), mais elle ne prévoit pas la réinstallation involontaire et le rétablissement de la vie des populations affectées.	Comme elle ne prévoit que l'acquisition des terres, la compensation pour la réinstallation et le rétablissement de vie des populations affectées n'est pas conduite selon les lignes directrices de la JICA.	L'acquisition des terres ainsi que la compensation à l'égard de la réinstallation involontaire et le rétablissement de la vie des populations affectées se feront en principe conformément aux lignes directrices de la JICA.
2	Lorsque le déplacement de population est inévitable, des mesures efficaces pour minimiser l'impact et pour compenser les pertes doivent être prises. (LD de la JICA)			
3	Les personnes qui doivent être réinstallées involontairement et les personnes dont les moyens de subsistance seront affectés ou perdus doivent être indemnisés suffisamment et pris en charge, afin qu'ils puissent améliorer ou au moins rétablir leur niveau de vie, des possibilités de revenus et les niveaux de production à des niveaux d'avant le projet-. (LD de la JICA)			
4	La rémunération doit être basée autant que possible sur le coût de remplacement intégral. (LD de la JICA)	Le coût d'acquisition des terres sera négocié entre l'Etat et les PAPs	Il n'y pas de divergence car le coût d'acquisition des terres à payer par le gouvernement est fixé sur la base de la valeur de remplacement.	La compensation suivra les principes du gouvernement togolais, mais il est nécessaire de s'assurer si elle sera à hauteur de la valeur de remplacement.
5	La rémunération et autres formes d'assistance doivent être fournis avant le déplacement. (LD de la JICA)	En cas d'acquisition des terres, une compensation sera payée préalablement à l'acquisition.	Comme les lignes directrices de la JICA, ceci sera payé avant l'acquisition des terres.	La compensation sera payée conformément aux lignes directrices du Togo et de la JICA avant la réinstallation ou l'acquisition des terres.
6	Pour les projets qui impliquent la réinstallation involontaire à grande échelle, des plans d'action de réinstallation doivent être préparés et mis à la disposition du public. (LD de la JICA)	Dans le cadre du présent Projet, il est nécessaire de rédiger un PAR simplifié même si la réinstallation forcée des populations n'aura pas lieu.	Il n'y a pas de divergence par rapport aux lignes directrices de la JICA.	Le plan succinct de réinstallation sera rédigé conformément aux lignes directrices du Togo et de la JICA.
7	Lors de la préparation d'un plan d'action de réinstallation, des consultations doivent avoir lieu avec les personnes touchées et leurs communautés basées sur des renseignements suffisants mis à leur disposition à l'avance. (LD de la JICA)	La consultation publique devra être organisée selon le PAR simplifié. Les documents officiels relatifs à la compensation seront rédigés en français, mais la consultation se tiendra en langue locale.		
8	Lorsque des consultations ont lieu, des explications doivent être données dans une forme, une manière, et une langue qui sont compréhensibles par les personnes touchées. (LD de la JICA)	Selon le PAR simplifié, la réunion et le suivi après la compensation seront organisés.		
9	Une Participation appropriée des personnes concernées doit être promue dans la planification, l'exécution et le suivi des plans d'action de réinstallation. (LD de la JICA)			

Tableau 24 Comparaison entre les lignes directrices de la JICA et la législation togolaise en matière de considérations environnementales et sociales (2)

No.	Lignes directrices de la JICA	Législation togolaise	Différence avec les lignes directrices de la JICA	Méthode utilisée pour le présent projet
10	Des mécanismes de règlement des plaintes appropriés et accessibles doivent être établis pour les personnes touchées et leurs communautés (LD de la JICA)	Elle dispose la méthode pour régler un litige éventuel au Togo, mais le système spécifique de gestion des plaintes n'est pas mis en place. Le mécanisme de gestion des plaintes existe bel et bien au Togo. Il prévoit la nomination de fonctionnaires chargés de négocier un règlement amiable d'une compensation. En cas de non accord entre les parties le plaignant dispose du recours judiciaire en première instance et à la cour d'appel pour protéger ses droit. Le Décret sur l'expropriation pour cause d'utilité publique est clair sur la gestion des plaintes.	A la différence des lignes directrices de la JICA, le système de gestion des plaintes n'existe pas. Il existe bel et bien. Le comité d'indemnisation assume la partie de la gestion administrative des plaintes.	En rédigeant un PAR simplifié, un système de gestion des plaintes sera mis en place pour le Projet. Pour la mise en pratique du PAR, on désignera un organisme qui procèdera un suivi afin de vérifier une bonne gestion des plaintes.
11	Les personnes concernées doivent être identifiées et enregistrées le plus tôt possible afin d'établir leur admissibilité à travers une enquête initiale (y compris le recensement de la population qui sert de coupure pour la date d'éligibilité, l'inventaire des biens, et de l'enquête socio-économique), de préférence à l'étape d'identification du projet, pour éviter un afflux ultérieur d'usurpateurs ou d'autres personnes qui souhaiteraient prendre à l'avance ces prestations. (BM OP 4.12 para.6)	On effectuera en principe une enquête sur la situation sociale en vue de comprendre la grandeur des impacts tout en tenant compte de la nécessité du PSR qui est prescrite. La date limite (Cut-Off date) concerne la compensation des terres et des bâtiments immatriculés au registre du foncier lors des études statistiques nationales.	Pas de divergence sur la méthode qui consiste en enquête de ligne de base sur la situation sociale afin de comprendre la grandeur et le contenu des impacts, mais ces deux divergent sur la fixation de la date limite. Il est ainsi possible que les terres et bâtiments récemment acquis soient exclus de l'objet de compensation. Cette conclusion n'est pas exacte. En réalité à l'indemnisation toutes personnes revendiquant un droit doit le prouver.	Conformément aux lignes directrices de la JICA, une enquête socioéconomique sera effectuée en vue de collecter les données de base pour la compensation. La date limite (Cut-Off date) est fixé le jour de commencement de l'enquête sur la situation sociale (le 15 juin 2014) conformément aux lignes directrices.
12	L'éligibilité aux prestations comprend, les PAP qui ont des droits légaux formels sur la terre (y compris les droits fonciers coutumiers et traditionnels reconnus par la loi), les PAP qui n'ont pas de droits légaux formels sur la terre au moment du recensement mais ont un droit à ces terres ou d'actifs et les PAP qui ont aucun droit légal sur les terres qu'ils occupent. (BM OP 4.12 point 15)	Les bénéficiaires d'une compensation seront seules les personnes ayant le droit officiel, alors que les occupants illégaux seront exclus de la compensation. Il n'existe ni assistance ni processus d'évaluation à l'égard des occupants illégaux et des locataires,	Les mesures à prendre à l'égard des personnes n'ayant pas le droit officiel (occupants illégaux ou autres) sont différentes par rapport aux lignes directrices de la JICA.	Conformément aux lignes directrices de la JICA, une compensation sera accordée aux personnes affectées n'ayant pas le droit officiel.
13	La préférence doit être accordée aux stratégies de réinstallation sur des terres pour les personnes déplacées dont les moyens de subsistance proviennent de la terre. (BM OP 4.12 paragraphe 11)	Seule l'aide pécuniaire sera accordée selon la coutume.	Elles proposent non seulement une compensation pécuniaire mais également un terrain de substitution comme un autre option de la compensation.	La compensation sera définie en tenant compte des avis des PAPs par suite de la consultation publique avec elles.
14	Fournir un soutien pour la période de transition (entre le déplacement et la restauration des moyens de subsistance). (BM OP 4.12 para.6)			
15	Une attention particulière doit être accordée aux besoins des groupes vulnérables parmi les personnes déplacées, en particulier ceux sous le seuil de la pauvreté, ceux sans terre, les personnes âgées, les femmes et les enfants, les minorités ethniques etc (BM OP4.12 le paragraphe 8)	Aucune loi togolaise ne prescrit ce terme, mais ces principes seront respectés car ils sont conformes à ceux de la Banque Mondiale.	A la différence des lignes directrices de la JICA, elle ne mentionne pas les mesures à l'égard des personnes socialement vulnérables.	Conformément aux lignes directrices de la JICA, un programme de la compensation matérielle ou non matérielle sera organisé.
16	Pour les projets qui impliquent l'acquisition de terres ou la réinstallation involontaire de moins de 200 personnes, un plan de réinstallation abrégé doit être préparé. (BM OP 4.12 paragraphe 25)	Aucune loi togolaise ne prescrit ce terme, mais ces principes seront respectés car ils sont conformes à ceux de la Banque Mondiale.	Ceci n'est pas prescrit par la loi mais compris dans les principes.	Conformément aux lignes directrices de la JICA, un Plan Succinct de Réinstallation sera rédigé.

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

(3) Orientation sur l'acquisition des terres et de la réinstallation des populations

En ce qui concerne l'acquisition des terres et la réinstallation involontaire des populations affectées par le Projet, la nécessité de la réinstallation des populations sur le site cible de

construction des deux ponts n'a pas été constatée à travers l'enquête sur la situation sociale, en revanche, l'acquisition des terres est exigée pour la construction des voies d'accès et l'élargissement de la route actuelle. Comme les terres à exproprier consistent en terre en friche ou en terre agricole, la compensation en espèce correspondant au coût de remplacement des terres agricoles sera en principe payée. Par ailleurs, il y a des arbres à abattre dans cette zone d'acquisition, si bien qu'une compensation en espèce pour ces arbres sera accordée en se référant au prix d'un arbre appliqué par d'autres projets. Comme il s'agit d'une acquisition d'une partie de l'ensemble des parcelles de la friche ou des champs, elle ne provoquera pas d'impact négatif directement sur l'économie, de sorte que la compensation pour le rétablissement du niveau de vie est considérée non nécessaire.

1-4-2-3 Zone d'emprise et zone faisant l'objet de la réinstallation des PAPs

L'acquisition des terres relative à la construction des ponts Kara et Koumongou et des voies d'accès concerne principalement les terres agricoles au bord de la route de raccordement. En dehors de ces terres agricoles, aucun terrain n'est à exproprier comme aucune habitation n'est identifiée. Voici la description sommaire de l'acquisition des terres et la réinstallation involontaire des populations relatives au Projet.

Tableau 25 Situation des terrains à acquérir et des populations à déplacer

Type	Contenus	Envergure	Lieu	Remarques
Déplacement des populations	Déplacement de bâtiments	Rien		
Acquisition de terres	Acquisition de terres agricoles	Environ 24 000 m ²	Site de construction du pont Kara	Le gouvernement acquerra les terres agricoles privées pour cause d'utilité publique pour la route
		Environ 15 000 m ²	Site de construction du pont Koumongou	
Autres compensations	Arbres bordant la route	107 arbres	Site de construction du pont Kara	
		135 arbres	Site de construction du pont Koumongou	

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-4 Mesures spécifiques de compensation et de soutien

(1) Compensation des pertes

Dans le cadre du Projet, l'objet de la compensation des pertes concerne seulement les pertes par suite de l'acquisition des terres pour la construction des voies d'accès et l'élargissement de la route existante, et se limite aux terres agricoles ou inexploitées. Plus spécifiquement, la compensation se fera en espèce sur la base du coût de remplacement de ces terres agricoles ou inexploitées. Concernant les arbres à abattre dans l'emprise, ils seront compensés en espèce en se référant au coût de compensation appliqué par d'autres projets.

(2) Matrice pour le transfert des droits

Le tableau 26 montre la matrice pour le transfert des droits relatifs à la compensation des pertes.

Tableau 26 Matrice des droits

No.	Type de pertes	Bénéficiaires	Contenus des compensations	Organisme responsable de l'exécution
1	Pertes des terres agricoles	Propriétaires des terres	• Compensation financière basée sur le prix de réacquisition des terres ciblées. • Compensation financière proportionnée au prix du marché des produits récoltés sur les terres agricoles concernées.	MTPT/MEF
2	Pertes par l'abattage des arbres	Propriétaires de terres où les arbres sont ciblés	• Compensation financière équivalente au contenus des compensations de travaux précédents	MTPT/MEF

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-5 Mécanisme de gestion des plaintes

Le Togo dispose du mécanisme de gestion des plaintes relatives à la compensation des pertes, qui est mis en œuvre par le comité interministériel d'indemnisation dans la procédure d'expropriation. Plus précisément, une plainte est adressée au chef de communauté pour transmettre au comité d'indemnisation. Ce comité est chargé de la gestion de l'information sur les plaintes et de l'évaluation de leur pertinence. Des mesures sont discutées pour prendre la décision à travers la concertation au sein du MTPT. Au cas où le comité d'indemnisation aurait de la difficulté à traiter une plainte, une commission ad hoc sera mise en place par le Président de la République pour l'arbitrage. Si la difficulté demeure toujours vis-à-vis du réclamant, le dossier sera soumis à la justice pour la décision, conformément au système en vigueur au Togo. Les différentes étapes du mécanisme de gestion des plaintes sont indiquées ci-dessous.

Tableau 27 Mécanismes de traitement des plaintes

#	Étapes	Remarques
1	Le réclamant dépose une demande auprès du chef de collectivité en précisant le contenu de la plainte.	La demande peut être déposée verbalement ou par écrit
2	Le chef de collectivité reçoit le dossier de demande ou le contenu de plainte, puis en informe le MTPT ou le Comité d'indemnisation.	La demande peut se faire en utilisant n'importe quel formulaire.
3	Si le demandeur et le Comité se mettent d'accord pour les mesures prévues la plainte est arrêtée à ce niveau, .	La demande de retrait doit être déposée au plus tard une (1) semaine après la présentation des mesures pour régler la plainte.
4	Le Comité signe alors un certificat d'entente avec le demandeur d'indemnité	La signature se fait au plus tard trois (3) semaines après la demande de retrait de la plainte.
5	Au cas où le demandeur ne pourrait pas accepter les mesures pour résoudre la plainte prévues par le comité d'indemnisation et le MTPT, tout le dossier relatif serait portés devant les tribunaux pour être traité juridiquement. En cas de désaccord le demandeur se saisira des tribunaux	

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-6 Système organisationnel d'exécution

Le MTPT est responsable du plan de réinstallation des populations à établir pour assurer un bon déroulement des projets routiers au Togo, et assume les rôles de l'organisme responsable. Tandis que le comité d'indemnisation, organisme interne du Ministère chargé de l'environnement s'occupe directement de vérifier si les PAPs bénéficient d'une compensation au montant et au moment adéquats ou d'une aide suffisante. Le tableau 28 montre le système organisationnel du PAR du Projet.

Tableau 28 Rôles des organismes d'exécution du PAR

Nom de l'organisme	Rôles	Remarques
Direction chargée de l'environnement du MTPT	Assurer le suivi de la mise en œuvre transparente du Plan d'Action de Réinstallation	
Le comité d'indemnisation (CI)	- S'assurer si les lois et les normes applicables sont respectées - Rapporter l'état d'avancement des activités du Projet au MTPT - Accorder une assistance lors de la consultation publique - Accorder une assistance pour le document d'accord sur la compensation - Activités d'étude sur le système de gestion des plaintes - Mobiliser le personnel et communiquer les informations en faveur des PAPs conformément au PAR - Effectuer un suivi après la fin des activités relatives à la compensation	Organisme externe du MERF
Comité de réinstallation des populations	- Justifier le contenu de la compensation - Justifier et valider la compensation	Comité d'indemnisation entièrement responsable

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-7 Calendrier d'exécution

Le tableau 29 montre le calendrier d'exécution de l'indemnisation des personnes affectées par le projet.

Tableau 29 Calendrier d'exécution

Contenus des activités principales		Nombre de mois nécessaires					
		1	2	3	4	5	6
1	Etude PAR comprenant le contenu des compensations d'après le MTPT et l'ANGE						
2	Offre d'information au Bénéficiaires des compensations						
3	Consultation ciblant les Bénéficiaires des compensations						
4	Signature de l'accord de compensation						
5	Paieement des compensations						
6	Livraison des terrains ciblés						
7	Traitement des plaintes						
8	Suivi et examen						

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-8 Coûts et source de financement

Le tableau 30 montre les coûts estimatifs relatifs à l'acquisition des terres. Concernant les coûts de compensation par suite de l'acquisition des terres, le MTPT du gouvernement togolais, prendra son initiative pour assurer le financement.

Tableau 30 Estimation du coût des compensations liées au projet des ponts Kara et Koumongou

Article	Quantité	Unité	Prix (FCFA)	Sous-total (FCFA)
Acquisition de terres				
Pour la route d'accès				
1. Pont Kara	24 000	m ²	50	1 200 000
2. Pont Koumongou	15 000	m ²	50	750 000
Sous-Total				1 950 000
Autre prix				
Arbres				
1. Pont Kara	107	arbre	3 608	386 100
2. Pont Koumongou	135	arbre	4 173	563 400
Sous-Total				949 500
Total				2 899 500

Source: Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-2-9 Système du suivi à mettre en place par l'organisme d'exécution

Le comité d'indemnisation procèdera à un suivi afin de vérifier la conformité du contenu de la compensation et sa mise en place selon le PAR, puis il fera un compte rendu au MTPT. Ce dernier révisera le contenu du suivi et le corrigera selon les besoins. Le suivi sera effectué principalement en fonction des paramètres suivants.

- si la compensation est accordée aux bénéficiaires éligibles avec un montant correct
- les plaintes considérables à l'égard de la compensation payée
- le nombre de réclamations sur la compensation ou autres et leur contenu

Les activités spécifiques du suivi consistent en des interviews auprès des bénéficiaires de la compensation sur leurs conditions de vie après le paiement et collecte des informations à travers l'enquête. Il faudra collecter les informations valables et fiables dans la mesure du possible. A titre d'exemple, un formulaire du suivi est ci-joint en Annexe-8.

1-4-2-10 Résultats de la consultation publique

Tableau 31 Compte rendu de la réunion de présentation du projet aux populations (préfecture de Dankpén)

Nom	Réunion des parties prenantes sur le Projet de construction des deux ponts Kara et Koumongou
Organisateur	Organisée sur l'initiative de l'équipe d'étude de la JICA, en coopération avec la préfecture de Dankpén.
Date	10h00 à midi, le mardi 27 mai 2014
Lieu	Hall de la préfecture de Dankpén
Participants	Côté organisateurs ; Représentant de la préfecture de Dankpén et de l'équipe d'étude de la JICA. Côté participants : concernée par les commerçants Nombre de participants : près de 14 personnes
Eléments discutés	Situation actuelle du commerce Impacts prévisibles par la construction des ponts sur le commerce
Avis importants	
1. Situation actuelle du commerce (vendeurs de céréales) - ils vendent en général, les céréales d'environ 100kg par semaine au marché de Guérin-Kouka. Ils achètent les céréales récoltées chez des agriculteurs locaux, puis les conservent dans leur grenier. Ils ont des clients provenant de Lomé, Cinkassé, Dapaong, Kara et Kéto, parfois des ghanéens. Durant la saison des pluies, ils ne peuvent pas aller faire leur achat chez des agriculteurs en raison du blocage de la circulation, mais aussi il y a extrêmement peu de clients qui viennent acheter. Leur achat est ainsi réduit à un quart des céréales achetées en temps normal. Si on compare le prix en saison des pluies avec celui de la période où le marché est pleinement fréquenté par des clients, le prix en saison des pluies est réduit à près d'un quart. Il arrive que nul client ne vienne, et dans ce cas, leurs revenus sont nuls. (vendeurs des ignames) - Ils vendent en général entre 1000 et 1500 ignames par semaine sur le marché de Guérin-Kouka. A l'occasion de la fête de la moisson dans la première semaine du mois de septembre, les vendeurs peuvent commencer à acheter les ignames récoltées de l'année chez des agriculteurs et à les revendre. De même que les céréales, les acheteurs viennent de Lomé, Cinkassé, Kara, Kéto, et du Ghana. La vente des ignames est en situation désavantageuse parce qu'elle commence exactement au début de la saison des pluies. L'accès est plus défavorable pendant les mois d'août à novembre en raison des pluies. Par rapport à la quantité de 1000 à 1500 des ignames vendues en temps ordinaire, la vente en saison des pluies reste à 3 centaines des ignames. Un sac (100 ignames) coûte à 45000 FCFA, mais pour les vendre pendant la saison des pluies, le prix est rabaisé à 20.000 FCFA, donc moins de la moitié. Un autre problème de la région, c'est le manque de greniers pour la conservation des ignames. En saison des pluies, la vie est évidemment difficile en raison de la baisse des revenus. Les clients en camion qui achètent une grande quantité ne viennent plus de tout pendant la saison des pluies. C'est probablement parce que l'état de la chaussée est tellement défavorable qu'ils ne peuvent plus venir. (vendeurs de la volaille) - Ils vendent principalement des poulets, des pintades, des moutons et des chèvres. La plupart de la volaille provenant de Tankpamba, est mise en vente sur le marché de Guérin-Kouka. Normalement en achetant une cinquantaine de poulets ou de pintades, sinon 20 ou 25 moutons ou chèvres, ils les vendent à peu près en une semaine. Ils utilisent un minibus pour leur achat, sauf la saison des pluies où ils vont à moto car il est difficile d'aller en voiture. Dans ce cas, la quantité de volaille vendue est naturellement réduite, à 10 volailles ou bien, 2 ou 3 chèvres. Les frais de transport pour leur achat coûte 100 FCFA pour un aller-retour. Le prix de chaque marchandise baisse pendant la saison des pluies où les marchandises et les clients sont peu nombreux. Par exemple, pour une pintade qui coûte en générale à 2500 FCFA, on nous oblige à baisser le prix à 1500 FCFA en saison des pluies. Durant cette période où la diminution des revenus est considérable, la vie devient naturellement difficile.	
2. Impacts prévisibles par la construction des ponts sur le commerce (vendeurs) - Au vu de l'état actuel de la chaussée, les coûts d'entretien et de carburant des véhicules coûtent considérablement s'ils utilisent un véhicule pour leur achat. La construction des ponts et de leur voie d'accès permettra de diminuer leurs coûts de transport car les frais de location de véhicule et de carburant seront réduits. On estime également une augmentation du nombre de clients provenant de Lomé, Cinkassé, Dapaong et Kara ainsi que du Ghana. L'augmentation du nombre de clients peut induire une hausse des prix, mais ils seront également soumis à la concurrence des prix avec d'autres vendeurs venant d'une autre localité. Il faudra peut-être prendre des mesures comme par exemple une extension du marché existant ou la mise en place d'un autre marché. - Bien que le terrain environnant du site des ponts Kara et Koumongou dispose d'un haut potentiel d'exploitation agricole, la plupart du terrain n'est pas encore exploité. C'est parce que la chaussée est en état défavorable, et impraticable pendant la saison des pluies, ce qui empêche l'exploitation agricole du terrain. Sachant que certains agriculteurs s'intéressent à l'exploitation de la région mais connaissent bien cette circonstance, la construction des ponts et des voies permettra sans doute à ces agriculteurs de créer leur exploitation agricole. L'augmentation du rendement est également très avantageuse pour les vendeurs. - Si un grand nombre d'agriculteurs viennent travailler dans cette région, la population de la région augmentera. Il sera nécessaire de construire des infrastructures publiques comme l'école ou le centre de santé. (Gouvernement local) - Les principaux produits du site des deux ponts sont à présent, l'igname et le maïs, mais l'amélioration des techniques par l'échange d'informations avec d'autres villes permettra peut-être de cultiver une autre espèce comme l'oignon. Pour la culture cotonnière bien développée comme produit de subsistance, si l'exploitation des terres cultivables est encore accélérée, la construction d'un dépôt ou d'une usine de transformation des produits sera possible. - Pour le développement agricole, un des éléments essentiels consiste en la maîtrise d'eau d'irrigation. Il s'avère nécessaire de construire un petit barrage ou une retenue d'eau. (l'équipe d'étude de la JICA) - La construction des ponts et des voies conduira à un changement de l'environnement commercial des environs du site à un rythme vertigineux. Afin de maintenir une certaine discipline dans cette évolution, et vis-à-vis des investissements pivés, il faudra mettre en place une organisation comme le syndicat permettant d'assurer l'intérêt de toutes les parties. On estime que cette organisation permettra de partager des informations, de jouer réciproquement les intérêts et favoriser le développement des compétences organisationnelles pour répondre à un sinistre naturel et à un changement social.	

Fin

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-4-3 Liste de contrôle environnemental

Tableau 32 Liste de contrôle environnemental (1)

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à contrôler	Oui: O Non: N	Mesures spécifiques des considérations environnementales et sociales (Explications et justification Oui/Non et mesures d'atténuation, etc.)
1. Permis et autorisations, explications	(1) EIE et attestations environnementales	(a) Les rapports d'EIE ont-ils été achevés? (b) Les rapports d'EIE ont-ils été approuvés par les autorités du pays partenaire? (c) Les rapports d'EIE ont-ils été approuvés sans condition? Si leur approbation était conditionnelle, les conditions requises sont-elles remplies? (d) Outre ces approbations, les autres permis environnementaux requis ont-ils été obtenus auprès des autorités compétentes du pays partenaire ?	(a) O (b) N (c) N (d) N	(a) L'EIE sur le tronçon Katchamba-Sadori comprenant les deux ponts, a été déjà réalisée. (b) Le MTPT a déjà obtenu le certificat EIE pour les ponts et routes concernés délivré par le Ministère de l'environnement, en juillet 2014. (c) Pas de conditions supplémentaires spéciales (d) A part celui délivré par le ministère de l'environnement, il n'existe pas d'autre permis environnemental
	(2) Explications au public	(a) La nature du projet et les impacts potentiels sont-ils suffisamment expliqués aux parties prenantes locales sur la base de procédures appropriées, y compris la communication d'informations ? La compréhension des parties prenantes locales est-elle obtenue ? (b) Les commentaires émanant de la population locale ont-ils été pris en compte dans la planification du projet ?	(a) O (b) O	(a) La réunion des parties prenantes est organisée au stade de l'EIE (b) EIE en cours d'exécution. Les observations des populations seront intégrées dans le Projet, si elles sont jugées convenables et raisonnables.
	(3) Examen des alternatives	(a) Des plans alternatifs du projet ont-ils été examinés (y compris l'examen des aspects environnementaux et sociaux) ?	(a) O	(a) Les 4 options alternatives (y compris l'option zéro/sans intervention) sont prises en compte du point de vue technique, économique et des considérations environnementales et sociales.
2. Mesures anti-pollution	(1) Qualité de l'air	(a) Les polluants atmosphériques émis notamment lors de la circulation peuvent-ils avoir un impact ? Sont-ils conformes aux normes environnementales du pays ? (b) En cas d'émission atmosphérique à proximité des routes excédant les normes du pays, le projet peut-il aggraver encore la pollution atmosphérique ? Des mesures appropriées sont-elles prises pour réduire ces impacts ?	(a) N (b) N	(a) La pollution atmosphérique est prévue à cause de l'augmentation des poussières et l'utilisation des engins lourds pendant les travaux, mais il sera possible de minimiser et atténuer la pollution en prenant des mesures. (b) la pollution atmosphérique ne sera pas aggravée après la mise en pratique des ouvrages du Projet.
	(2) Qualité de l'eau	(a) L'érosion des terres dénudées en résultat des opérations de terrassement, notamment de tranchées et de remblais, peut-elle entraîner une dégradation de la qualité des eaux dans les zones proches en aval ? (b) Les effluents en provenance des routes peuvent-ils polluer les sources, notamment d'eaux souterraines ?	(a) N (b) N	(a) Le déblai et le remblai de grande envergure ne sont pas prévus. Le remblai est prévu partiellement mais son impact sur la topographie et la géologie est presque nul, l'éboulement non plus. Même après la mise en service des ouvrages, l'éboulement ne sera pas prévu. (b) L'impact sur la source en eau comme les puits est nul car le Projet s'agit de remplacement de pont.
	(3) Bruits et vibrations	(a) Les bruits et les vibrations engendrés par le trafic automobile sont-ils conformes aux normes du pays ? (b) Basse fréquence sonore par chemin de fer et le passage des véhicules ou conformes aux normes du pays.	(a) O (b) O	(a) Dans ce pays qui ne dispose pas de normes de l'environnement, il est souvent fait référence aux normes de l'OMS. L'augmentation des bruits et vibration n'est pas prévue car le Projet est éloigné de la zone d'habitation. (b) Comme il ne s'agit pas de construction d'un pont à grande portée ou un viaduc, ni reconstruction d'un pont, l'effet sonore des ondes à basse fréquence produites par le Projet est presque nul.

Tableau 32 Liste de contrôle environnemental (2)

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à contrôler	Oui: O Non: N	Mesures spécifiques des considérations environnementales et sociales (Explications et justification Oui/Non et mesures d'atténuation, etc.)
3. Environnement naturel	(1) Zones protégées	(a) Le site du projet est-il situé dans des zones protégées par les lois du pays ou par des conventions internationales ? Le projet peut-il affecter ces zones protégées ?	(a) N	(a) Les sites sont en dehors des zones protégées par les lois togolaises (parcs nationaux, patrimoine mondial, réserve de biosphère). Le pont Koumongou est limitrophe du parc national, mais ne provoquera pas d'impact effectif.
	(2) Ecosystème	(a) Le site du projet comprend-il des forêts tropicales naturelles, des habitats écologiques de valeur (récifs coralliens, marécages à palétuviers, wadden, etc.)? (b) Le site du projet comprend-il des habitats de valeur protégés par les lois du pays ou par des conventions internationales? (c) Si des impacts importants sur l'écosystème sont attendus, des mesures appropriées sont-elles prises pour réduire ces impacts? (d) Des mesures sont-elles prises face au risque de blocage des parcours migratoires, de segmentation des habitats de la faune et du bétail et aux risques d'accidents de la circulation impliquant des animaux ? (e) En raison de la construction de routes, le développement de la zone peut-il entraîner la destruction de la forêt, le développement du braconnage, une désertification ou l'assèchement de zones humides ? L'écosystème peut-il être perturbé par l'arrivée notamment d'espèces exogènes (d'espèces non présentes dans la région auparavant) ou d'insectes nuisibles ? Des mesures sont-elles prévues pour faire face à ces risques ?	(a) N (b) N (c) - (d) - (e) N	(a) Les sites sont situés dans une campagne, mais ils ne comportent ni forêts primaires, ni forêts tropicales naturelles ni habitats écologiques de valeur. (b) Les sites et leurs environs ne comprennent pas d'habitats de valeur. (c) Pas d'impact grave sur l'écosystème (d) Les nomades sont présents dans les sites situés en milieu rural. Les mesures d'atténuation de l'impact seront prises en faveur des activités d'élevage. Dans les environs des sites qui consistent en zone de développement agricole, le blocage des parcours des animaux n'existe pas, de sorte que le risque d'accidents de la circulation impliquant des animaux n'est non plus prévisible. (e) Les environs des sites ne comportent pas de grande forêt, la réalisation du projet n'entraînera ni la destruction de la forêt ni le développement du braconnage, ni la désertification. L'assèchement des zones humides ne concerne pas car aucune zone humide n'existe pas sur les sites. L'arrivée d'espèces exogènes n'est non plus prévisible.
	(3) Hydrologie	(a) L'altération des caractéristiques topographiques ou la construction de structures, notamment de tunnels, peuvent-elles avoir un impact négatif sur les débits d'eau de surface et d'eau souterraine ?	(a) N	(a) Comme la construction des piles dans le cours d'eau pourra entraîner un changement du régime, il est important de faire la conception sur la base d'un examen approfondi. Du fait qu'il ne s'agit pas des travaux qui impliquent la prise de l'eau souterraine de grande quantité ou qui affectent le niveau de l'eau souterraine, l'impact négatif sur le courant de l'eau souterraine n'est pas prévisible.
	(4) Topographie et géologie	(a) Y a-t-il sur les routes des zones où la nature du terrain est difficile et où des éboulements ou des glissements de terrain pourraient se produire ? Des mesures appropriées, sous forme notamment de techniques de construction adaptées, sont-elles prévues ? (b) Les travaux de génie civil, notamment de tranchées et de remblais, peuvent-ils entraîner des éboulements ou des glissements de terrain ? (c) Y a-t-il un risque d'érosion des zones de tranchées et de remblais, des sites d'élimination des déchets de terre et des sites d'extraction de terre ? Les mesures préventives appropriées sont-elles prises ?	(a) N (b) N (c) N	(a) La nature du terrain n'est pas défavorable. Comme il s'agit de construction des ponts sur la route existante, la zone cible du Projet ou la nouvelle route ne comprendra pas d'endroit où il est susceptible de se produire un éboulement ou un glissement de terrain. (b) Le déblai et le remblai de grande envergure ne sont pas prévus dans le cadre du Projet. (c) Les travaux de protection des berges dans les environs de la culée seront exécutés de manière à éviter un éboulement. Comme il est prévu d'utiliser l'emprunt déjà disponible, on estime qu'il n'y aura pas de problème en matière d'éboulement.

Tableau 32 Liste de contrôle environnemental (3)

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à contrôler	Oui: O Non: N	Mesures spécifiques des considérations environnementales et sociales (Explications et justification Oui/Non et mesures d'atténuation, etc.)
4. Environnement social	(1) Réinstallation	(a) La mise en œuvre du projet implique-t-elle une réinstallation forcée ? Si oui, des efforts sont-ils entrepris pour atténuer les impacts de la réinstallation ? (b) Des explications appropriées sur la réinstallation et l'indemnisation sont-elles fournies aux personnes déplacées avant la réinstallation ? (c) La réinstallation fait-elle l'objet d'une étude, et un plan de réinstallation, comprenant une indemnisation juste et le rétablissement de la base économique des personnes déplacées, est-il établi ? (d) Le paiement des indemnités a-t-il lieu avant la réinstallation ? (e) Les principes relatifs au versement des indemnités sont-ils mentionnés par écrit ? (f) Le plan de réinstallation accorde-t-il une attention particulière aux groupes ou aux personnes vulnérables, comprenant les femmes, les enfants, les personnes âgées, les personnes vivant dans la pauvreté, les minorités ethniques et les populations autochtones ? (g) L'accord des personnes déplacées est-il obtenu avant la réinstallation ? (h) Existe-t-il un cadre organisationnel pour bien mettre en œuvre la réinstallation ? Les capacités de mise en œuvre et les moyens financiers sont-ils assurés ? (i) Un suivi des impacts de la réinstallation est-il prévu ? (j) Une structure de gestion des réclamations a-t-elle été mise en place ?	(a) O (b) O (c) O (d) O (e) O (f) O (g) O (h) O (i) O (j) O	(a) à (j) La réinstallation forcée des populations n'a pas été effectuée.
	(2) Conditions de vie et de subsistance	(a) En cas de nouveaux aménagements routiers, le projet peut-il avoir des impacts sur les moyens de transport existants et sur la vie des travailleurs qui en dépendent ? Y a-t-il des risques, notamment d'importantes modifications dans l'utilisation des terres ou dans les moyens d'existence des populations, ou encore de chômage ? Des mesures d'atténuation sont-elles prévues ? (b) Le projet peut-il avoir des impacts négatifs sur la vie des autres populations ? Si nécessaire, est-il prévu d'atténuer ces impacts ? (c) L'afflux de population des autres régions risque-t-il d'entraîner le développement de maladies (y compris des maladies transmissibles comme le VIH) ? Si nécessaire, l'aspect santé publique est-il suffisamment pris en compte ? (d) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur le trafic routier dans les régions environnantes (notamment une hausse des embouteillages et des accidents de la circulation) ? (e) Les routes peuvent-elles gêner les populations dans leurs déplacements ? (f) Les ouvrages d'art routiers (notamment les ponts) peuvent-ils entraîner l'apparition de zones d'ombre et de perturbations électromagnétiques ?	(a) O (b) O (c) N (d) N (e) O (f) N	(a) La circulation pourra être temporairement paralysée à cause de la construction du pont provisoire et de déviation. Il faudra ainsi mettre en place les signalisations afin de dégager l'embouteillage pendant les travaux. (b) Pas d'impact sur les populations pauvres et les enfants vivant sur les rues car il n'y a pas d'habitants dans les environs du site. (c) La main d'œuvre du Projet sera recrutée parmi les populations locales. Pour ce faire, il sera nécessaire de prendre des mesures préventives contre les maladies susceptibles d'être entraînées par l'afflux de population des autres régions (d) La circulation pourra être paralysée pendant les travaux mais il est prévu de prendre des mesures comme indiquée dans (a). (e) La route d'accès aura de 3m de différence maximale d'hauteur, mais contribuera à améliorer l'accès et la sécurité. (f) Le projet qui ne s'agit ni passerelle ni viaduc, n'entraînera pas de l'apparition de zone d'ombre et de perturbations électromagnétiques.
	(3) Patrimoine culturel	(a) Le projet peut-il endommager des sites du patrimoine archéologique, historique, culturel ou religieux ? Des mesures sont-elles envisagées pour protéger ces sites en conformité avec les lois du pays ?	(a) N	(a) L'impact n'est pas prévisible car le patrimoine culturel n'est pas présent dans les environs du site.

Tableau 32 Liste de contrôle environnemental (4)

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à contrôler	Oui: O Non: N	Mesures spécifiques des considérations environnementales et sociales (Explications et justification Oui/Non et mesures d'atténuation, etc.)
4. Environnement social	(4) Paysage	(a) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur le paysage nécessitant une prise en compte particulière ? Les mesures nécessaires sont-elles prises ?	(a) N	(a) La plantation des arbres est prévue afin de restaurer le paysage par suite de l'abattage des arbres dans les environs du site de construction des deux ponts.
	(5) Minorités ethniques et populations autochtones	(a) Des moyens de réduire les impacts sur la culture et le mode de vie des minorités ethniques et des populations autochtones sont-ils envisagés ? (b) Le projet respecte-t-il les droits des minorités ethniques et des populations autochtones sur les terres et les ressources ?	(a) - (b) -	(a) et (b) L'impact n'est pas prévisible car il n'y a pas de minorités ethniques et peuples autochtones sur les environs du site.
	(6) Conditions de travail	(a) Le cadre juridique en vigueur dans le pays relatif aux conditions de travail est-il respecté lors de la mise en œuvre du projet ? (b) Des mesures appropriées sont-elles prévues et mises en place pour la sécurité des personnes travaillant sur le projet, notamment l'installation d'équipements de protection visant à prévenir les accidents industriels ou la gestion de matières dangereuses ? (c) Des mesures appropriées sont-elles prévues et mises en place pour l'élaboration d'un programme de santé et de sécurité, ou des formations à la sécurité destinées à la main d'œuvre (sécurité routière, santé publique, etc.) ? (d) Des mesures appropriées sont-elles prises pour s'assurer que le personnel de gardiennage impliqué dans le projet ne porte pas atteinte à la sécurité des personnes travaillant sur le projet ou de la population locale ?	(a) O (b) O (c) O (d) O	(a) Surveiller les travaux à mener par l'entrepreneur pour qu'ils soient conformes au code du travail. (b) Surveiller les travaux à mener par l'entrepreneur afin de prendre des mesures appropriées à l'égard de la sécurité (c) Surveiller les travaux à mener par l'entrepreneur à travers l'élaboration d'un programme de sécurité et sa mise en pratique. (d) Surveiller les travaux à mener par l'entrepreneur en prenant des mesures de sécurité en faveur des populations locales et des parties prenantes du Projet.
5. Autres	(1) Impacts pendant la mise en œuvre du projet	(a) Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire les impacts pendant les travaux (bruits, vibrations, turbidité de l'eau, poussières, gaz d'échappement, déchets, etc.) ? (b) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur l'environnement naturel (écosystème) ? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire cet impact ? (c) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur l'environnement social ? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire ces impacts ?	(a) O (b) N (c) O	(a) Surveiller les travaux menés par l'entrepreneur pour que les mesures appropriées de prévention de la pollution soient prises pendant les travaux. (b) Pas d'impact négatif spécialement prévu (c) Aucun impact n'est prévu sur le genre et les droits des enfants car le site se situe dans une banlieue inhabitée.
	(2) Suivi	(a) Le promoteur du projet élabore-t-il et met-il en œuvre un programme de suivi pour les points à contrôler précités susceptibles d'avoir un impact ? (b) De quelle façon les différents points, méthodes et fréquences de suivi que comporte ce plan sont-ils retenus ? (c) Le promoteur du projet établit-il un cadre de suivi approprié (notamment organisation, personnel, équipement, budget approprié pour assurer ce cadre) ? (d) La production des rapports de suivi du promoteur du projet aux autorités administratives, notamment la méthode et la fréquence, est-elle réglementée ?	(a) O (b) O (c) O (d) O	(a) Procéder à un suivi sur les éléments susceptibles d'avoir un impact négatif pendant les travaux (qualité de l'air, la qualité de l'eau, bruits, déchets et accidents) (b) Il sera effectué selon le plan de gestion environnementale. (c) Ceci sera exécuté par l'entrepreneur pendant les travaux. (d) Il sera effectué selon le plan de gestion environnementale.

Tableau 32 Liste de contrôle environnemental (5)

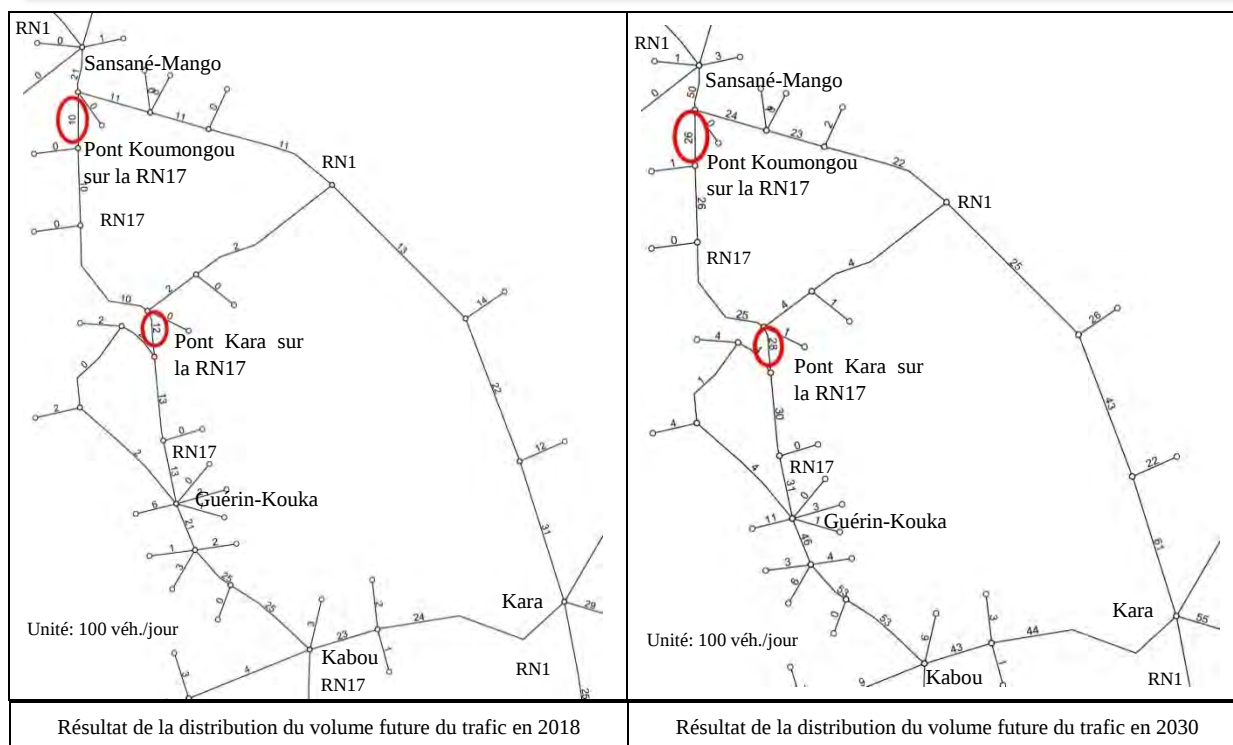
Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à contrôler	Oui: O Non: N	Mesures spécifiques des considérations environnementales et sociales (Explications et justification Oui/Non et mesures d'atténuation, etc.)
6. Notes	Références aux autres listes de contrôle environnemental	(a) Si nécessaire, il faudra en outre évaluer les points pertinents de la liste de contrôle des projets de routes, de chemin de fer et forestier (notamment lorsque le projet est associé à de grandes opérations d'abattage d'arbres). (b) Si nécessaire, il faudra en outre évaluer les points pertinents de la liste de contrôle des projets de transmission et de distribution d'électricité (notamment lorsque le projet est associé à la construction de lignes de transmissions et de distribution d'électricité).	(a) - (b) -	(a) et (b) L'impact cité dans les points pertinents des autres listes de contrôle n'est pas spécialement prévisible.
	Note sur l'utilisation de la liste de contrôle environnemental	(a) Si nécessaire, il faudra également vérifier l'impact sur les problèmes environnementaux dépassant les frontières nationales ou les problèmes mondiaux (notamment pour les projets susceptibles de contenir des éléments en rapport avec les problèmes de gestion transfrontalière des déchets, les pluies acides, la destruction de la couche d'ozone ou le réchauffement climatique).	(a) -	(a) L'impact sur les problèmes environnementaux dépassant les frontières nationales ou les problèmes mondiaux n'est pas spécialement prévisible.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-5 Estimation du volume futur du trafic

Dans l'étude du CLT, on s'est basé par exemple sur l'étude O/D de la phase du Plan Directeur, et on a rédigé la matrice O/D à l'échelle nationale et estimé le volume du trafic futur des axes routiers principaux du pays. On a de plus, durant l'étude de faisabilité, ciblé les zones de délimitations de ces deux ponts inclus dans le Projet et on y a également estimé le volume du trafic dévié de la RN1 vers la RN17, et la demande de trafic futur en 2018 et 2030 en incluant le tronçon Katchamba- Sadori actuellement impraticable par les véhicules. La figure 5 montre les résultats de distribution du volume futur du trafic sur le réseau routier d'après les zones cibles du présent projet.

Du point de vue des indicateurs de réussite du Projet de la présente étude, il sera nécessaire d'estimer en 2021, soit 3 ans après la réalisation du Projet, et en estimant la durée de vie du pont à 20 ans après sa réalisation, le volume du trafic pour 2038. Ainsi, sur la présente étude, nous avons considéré les valeurs des deux années 2018 et 2030, des taux et moyennes annuels des estimations du volume de trafic comme ci-dessus. Le tableau 33 montre les résultats de l'estimation du volume futur du trafic sur les ponts Kara et Koumongou sur la RN17.



Source : Rapport final, Le Projet d'étude sur le développement du corridor logistique du Togo, Octobre 2013, JICA

Figure 5 Résultat de distribution du volume futur du trafic des régions cibles du Projet

Tableau 33 Résultat de l'estimation du volume futur du trafic pour les régions cibles du projet

Par type de véhicule	2018	2030	Taux d'augmentation moyen annuel	2021	2038
Pont Koumongou sur la RN17					
Automobile/Taxi	415	1,109	8.5%	530	2,130
Bus	127	337	8.5%	162	646
Camionnette	43	103	7.5%	54	184
Poids lourd	171	437	8.1%	216	815
Semi-remorques	173	443	8.1%	219	826
Camion remorques	84	179	6.5%	101	297
Sous-total	1,013	2,608	-	1,284	4,899
Motocyclette	187	740	12.2%	264	1,859
Total	1,200	3,348	-	1,550	6,622
Pont Kara sur la RN17					
Automobile/Taxi	577	1,291	6.9%	705	2,202
Bus	141	349	7.8%	177	636
Camionnette	43	103	7.5%	54	184
Poids lourd	171	439	8.2%	217	825
Semi-remorques	173	445	8.2%	219	835
Camion remorques	84	179	6.5%	101	297
Sous total	1,189	2,806	-	1,473	4,967
Motocyclette	927	1,807	5.7%	1,094	2,815
Total	2,116	4,612	-	2,570	7,749

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

1-6 Etude des conditions sociales

Dans cette étude préparatoire, afin de comprendre la situation actuelle des conditions de vie, d'éducation et de santé des populations riveraines de la route RN17 installées entre les rivières Kara et Koumongou, et également comprendre les difficultés éprouvées pour les déplacements lors de la saison des pluies, une étude des conditions sociales par entretien a été mise en place.

(1) Etat actuel des infrastructures sociales et des populations situées dans la zone entre les deux rivières

Dans le tableau 34, on peut voir une vue d'ensemble des villages ou des populations situés dans les zones riveraines de la RN17 entre les 2 rivières ainsi que ceux utilisés pour comparaison et dans la figure 6, les divers cantons y sont indiqués. Les zones comprises entre les deux rivières, riveraines de la RN17 sont toutes situées dans la préfecture de l'Oti, dans la région des savanes. Par conséquent, pour se rendre dans les établissements de soins de haute qualité ou administratifs, il est nécessaire de se déplacer jusqu'à Mango ; chef-lieu de la préfecture de l'Oti.

Tableau 34 Vue d'ensemble de la zone d'étude des conditions sociales

Cantons	Nbr de village	Population (Personnes)	Activités principales	Ecoles élémentaires	Ecoles secondaires	Clinique	Maternité	Marché
Tankpamba	17	9,989	Agriculture, élevage	12	1	1	1	1
Nally	16	8,349	Agriculture, élevage		0	1	1	1 (Petit)
Koumongou	11	7,230	Agriculture, élevage, pêche	5	1	1	1	1
Total des 3 cantons	44	25,568	-		2	3	3	3
Village Dialondi	-	353	Agriculture, élevage	0	0	0	0	0
Katchamba	9	7,164	Agriculture, élevage, Commerce	9	1	1	1	1

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Conditions de traversée des deux rivières durant la saison sèche

Lors de la saison sèche, il est possible de traverser les deux rivières par divers moyens, lors de la saison des pluies la traversée de la rivière Koumongou devient impossible. Dans cette étude, afin d'étudier les conditions de traversée, durant la saison sèche (en partie début de la saison des pluies), des populations des zones cibles de l'étude des conditions sociales, on a observé le volume du trafic. Aussi, parce que le déplacement des populations varie suivant les jours de tenue des marchés ou non, le trafic des deux moments ont été observés.

Le tableau 35 montre les résultats de l'observation du volume du trafic sur les deux rivières. D'après ce tableau on s'aperçoit clairement qu'avec un nombre très limité de véhicules les populations se déplacent essentiellement à pied, en bicyclette ou motocyclette pour se rendre au marché.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 6 Carte de dispositions des établissements sociaux

Tableau 35 Montre le résultat des observations du volume du trafic traversant la rivière Kara et Koumongou

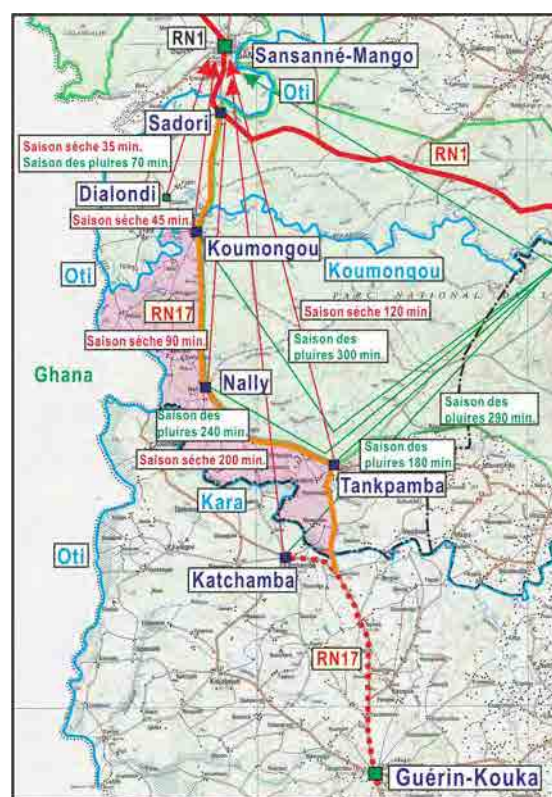
Rivière	Véhicules		Bicyclette		Motocyclette		Piétons	
	Jour de tenue des marchés	Jour de non tenue des marchés	Jour de tenue des marchés	Jour de non tenue des marchés	Jour de tenue des marchés	Jour de non tenue des marchés	Jour de tenue des marchés	Jour de non tenue des marchés
Rivière Kara	4	2	37	10	57	14	120	21
Rivière Koumongou	3	1	40	12	65	14	150	45

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(3) Heures d'accès à Mango durant la saison sèche/saison des pluies

Dans l'étude des conditions sociales, afin de mesurer quantitativement les effets bénéfiques de la construction des deux ponts, on a demandé les temps de transport en ambulance pour emmener les populations cibles des zones de l'étude des conditions sociales en urgence vers les hôpitaux de Mango durant la saison sèche et la saison des pluies.

Dans la figure 7 sont indiquées les comparaisons des temps de transport jusqu'à Mango durant la saison des pluies et la saison sèche. Ainsi, les résultats de l'étude par entretien sur place des populations des zones cibles de l'étude des conditions sociales concernant les situations d'urgence durant la saison des pluies montre que, de Tankpamba, on traverse un chemin de terre qui traverse le parc national et atteint Naboulgou et ensuite se dirige vers Mango. La distance de Tankpamba à Mango durant la saison sèche via Koumongou est d'environ 60 km et d'environ 105 km via Naboulgou durant la saison des pluies. Les résultats de cette étude ont montré que durant la saison sèche, il faut 45 minutes pour arriver à Mango en partant de Koumongou alors qu'il faut 5 heures en partant de Tankpamba. Dans le cas de Tankpamba, il faut 2 heures durant la saison sèche et 3 heures durant la saison des pluies. En comparaison, concernant le village Dialondi qui se trouve au nord de la rivière Koumongou, on peut, par ce point, atteindre Mango en 35 minutes durant la saison sèche, mais durant la saison des pluies la route jusqu'à Sadori est inondée et il y a alors une différence de temps énorme entre les deux saisons.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 7 Comparaison des temps d'arrivée jusqu'à Mango durant la saison des pluies et la saison sèche

Sansanné-Mango durant la saison des pluies et durant la saison sèche, et après la construction du pont, le temps estimé sur les points de la ligne de la route Katchamba-Sadori

Tableau 36 Comparaison des temps de déplacement entre chaque village des zones cibles et Sansanné-Mango

Lieu	Nom des villages	Distance Sansonné • Mango (km)	Temps de déplacement (Min.)		
			Saison sèche	Saison des pluies	Après l'amélioration de la route
Partie sud de la rivière Kara	Katchamba	65	160	290	60
Entre la rivière Kara et Koumongou	Takpamba	60	120	180	50
	Nally	40	90	240	20
	Koumongou	15	45	300	10

Note: Le temps de déplacement après l'amélioration est estimé sur la base de 80 km/h ,

Source : Résultats de l'étude des conditions sociales par l'équipe d'étude

Photos par l'Equipe d'étude, avril 2013 et Google earth

1-7 Etude hydrologique

1-7-1 Caractéristiques du cours de la rivière

(1) Rivière Kara

La rivière Kara, située à l'endroit de construction du pont, est un cours d'eau de type creux coulant sur la plaine, et ses berges sont naturellement formées. A l'endroit de construction du pont prévu par le projet, il existe un ouvrage traversant la rivière (ci-après désigné l'ouvrage existant), et la population l'utilise en tant que route communautaire. Avec une hauteur d'à peine 1,5 m au-dessus de la surface du lit de la rivière, les débris de bois flottés s'accumulent. La submersion de l'ouvrage est probablement inévitable lors de la crue pendant la saison des pluies.

En amont du pont existant, la rivière est fortement courbée, et sur les berges naturelles de la rive gauche il y a un ruissellement, mais aussi un rétrécissement. La largeur du cours d'eau est quant à elle d'environ 90 m lors de la crue.

En aval du pont existant, le cours d'eau suit une ligne droite et la largeur s'agrandit beaucoup. Sur le lit, des rochers érodés sont visibles.

D'après le profil longitudinal du cours d'eau, on observe un changement important de la pente du cours d'eau à partir de l'ouvrage existant. La pente est très légère ($I=1/1500$ environ) en amont, alors qu'elle est très accentuée en aval de l'ouvrage existant avec $I=1/500$. La pente est de $I=1/1000$ en moyenne aux environs de l'ouvrage existant.

(2) Rivière Koumongou

La rivière Koumongou, située à l'endroit de construction du pont, est un cours d'eau de type creux coulant sur la plaine, et ses berges sont naturellement formées. A l'endroit de construction du pont prévu par le projet, il n'existe pas d'ouvrage traversant la rivière. Pendant la saison sèche, les piétons et les voitures circulent dans le lit en raison du niveau bas de l'eau, alors que pendant la saison des pluies, le passage de voitures devient impossible, et les piétons empruntent des pirogues pour la traverser.



Photo 3 Ouvrage traversant la rivière en amont



Photo 4 Ouvrage traversant la rivière en aval

Prise par l'équipe d'étude en mai 2014

La rivière prend une courbe très accentuée en amont et en aval du point de passage existant (en forme de S), et du sable fin et des gravillons se sédimentent sur le lit. D'après le profil longitudinal du cours d'eau, la pente est très douce avec $I=1/2400$ en moyenne à proximité de l'endroit de construction du pont.



Photo 5 En amont du pont



Photo 6 En aval du pont

Prise par l'équipe d'étude en mai 2014

(3) Observation du niveau d'eau régulières

Les deux rivières, celles de Kara et de Koumongou, trouvent leur origine dans le pays voisin, le Bénin, et pour estimer leur débit métrique, des observations régulières ont été effectuées suivant les périodes indiquées ci-dessous. Actuellement l'indicateur du niveau d'eau à la rivière Koumongou n'est plus mis en place mais celui de la rivière Kara l'est toujours. D'après les documents indiquant les différentes mesures du niveau d'eau, on peut dire que le niveau d'eau (au point d'observation) n'a pas changé depuis les 45 à 55 dernières années donc on peut penser qu'il y a peu de chance qu'il y ait un grand changement dans le cours de la rivière.

(4) Etude par entretien concernant les points environnant les ponts

Durant l'étude de terrain une étude par entretien a été exécutée avec divers riverains au sujet du niveau d'eau. Les résultats sont montrés ci-dessous.

Tableau 37 Période des observations régulières du niveau d'eau et débit maximale

Rivière	Période d'observation régulière	Position observé	Débit du courant maximale (m³/s)
Rivière Kara	1961 – 1989	Latitude nord 09°54', Longitude est 00°34'	808,0
Rivière Koumongou	1972 – 1990	Latitude nord 10°12', Longitude est 00°27'	650,0

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 38 Résultat de l'étude par entretien concernant les niveaux d'eau

Rivière	Points concernés par les entretiens	Hauteur estimée	Remarques
Rivière Kara	Coté berge droite en amont	134,0 m + 0,80 m = 134,8 m	
	Coté berge droite en aval	Entre 134,5 et 135 m	Pas d'inondation
	Coté berge gauche en aval	(129,5 – 130) + 5,0 m = 134,5 – 135,0 m	
Rivière Koumongou	Coté berge gauche	127,5m + 3,0 m = 130,5 m	
	Coté berge droite	Jusqu'à la digue naturelle de Sadri 130,5 – 131,5 m	

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

CHAPITRE 2

CONTENU DU PROJET

Chapitre 2 Contenu du Projet

2-1 Aperçu du Projet

2-1-1 Objectif global et objectif du Projet

L'objectif global et l'objectif du Projet sont les suivants.

(1) Objectifs globaux

L'aménagement des infrastructures économiques et la réduction de la pauvreté indiqués dans le plan de développement économique, la « SCAPE 2013-2017 », sont promus par l'aménagement de la RN17 qui est l'une des artères du pays et fait partie du corridor logistique du Togo.

(2) Objectif du Projet

La RN17 (y compris le pont Kara sur la RN17 et le pont Koumongou sur la RN17 faisant l'objet du présent Projet) devant servir de la route de déviation de la RN1 et devant la remplacer en cas de sinistre, l'Etat togolais s'efforce de mobiliser le financement et de progresser son aménagement. Par ailleurs, en planifiant l'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori qui n'est pas encore aménagé jusqu'à présent, le gouvernement togolais est à la recherche de financement auprès des partenaires pour le développement. Il faut noter que la RN 17 devient impraticable pendant la saison de pluie à cause des deux rivières Kara et Koumongou qui traversent toutes les deux la RN17, infranchissables pendant cette période étant donné que la première n'a qu'un pont submersible et que la deuxième n'a même pas de pont. Donc, la construction des deux ponts sur ces cours d'eau est une condition indispensable pour obtenir l'effet d'aménagement de la route du tronçon Katchamba-Sadori.

Le présent Projet consiste à construire le pont Kara (sur la rivière Kara) et le pont Koumongou (sur la rivière Koumongou) jusqu'à présent infranchissables même pendant la saison sèche et se situent toutes les deux sur la RN 17 qui devra être utilisée comme route de déviation de la RN1 reliant le port de Lomé et la ville frontalière de Cinkansé.

L'objectif du Projet est d'assurer le trafic et le transport routier sur la RN17 faisant partie du corridor logistique du Togo, d'une manière stable et sûre tout au long de l'année. L'effet escompté est la possibilité de circuler sur la RN 17 pendant toute l'année grâce à la construction des deux ponts sur la RN 17 et à l'achèvement d'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori dont la mise en œuvre est prévue en même temps que les travaux du présent Projet.

Par ailleurs, le présent Projet vise à contribuer à la réduction de la pauvreté qui est l'un des objectifs globaux, en contribuant au développement social et économique des zones cibles grâce à l'augmentation des transports internationaux de transit résultant de la réalisation du présent Projet.

2-1-2 Aperçu du Projet

Le présent Projet consiste à construire les ponts sur la rivière Kara et la rivière Koumongou

sur la RN 17 sur lesquelles les ponts n'existent pas actuellement, dans le cadre de la coopération financière non remboursable pour but d'atteindre les objectifs ci-dessus. Les effets directs qu'on peut escompter sont entre autres, la possibilité de circuler par les véhicules durant toute l'année, la réduction considérable du temps de déplacement en saison pluvieuse ou l'augmentation de volume journalier de trafic traversant ces deux cours d'eau. On peut escompter en conséquence, le développement du trafic interne ou du transport international logistique, la dynamisation de l'économie locale, l'amélioration du niveau de vie des habitants des zones cibles et la réduction de la pauvreté de ces habitants etc. grâce à ces effets directs.

2-2 Conception générale de l'Aide japonaise

2-2-1 Approche générale

2-2-1-1 Orientations de base pour la conception

(1) Champ d'application de la coopération

Cette étude a été réalisée afin de confirmer le contenu de la requête, en particulier la localisation des ponts, le type des ponts, leur vue en plan, leur coupe transversale, les voies d'accès, le profil en travers, le plan d'exécution des travaux, l'estimation des coûts, et les aspects relatifs à l'environnement et aux conditions naturelles. La discussion avec la contrepartie togolaise, a permis de définir les éléments suivants comme objet de la coopération financière non remboursable du Japon.

- Construction des ponts Kara et Koumongou sur la RN17
- Construction des voies d'accès aux deux ponts
- Protection des berges et du lit (25 m en aval et en amont des culées)
- Construction d'une voie de contournement et d'un pont provisoire (sur la rivière Koumongou pendant les travaux)

(2) Localisation des ponts et tracé des voies d'accès

Le tronçon Katchamba-Sadori étant le seul tronçon non revêtu de la RN17, le MTPT a élaboré une conception sommaire de la route dans le cadre d'une étude de faisabilité. Ainsi, la localisation des ponts Kara et Koumongou sur la RN17 et le tracé de leur voie d'accès ont été définis de façon à correspondre autant que possible au profil en long et au profil en travers définis dans cette étude de faisabilité.

Comme il s'agit de rivières naturelles, la localisation des ponts a été définie afin de minimiser l'impact de leur construction, en tenant compte des points suivants :

- Eviter les zones de courant rapide, les zones étroites, les méandres et les zones de confluence
- Eviter la proximité avec des ouvrages existants sur la rivière
- Orienter le pont perpendiculairement au sens d'écoulement (en cas de crue)
- Eviter les zones d'écoulement évolutif (changement brusque de la déclivité du lit de rivière)

Suivant les résultats de cet examen, la position des ponts a été respectivement définie comme suit :

- 1) Parmi les trois sites proposés pour le pont de Kara ; i) la position de l'ouvrage existant, ii) en amont de l'ouvrage et iii) en aval de l'ouvrage. Nous avons choisi le site à 30m en aval de l'ouvrage existant (la dernière option) en jugeant que celui-ci est favorable en matière de régime d'écoulement de la rivière et d'exécution des travaux.
- 2) Parmi les trois sites proposés pour le pont de Koumongou ; i) le site proposé par l'étude de faisabilité RN17, ii) en amont de cette position, et iii) en aval de cette position. Le pont Koumongou sur la RN17 sera construit sur le site prévu par ladite étude de faisabilité, car ce site situé sur la partie rectiligne de la rivière (entre les méandres), ne provoquera pas d'impact sur la rivière et n'affectera pas le tracé routier.

(3) Planification du pont et du profil en long de la route

Etant donné que les rivières Kara et Koumongou s'écoulent sur des terrains plats, et que les deux ponts seront construits sur la partie convexe du profil en long, le niveau des culées a été défini par rapport au niveau des plus hautes eaux de projets de chaque pont.

(4) Longueur de la travée de référence (L)

La travée de référence sera supérieure à la valeur donnée selon la formule suivante (soit supérieure à 28,5m) :

$$\text{Longueur de la travée de référence (L)} = 20 + 0,005Q$$

Q : débit de crue de projet

Article	Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Débit de crue de projet (Q)	1 700 m ³ /sec	1 150 m ³ /sec
Longueur de la travée de repère (L)	28,50 m	25,75 m

(5) Largeur des ponts et des voies d'accès

En conformité avec le projet d'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori et après concertation avec le MTPT, la composition de la largeur des ponts Kara et Koumongou sur la RN17 et de leur voie d'accès a été définie comme indiquée dans les figures 8 et 9.

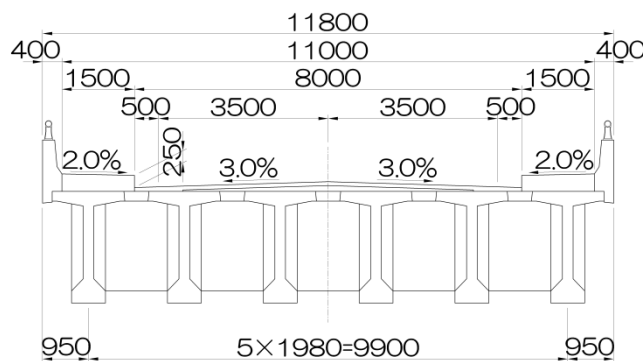
(6) Limites de la voie d'accès (compris dans le Projet)

En raison de la hauteur de projet sur la position des culées de chaque pont, la modification du profil en long de la route est exigée pour mieux correspondre au tracé défini par le MTPT dans le cadre du Projet d'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori (ce tronçon modifié sera compris dans le Projet). Par conséquent. La longueur de la voie d'accès à chaque pont sera comme suit :

Article	Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Partie incluse dans le projet (longueur comprenant le pont)	903 m	500 m
Longueur de la voie d'accès	783 m	340 m

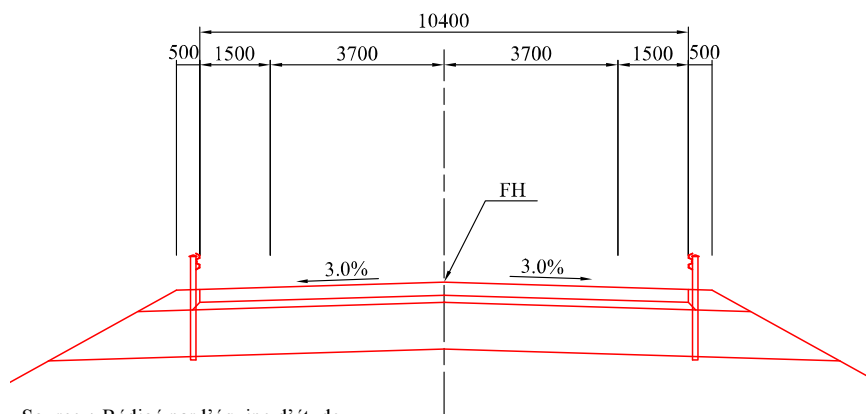
(7) Eléments discutés et confirmés avec le MTPT

La conception sommaire a été dressée selon les conditions confirmées par le MTPT et la mission d'étude indiquées dans le tableau 39.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 8 Composition de la largeur des ponts Kara et Koumongou sur la RN17



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 9 Composition de la largeur des voies d'accès

Les normes appliquées sont l'« *Instruction des ponts routiers et commentaires* » (Association routière du Japon) pour les ponts, et les critères français de l'« *Aménagement des Routes Principales* » des Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) pour les voies d'accès, en accord avec le MTPT.

Tableau 39 Points discutés et confirmés avec le MTPT

Article		Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Localisation		30 m en aval du pont submersible existant	La même position que la conception sommaire du MTPT
Ouverture totale		120 m	160 m
Type de pont		Pont à poutres continues en béton précontraint en T à 3 travées	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à quatre travées
Largeur	Largeur utile	11,0 m	11,0m
	Chaussée	3,5 m×2=7,0 m	3,5 m×2=7,0 m
	Accotement	0,5 m×2=1,0 m	0,5 m×2=1,0 m
	Trottoir	1,50 m×2=3,0 m	1,50 m×2=3,0 m
Nombre de voies		2 voies	2 voies
Vitesse de conception		80 km/h	80 km/h
Charge d'exploitation		Charge mobile B de <i>Instruction des ponts routiers et commentaires</i> , Japon	Charge mobile B de <i>Instruction des ponts routiers et commentaires</i> , Japon
Voie d'accès		Rive droite : 327 m	Rive droite : environ 163 m
		Rive gauche : 456.5 m	Rive gauche : environ 177 m
Protection des berges		Rive droite : 1 190 m ²	Rive droite : 1 398 m ²
		Rive gauche : 1 485 m ²	Rive gauche : 1 036 m ²
Protection du lit		Néant	Rive droite : 472 m ²

Note : Dans le tableau, la rive gauche signifie côté Katchamba et la rive droite côté Sadori.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(8) Orientation vis-à-vis des charges d'exploitations

Suite à l'examen comparatif des charges d'exploitation prescrite dans les normes françaises et des charges d'exploitation B de l'*Instruction des ponts routiers et commentaires* du Japon, nous appliquerons comme charge d'exploitation de projet la charge mobile B prescrite dans les normes japonaises, plus importante que dans les normes françaises.

(9) Orientation pour une utilisation efficace du pont submersible sur la rivière Kara

Concernant la rivière Kara, le pont submersible sert actuellement au passage des piétons ou des véhicules sur la Kara notamment pour les riverains de la RN17. En cas de relocalisation du nouveau pont Kara, ce pont submersible pourra servir de voie de desserte réservée aux travaux lors de la construction du pont Kara sur la RN17, mais aussi comme moyen de traversée de la rivière pour les populations locales durant les travaux.

(10) Orientation à l'égard du moyen de traversée de la rivière Koumongou

Comme la rivière Koumongou ne dispose d'aucun ouvrage de traversée, les riverains de la RN17 la traversent à pieds ou en véhicule lorsque le niveau de l'eau descend en saison sèche, tandis que pendant la saison des pluies, ils la traversent en bateau (sauf en cas de crue, ce qui la rend impraticable). D'autre part, il sera nécessaire d'assurer une voie de desserte réservée aux travaux en mettant un pont provisoire à disposition. Il faudra s'assurer de son utilité pour les riverains et appliquer des mesures de sécurité afin qu'il soit aussi utilisé par les populations locales.

(11) Principes de base à l'égard du revêtement du tablier et de la voie d'accès

Selon les résultats de l'enquête sur la situation du secteur de construction, la centrale de fabrication de béton bitumineux à installer sur place n'est disponible qu'à Lomé, capitale du pays. De plus, la centrale à bitume actuellement utilisée pour les travaux d'aménagement de la RN1 en cours étant la propriété de l'entrepreneur, elle sera enlevée dès l'achèvement des travaux. Comme l'aménagement du tronçon Katchamba-Sadori se fait par revêtement simplifié (enduit superficiel routier), l'utilisation de la centrale à bitume n'est pas prévue. De plus, un flux important de poids-lourds est prévu sur les ponts Kara et Koumongou. Au vu de telles situations, le tablier et la voie d'accès des deux ponts seront, en principe, revêtus de béton de ciment.

(12) Orientation à l'égard de la mise en place des panneaux de signalisation

Des panneaux de signalisation expliquant que les ponts seront construits par la coopération japonaise sera mis en place respectivement sur les ponts Kara et Koumongou sur la RN17.

2-2-1-2 Orientation de la conception au regard des conditions naturelles

(1) Topographie

La topographie de la zone de construction des ponts située au nord-ouest du pays, est composée de plaines d'environ 200 m d'altitude qui contrastent avec la partie montagneuse frontalière de l'est du pays. L'agriculture et l'élevage sont les activités économiques de cette zone légèrement vallonnée et sans escarpement. Les environs de cette zone se composent

généralement de terrains plats en pente douce. Lors des crues pendant la saison des pluies, une digue naturelle se forme le long des deux rivières.

(2) Géologique

Les sites de construction des deux ponts situés sur des cours d'eau, se composent principalement de sols alluvionnaires, alors que les alentours présentent un sol latéritique, (typique de l'Afrique de l'Ouest). Cette zone est largement exploitée pour la culture du maïs et du coton. Le sol est sableux et donc sensible à l'érosion, mais cette zone est peu vallonnée.

A l'issue de l'étude géotechnique, l'évaluation du sol sur le site de construction de chaque pont a servi de paramètre important pour définir entre autres, le type de fondations, les dimensions et la méthode d'exécution des travaux. La résistance du sol est ainsi déterminée tout en tenant compte des particularités géotechnique de chaque site. Au niveau du site de construction du pont Kara, la couche rocheuse (roche sédimentaire) affleure au niveau du lit de rivière. De même, sur le site du pont Koumongou, la couche rocheuse (roche sédimentaire) a été aussi observée à un niveau relativement peu profond depuis le lit de la rivière (2,0 à 3,0 m de profondeur). On envisage donc d'utiliser ces couches rocheuses comme couche de support. Les résultats des forages pour les deux ponts sont indiqués en Annexe 7-3.

(3) Conditions météorologiques

Concernant les températures moyennes mensuelles de Mango, région la plus proche de l'emplacement des ponts, la température moyenne la plus basse est de l'ordre de 27,1°C en août et la plus élevée est de 33,1°C en mars. La température maximale de chaque mois varie entre 31 et 40°C, et le mois de mars a été le mois le plus chaud en 14 ans depuis 2000 où on a atteint 40,1°C. Cette région n'est pas spécialement humide. Durant la saison sèche, l'humidité n'est donc pas élevée mais la température maximale atteint plus de 35°C, ce qui exigera d'exercer un certain soin au stade de conception, notamment à l'égard de la planification pour le bétonnage par temps chaud, à l'évolution de la température des matériaux, ainsi qu'au bétonnage et à la cure du béton à l'exécution.

D'autre part, la hauteur moyenne annuelle des pluies depuis 10 ans à l'observatoire de Mango a été estimée à environ 1 070 mm, avec un minimum de 740mm et un maximum de 1 270 mm, l'amplitude annuelle est donc considérable. A proximité des sites de construction des ponts, le début de la saison des pluies varie selon l'année. A cause des précipitations abondantes, l'accès à la rivière est difficile des mois de juin à octobre. De ce fait, il faudra bien prendre en compte les conditions météorologiques lors de l'élaboration du plan d'exécution des travaux et du calendrier. En particulier, les travaux à exécuter sur les cours d'eau, comme les piles et la fondation des piles, devront se faire pendant la période de décrue allant de novembre à mai.

(4) Etude sismique

Après entretien avec le MTPT et la DGMN, Il a été constaté qu'aucune activité sismique n'a été enregistré par le passé au Togo.

Cependant, une faille active a été observée à environ 200 km du Ghana (pays voisin du Togo),

et a connu un séisme de taille moyenne. C'est-à-dire que même une zone à sismicité nulle peut connaître un séisme peu profond (généré dans d'anciennes failles). Comme la RN17 sur laquelle les ponts Kara et Koumongou seront construits, deviendra une artère internationale importante pour le transport des marchandises destinées aux pays voisins de l'hinterland comme le Burkina Faso ou le Mali, on envisage de procéder à la conception des ouvrages pour qu'ils comportent un minimum de génie parasismique en prévision de sinistres.

(5) Hydrologie

Les rivières Kara et Koumongou sur lesquelles sont prévus les constructions des deux ponts, comportent un vaste bassin versant et sont considérées comme des rivières importantes. Le bassin versant de la Kara et de ses affluents situé à Kpélou, est caractérisé par un sol en amont relativement granitique et sensibles à l'érosion et par un sol sableux en aval. Le bassin versant de la Koumongou, pourvu d'un réseau hydrologique particulièrement ramifié, s'étend en grande partie sur le Parc national Oti-Kéran. La rivière inonde souvent sur un large périmètre pendant la saison des pluies, notamment au cours des mois d'août à septembre. Pendant la saison sèche, on peut traverser la rivière dépourvue de pont lorsque sa profondeur est inférieure à 60 cm pendant la saison sèche. Toutefois il est impossible de la traverser pendant la saison des pluies.

Le débit du bassin versant de chaque rivière cible (comprenant une partie du bassin au Bénin) a été estimé par une étude statistique à partir de la base de données relevées sur les sites de construction des ponts lors de l'étude de faisabilité du tronçon Katchamba-Sadori. Pour le projet actuel, ces données ont été vérifiées en utilisant la même méthode et le même procédé. Comme la valeur donnée a été similaire par rapport au débit calculé lors de la conception de la RN17, le débit de crue de projet sera, de $Q=1\ 700\ \text{m}^3/\text{sec}$ pour le pont Kara, et de $Q=1\ 150\ \text{m}^3/\text{sec}$ pour le pont Koumongou.

Le niveau des plus hautes eaux de projet a été calculé à l'aide de la formule de Manning avec le débit de crue de projet (Q) et la coupe de rivière à la hauteur des sites, à savoir, 134,3 m pour la rivière Kara, et 131,3 m pour la rivière Koumongou.

Etant donné que les estimations du niveau des hautes eaux de projet étaient presque les mêmes que les résultats de l'étude par interviews (réalisées sur site), elles ont été utilisées pour la planification des ponts.

2-2-1-3 Orientation à l'égard des conditions socioéconomiques

(1) Activités économiques du Togo et des pays voisins sans littoral

Dans les environs des sites de construction des ponts situés au nord-ouest du pays, les activités économiques principalement réalisées sont l'agriculture et l'élevage. Cependant on estime que la RN17 assumera le rôle de la route alternative de la RN1 au fur et à mesure de son aménagement, puis fera partie intégrante du corridor logistique reliant le port autonome de Lomé aux pays de l'hinterland (le Burkina Faso, le Niger et le Mali). En ce qui concerne le contrôle de la charge à l'essieu en cours d'examen par le gouvernement togolais en réponse aux

recommandations du plan directeur, même si ce contrôle est mis en pratique, la suppression des véhicules en surcharge prendra beaucoup du temps. D'autre part, sur la RN1, les camions et les semi-remorques en panne sont considérablement nombreux par rapport à d'autres pays voisins. Nous avons ainsi bien examiné de telles situations du transport.

(2) Activités socioéconomiques dans les communautés riveraines

Dans la zone du projet et principalement entre les rivières Kara et Koumongou, on trouve un grand nombre de communautés dans les trois préfectures. Les populations locales se déplacent non seulement dans cette zone, mais souvent en traversant la rivière à pieds vers d'autres communautés voisines notamment au chef-lieu des autres préfectures, Guérin-Kouka et Sansanné-mango situés sur la rive opposée en vue de vendre leurs produits agricoles sur les grands marchés ou autres. Au vu de telle situation, le trottoir sera mis en place sur les deux côtés de la chaussée au niveau des ponts Kara et Koumongou, pour faciliter la traversée des ponts par les piétons en augmentant leur sécurité.

2-2-1-4 Principes à l'égard de la situation du secteur de la construction/l'approvisionnement

Au Togo, on trouve des entrepreneurs togolais et étrangers qui exercent des travaux de construction de routes et de voies à l'aide du financement des partenaires de développement. Toutefois, en dehors des machines et des matériaux ordinaires pour les travaux de construction qui sont disponibles dans le pays, ils sont approvisionnés dans chaque projet.

Le présent Projet sera mis en œuvre par un entrepreneur japonais dans le cadre de la coopération financière non remboursable, mais il s'avère nécessaire d'utiliser d'abord avec efficacité les ressources locales (main-d'œuvre, matériaux et matériels) dans la mesure du possible, et de s'approvisionner ensuite en matériels et matériaux manquants depuis le Japon ou des pays tiers.

2-2-1-5 Principes à l'égard des entrepreneurs locaux (entreprises de construction)

En cas de sous-traitance aux entrepreneurs locaux, leurs expériences de construction et leurs ressources (main-d'œuvre et machinerie) seront prises en compte. Pour que le Projet puisse être un succès, il faudra exécuter les travaux tout en y intégrant la formation et le transfert de techniques requises. En ce qui concerne les éléments critiques au regard du processus ou de la qualité des travaux, nous avons défini après une mure réflexion, leurs pays d'origine, soit une entreprise locale (le Togo), soit le Japon ou un pays tiers.

2-2-1-6 Principes à l'égard de la gestion et l'entretien

La gestion et l'entretien des ponts et des routes situés dans la zone du projet sont du ressort de la direction régionale de Kara (au sud de la rivière Kara) et de la direction régionale des savanes (au nord de la rivière Kara) du MTPT, plus précisément, elles effectuent ; i) la réfection périodique comprenant les grands travaux comme la réfection du revêtement ou les points à temps ou réparations localisées (confiée à une entreprise privée), ii) l'entretien et la maintenance quotidiennes comprenant les petits travaux notamment la réparation des nids de poule (confiés à une entreprise privée), et iii) la maintenance périodique comprenant le désherbage et le

nettoyage des caniveaux (sous contrat individuel). A présent, l'entretien et la maintenance des routes ne posent pas de problème du point de vue organisationnel. En revanche, il faudra assurer d'une manière adéquate les coûts d'entretien et de maintenance des routes afin de répondre à une croissance de la demande de transport et à une augmentation du nombre de poids lourds projeté dans l'avenir. De ce fait, le plan de réparation a été bien examiné de façon à réduire à long terme les coûts d'entretien et de maintenance du tronçon cible du projet, et aussi à contribuer par conséquent à bien assurer et répartir les budgets d'entretien et de maintenance de toutes les routes placées sous la compétence desdites directions régionales.

2-2-2 Etude des ouvrages

2-2-2-1 Planification

2-2-2-1-1 Etude de la position des ouvrages.

Une étude de terrain a été effectuée pour déterminer la meilleure position de traversée du pont. Afin de minimiser l'impact des ouvrages sur la rivière, il a été décidé de considérer pour le positionnement des ponts les différents points suivant

- Eviter les zones de courant rapide, les zones étroites, les méandres et les zones de confluence
- Eviter la proximité avec des ouvrages existants sur la rivière
- Orienter le pont perpendiculairement au sens d'écoulement (en cas de crue)
- Eviter les zones d'écoulement évolutif (changement brusque de la déclivité du lit de rivière)

(1) Pont Kara sur la RN17

a) Emplacement du Pont

Au croisement de la RN17 et la rivière Kara, un ouvrage de franchissement est mis en place. Pour choisir l'emplacement du Pont, trois positions sont possibles ; i) sur le même endroit de l'ouvrage existant, ii) en amont et iii) en aval de cet ouvrage. Ces trois propositions sont fondées sur le tracé de la route, l'impact sur la rivière, la fonction actuelle de franchissement et la facilité des travaux.

Par conséquent, la deuxième proposition qui consiste à mettre en place le pont en amont de l'ouvrage existant est problématique, car le pont sera situé au niveau du méandre de la rivière où le courant du côté droit est particulièrement fort en période de crue.

Quant à la troisième proposition (même position que l'ouvrage existant) on estime que les travaux seront plus longs et moins faciles à exécuter par rapport aux autres alternatives, car la construction d'un pont temporaire et le démantèlement du pont submersible seront nécessaires.

Dans ces circonstances, nous adoptons la première proposition qui consiste à mettre en place le pont à 30 m en aval de l'ouvrage existant, étant donné qu'il n'y a pas d'inconvénient en matière de régime hydraulique de la rivière ou d'exécution des travaux. Le tableau 40 montre la comparaison des différents emplacements du Pont Kara sur la RN17.

b) Distance par rapport à l'ouvrage de franchissement existant

Selon le *décret des normes techniques des installations de gestion fluviale du ministère de la construction* du Japon, la distance par rapport à l'ouvrage existant sur la rivière est définie de manière à minimiser l'impact sur la ligne de courant en cas de crue, et aussi à ne pas provoquer un remous en amont et en aval de la rivière, pour ce faire, il prévoit une distance de 28,5 m, au moins égale à la travée de référence.

D'autre part, pour les ouvrages d'art sur la rivière, il s'avère nécessaire de protéger les berges contre l'impact hydraulique des piles ou des embâcles (bois flottant agglomérés), et de mettre en place une protection des berges afin de renforcer celles-ci affaiblies par la présence des culées. Pour la protection des berges, la longueur requise est d'environ 25 m pour l'ensemble du nouveau pont et de l'ouvrage existant. Par conséquent, la distance entre l'ouvrage existant et le nouveau pont sera de 30 m (supérieure à la distance de la travée de référence).

(2) Pont Koumongou sur la RN17

Aucun ouvrage de franchissement existant ne se trouve sur le site de traversée prévue dans la conception de la RN17. Comme pour le Pont Kara, trois sites sont possibles pour l'emplacement du pont : i) sur le site de traversée prévu par la conception de la RN17, ii) en aval et iii) en amont de ce site. Etant donné que la rivière Koumongou s'écoule dans un méandre en forme S, les positions potentielles, en amont et en aval de la position prévue pour la conception de la RN17, croisent la rivière sur une partie bouclée et étroite. De plus si le pont est mis en place de façon à croiser perpendiculairement la rivière, le tracé de la route devra être une courbe en S, ce qui est peu favorable pour le parcours. De ce fait, le pont sera mis en place à la position prévue pour la conception de la RN17, car elle se situe sur la partie droite, entre les méandres en amont et en aval de la rivière. Par ailleurs, l'impact sur la rivière sera minime, et il n'y aura pas d'inconvénient prévu à l'égard du tracé de la route. Le tableau 41 montre la comparaison des différents emplacements du Pont Koumongou sur la RN17.

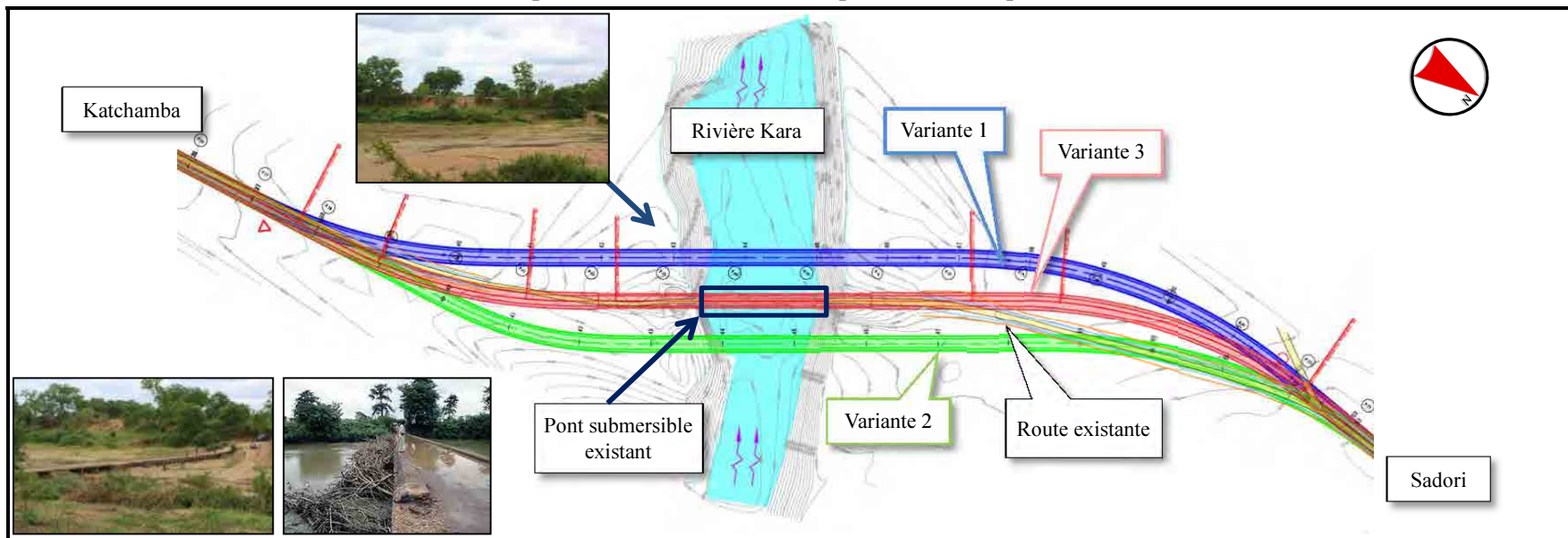
D'après les études du débit des rivières Kara et Koumongou, les cours d'eau n'auraient pas subi de grand changement, et il n'y en aura probablement pas, même dans l'avenir.

2-2-2-1-2 Examen de l'ouverture hydraulique nécessaire (largeur de la rivière)

(1) Débit de projet et niveau des hautes eaux de projet

Les rivières de Kara et de Koumongou ont leur source dans les banlieues des villes béninoises de Kavandé et de Djougou. Après avoir traversé le Togo, elles affluent dans la rivière Oti qui coule sur la frontière avec le Ghana. Etant donné que le bassin du cours d'eau ciblé chevauche le Bénin et le Togo, le débit a été calculé dans la conception de la route RN17 en effectuant une analyse statistique sur les données d'observation relevées à l'endroit de construction du pont (voir le procédé ci-dessous). Cette étude estime alors le niveau des plus hautes eaux avec le même procédé, c'est à dire en examinant le débit (Q10) avec la loi log-normale, les méthodes Iwai et Gumbel et à partir des documents obtenus.

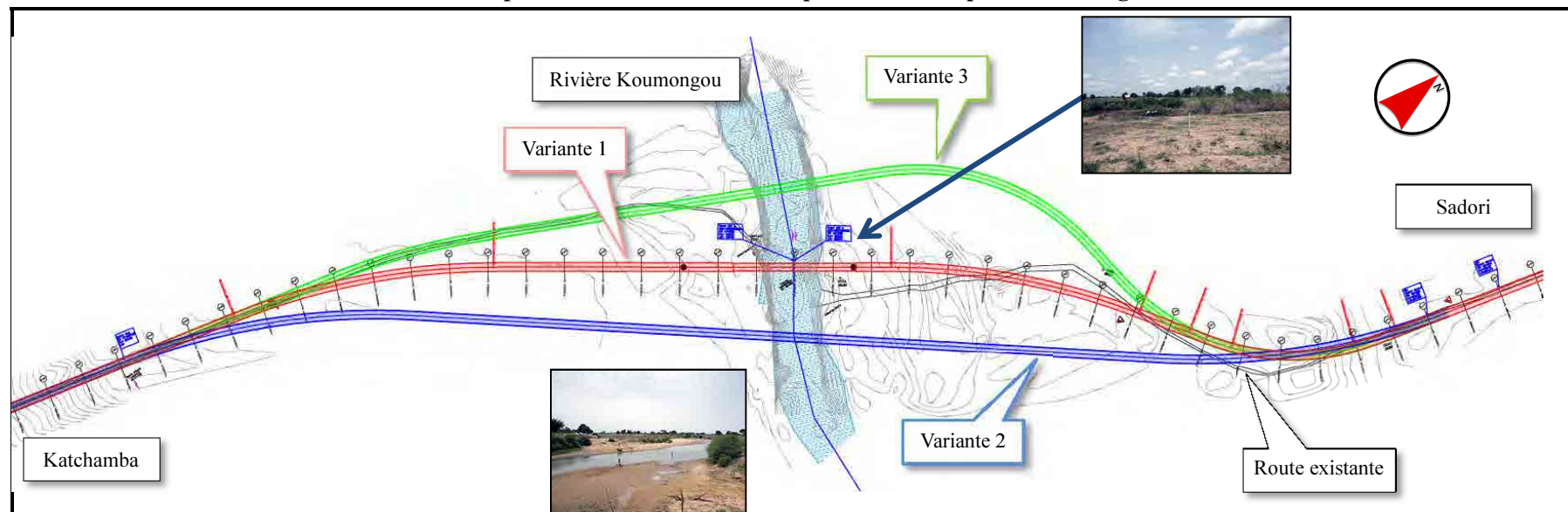
Tableau 40 Comparaison des différents emplacements du pont Kara sur la RN17



Variantess	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Description sommaire	Afin de limiter les impacts sur le pont submersible existant, le tracé sera situé en aval, de manière à être proche du tracé existant.	Afin de limiter les impacts sur le pont submersible existant, le tracé sera situé en amont de manière à être proche du tracé existant.	Il s'agit du tracé initialement planifié par le MTPT. Un nouveau pont sera mis en place sur la même position que le pont submersible existant.
Tracé de la route	Aucun problème particulier.	Peu favorable, parce que selon la longueur du pont, le tracé comprendra une petite courbe horizontale sur le côté C1 du pont.	Aucun problème particulier.
Impact sur l'écoulement	Les impacts prévisibles sont minimes car l'eau s'écoulera perpendiculairement au pont (au vu de la rectilignité de la rivière et de sa vue en coupe)	Du fait de l'étroitesse de la rivière au niveau du franchissement, il y a des problèmes potentiels à appréhender, en particulier concernant l'érosion des berges naturelles.	Au vu de la route existante, la voie d'accès devra être surélevée, en gardant une bonne stabilité des berges.
Fonction actuelle de franchissement	L'impact sur les utilisateurs est minime, car la route actuelle et le pont submersible resteront disponibles pendant les travaux.	Les impacts sur les utilisateurs sont minimes, car la route actuelle et le pont submersible resteront disponibles pendant les travaux.	Afin d'assurer la traversée pendant les travaux, il faudra prendre des mesures (mise en place d'un pont temporaire).
Facilité d'exécution des travaux	Le problème prévisible est minime car le site est entouré de terrains plats agricoles ou non exploités. De plus les travaux seront exécutés sur un endroit éloigné de la route actuelle.	Le problème prévisible est minime car les travaux seront exécutés sur un endroit éloigné de la route actuelle.	Comme la construction d'un pont temporaire et le démantèlement du pont submersible sont compliqués, et qu'il faut surélever la route existante, les travaux sont considérés comme moins faciles à exécuter.
Evaluation	Meilleure option		

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 41 Comparaison des différents emplacements du pont Koumongou sur la RN17



Variantess	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Description sommaire	Il s'agit du tracé initialement planifié par le MTPT. Le nouveau pont sera mis en place à la même position que celle du pont actuel.	Le nouveau pont sera mis en place en amont de la position du pont actuel, ce qui permet de raccourcir la route actuelle.	En respectant le tracé de la route actuelle de la rive droite, le nouveau pont sera mis en place en aval de la position du pont actuel.
Tracé de la route	Aucun problème particulier.	Aucun problème particulier.	En raison d'une forme en S assez importante, la conduite sera quelque peu irrégulière.
Impact sur l'écoulement	Bien que la rivière serpente en forme de S, cela n'a pas d'impact parce que la position du pont est à un endroit où le cours d'eau est droit et stable.	La position du pont sera située à un rétrécissement du cours d'eau, ce qui crée des problèmes tels que l'érosion des digues naturelles et l'accélération de la vitesse d'écoulement. De plus, le pont traversera la rivière en diagonale.	Le profil du cours d'eau à l'endroit où sera construit le pont sera stable et n'aura pas d'impact, et le pont aura aussi une trajectoire perpendiculaire par rapport à l'écoulement.
Fonction actuelle de franchissement	Bien que le pont soit proche de la position du pont actuel, le fonctionnement de celui-ci sera maintenu grâce à la mise en place d'un passage provisoire sur une partie de la rive droite.	Le pont sera éloigné de la position du pont actuel, et son fonctionnement ne sera pas affecté.	Le pont sera éloigné de la position du pont actuel, et son fonctionnement ne sera pas affecté
Facilité d'exécution des travaux	Les terrains alentours de la route actuelle sont des terrains inutilisés ou des terres agricoles. Il ne devrait pas avoir de problèmes de terrain pour exécuter les travaux.	Les travaux seront d'une grande envergure en raison du fait que sur la rive droite passe par une section qui présente un certain relief	Les travaux seront d'une grande envergure en raison d'un rallongement important de la voie d'accès.
Evaluation	Meilleure option		

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

a) Procédé de l'analyse hydrologique

- 1) Calculer le débit (Q10) en effectuant une analyse statistique avec des données d'observation du débit relevées à l'endroit de construction du pont.
- 2) Calculer le débit centennale (Q100) à partir du débit décennale ($Q100=Q10 \times 2$).
- 3) Estimer le profil d'écoulement et le niveau des plus hautes eaux avec le débit de crue (Q100), la formule de Manning ainsi que le profil du cours d'eau de l'endroit où sont relevées les données du débit.

b) Résultat d'examen du débit (Q10)

Suite à l'examen du débit (Q10) effectué avec la "loi log-normale et les méthodes Iwai et Gumbel", chaque méthode a donné presque la même valeur de débit (Q10) pour une crue de récurrence de 10 ans. Le résultat de l'analyse hydrologique pour la conception de la route RN17 sera donc utilisé.

Tableau 42 Résultat de l'analyse du débit (Q10)

Méthode d'analyse	Site de construction du pont de Kara RN17 (m ³ /s)	Site de construction du pont de Koumongou RN17 (m ³ /s)
Loi log-normale	798	566
Méthode Iwai	760	547
Méthode Gumbel	747	545
Débit dans la conception de la route RN17 (Q10)	850	575

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 43 Débit de conception du site de construction du pont

Débit de conception	Site de construction du pont de Kara RN17	Site de construction du pont de Koumongou RN17	Remarques
Débit pour une récurrence de 10 ans Q (m ³ /sec)	850	575	A partir du rapport
Débit pour une récurrence de 50 ans Q (m ³ /sec)	1 105	748	A partir du rapport $Q50=Q10 \times 1.3$
Débit pour une récurrence de 100 ans Q (m ³ /sec)	1 700	1 150	D'après le rapport $Q100=Q10 \times 2.0$

Source : Conception de la route RN17 ; Résultat de l'analyse hydrologique

c) Niveau des plus hautes eaux à l'endroit de la construction du pont

1) Conditions de calcul

i) Débit de conception

Le débit des plus hautes eaux de conception de chaque pont est conforme au débit indiqué dans les tableaux 42 et 43.

ii) Coefficient de rugosité

En se référant aux « Commentaires du Standard de la technique de contrôle de l'érosion du Ministère japonais de la Construction (avant-projet) », les valeurs ci-dessous seront adoptées.

Tableau 44 Coefficient de rugosité

Désignation	Site de construction du pont de Kara sur la RN17	Site de construction du pont de Koumongou RN17
Coefficient de rugosité n	0,040 (Fleuves naturels, grand écoulement, lit de gravillon)	0,035 (Fleuves naturels, grand écoulement, lit de sable)

Source : Etabli par la mission d'étude

iii) Pente du lit du cours d'eau

Concernant la pente du lit du cours d'eau, une valeur moyenne a été calculée à partir du niveau le plus bas du lit reporté sur le plan de la topographie réalisée aux ponts de Kara et de Koumongou. La valeur ainsi calculée est de 1,0‰ (1/1 000) pour les environs du pont de Kara et de 0,4‰ (1/2 800) pour les environs du pont de Koumongou. Ces valeurs sont donc adoptées.

2) Planification du niveau de crue

Les résultats de l'étude ont montré un niveau de crue de 134,3m pour la rivière Kara et de 131,3 m pour la rivière Koumongou d'après leur débit mesuré. (voir tableau 45)

Tableau 45 Calcul du niveau planifié des plus hautes eaux

Elément		Endroit de la construction du pont de Kara	Endroit de la construction du pont de Koumongou
Conditions de calcul	Débit planifié	1 700 m ³ /s	1 150m ³ /s
	Coefficient de rugosité	0,040	0,035
	Pente du lit	0,001	0,0004
		(1,0‰)	(0,4‰)
Résultats des calculs	Niveau des plus hautes eaux planifiées	+134,3 m	+131,3m
	Superficie en aval	868,8 m ²	812,6m ²
	Périmètre mouillé	222,0 m	199,6m
	Rayon hydraulique	3,914	4,071
	Force d'écoulement	1,96 m/s	1,46m/s
	Débit	1 703 m ³ /s	1 186m ³ /s

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

d) Résultat de l'étude

En recoupant les données de débit observées et les résultats des entretiens effectués sur place (voir tableau 46) nous avons évalué le niveau de crue maximale. Par conséquent, en utilisant les résultats calculés des plus hautes eaux, nous planifierons la construction des ponts.

Tableau 46 Comparaison des plus hautes eaux

Site de construction du pont	Niveau de crue maximal planifié	Niveau d'eau recueilli d'après les résultats des entretiens	Remarques
Au niveau du pont Kara sur la RN17	+134,3 m	de +134,0 à +135,0 m	Etabli sur 100 ans
Au niveau du pont Koumongou sur la RN17	+131,3 m	de +130,5 à +131,5 m	Etabli sur 100 ans

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

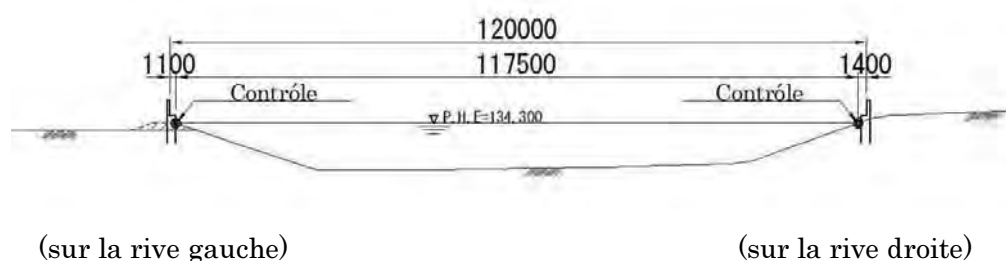
(2) Longueur des ponts (largeur de la rivière)

a) Pont Kara sur la RN17

Le calcul du niveau des plus hautes eaux (au niveau du site de construction du pont) a donné un niveau de 134,3 cm, ce qui entrainerait un débordement de la rivière côté rive gauche.

- La zone de débordement concernée ne s'étend que sur 350 m-400 m

- A 400 m en aval du pont, le profil de la rivière assure un écoulement sans débordement
- Le débordement en rive gauche est local et aucun écoulement secondaire n'est envisagé
- A partir de ces données, la longueur du pont a été fixée de telle façon à être supérieure à la largeur des digues naturelles (environ 110 m, au niveau du site prévu pour la construction du pont). Afin d'assurer l'écoulement, la longueur du pont sera donc de 120 m.
- la largeur de la rivière a été déterminée en prolongeant les berges jusqu'au niveau des plus hautes eaux, conformément à la méthode du *Décret sur les Normes Techniques des installations de gestion fluviale* du Japon (Association japonaise fluviale). On trouve ainsi une largeur de rivière de 117,5 m, ce qui est supérieur à la largeur minimale de 50 m. De ce fait, la longueur du pont Kara a été fixée à 120 m.



Point d'intersection observé : P.42+28,800

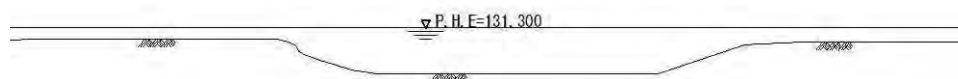
Point d'intersection observé : P.44+45,300

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 10 Largeur de la rivière Kara (estimation)

b) Pont Koumongou sur la RN 17

D'après les calculs du débit de la rivière, le niveau des plus hautes eaux planifié est de 131,3 m. Tel que le montre la figure ci-dessus, il est compliqué de déterminer la position des culées en fonction du niveau des plus hautes eaux.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 11 Niveau des plus hautes eaux du site de construction du pont Koumongou (coupe)

On a appliqué « la formule d'estimation présentée dans le guide pratique d'aménagement des rivières » du Japon (document technique) et « la formule de Lacey », afin d'estimer la largeur de la rivière nécessaire à l'écoulement du débit.

Largeur estimée par la formule du guide pratique d'aménagement des rivières :

$$B = \text{de } 0,50 \text{ à } 0,80Q^{3/4} = \text{de } 99 \text{ m à } 158 \text{ m}$$

(dont B : largeur du cours d'eau, Q : Débit de crue de projet)

Largeur estimée par la formule de Lacey.

$$B = 4,75Q^{1/2} = 4,75 \times 150^{1/2} = 161,0 \text{ m}$$

$$B_{\min} = 3,20Q^{1/2} = 3,20 \times 150^{1/2} = 108,5 \text{ m}$$

(dont B : largeur du cours d'eau, Q : Débit de crue de projet)

Comme la largeur de la rivière Koumongou est estimée entre 99 m et 161 m, la longueur du

pont sera de 160 m.

2-2-2-1-3 Conditions de conception des ponts

(1) Conditions hydrologiques

Dans le cadre d'un projet de construction d'un pont sur un grand fleuve au Togo, la conception se fait en général à l'aide du débit de crue centennale. A l'instar de cette méthode, les ponts du Projet ont été conçus avec le débit de crue centennale. Le tableau suivant montre la liste des conditions hydrologiques.

Tableau 47 Liste des conditions hydrologiques

Article	Valeur adoptée	
	Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Périodicité appliquée	Crue centennale	Crue centennale
Débit de crue de projet (Q)	1 700 m ³ /sec	1 150 m ³ /sec
Niveau des plus hautes eaux (PHE) de projet	134,3 m	131,3m
Tirant d'air	1,0 m	1,0 m
Taux d'obstacle dans la rivière	5,0% ou moins	5,0% ou moins

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

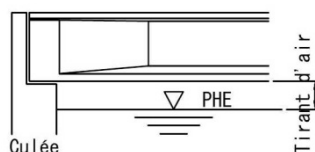
a) Tirant d'air

On prévoit un tirant d'air suffisant pour empêcher les objets flottants (comme le bois) de heurter les poutres du tablier lors d'une montée soudaine des eaux due à une vague de remous.

Les débits de crue de projet (Q) des rivières Kara et Koumongou ont été estimés respectivement à 1 700 m³/sec et à 1 150 m³/sec. Ils sont donc compris dans la plage de 500 m³/sec à 2 000 m³/sec, si bien qu'il est nécessaire de disposer d'un tirant d'air de 1m par rapport aux valeurs indiquées dans le tableau 48.

Tableau 48 Rapport entre le débit de crue de projet et le tirant d'air

Article	1	2	3	4	5	6
Débit de crue de projet (m ³ /sec)	200 ou moins	De 200 à 500	De 500 à 2 000	De 2 000 à 5 000	De 5 000 à 10 000	10 000 ou plus
Tirant d'air (m)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0



Source : Décret sur les Normes Techniques des installations de gestion fluviale

b) Obstacle à l'écoulement constitué par les piles

Selon *Décret sur les Normes Techniques des installations de gestion fluviale* du Japon la largeur cumulée des piles doit être telle que :

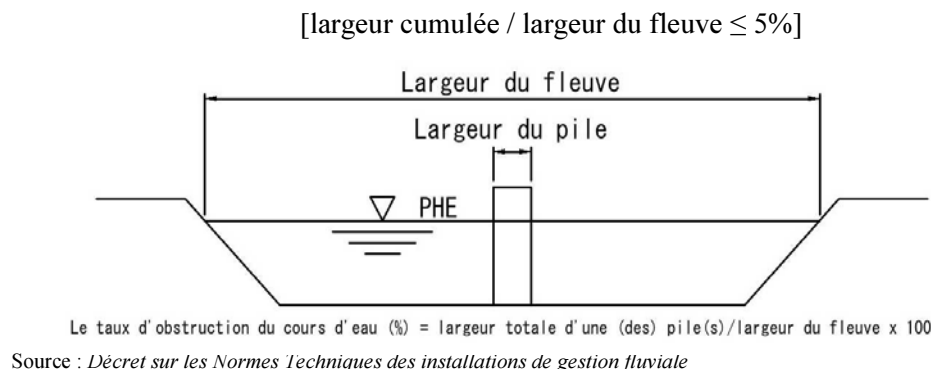


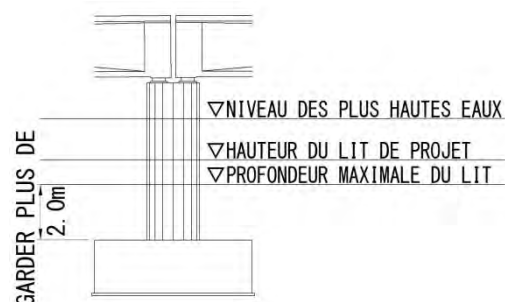
Figure 12 Taux d'obstacle des piles dans les rivières

c) Profondeur de l'enfoncement

Conformément aux normes japonaises, l'enfoncement des piles est fixé à 2,0 m ou plus depuis le point du lit le plus profond.

d) Protection des berges et du lit

Au regard des résultats des études topographiques, géotechniques et hydrologiques sur les environs des sites de construction des ponts Kara et Koumongou sur la RN17, les mesures suivantes seront prises en compte :



Source : Décret sur les Normes Techniques des installations de gestion fluviale

Figure 13 Profondeur de l'enfoncement

1) Pont Kara sur la RN17

Une protection des berges pour protéger les digues naturelles proche des deux culées, ainsi que des travaux de prévention contre l'érosion du remblai de la voie d'accès sur la rive gauche (côté culée C1).

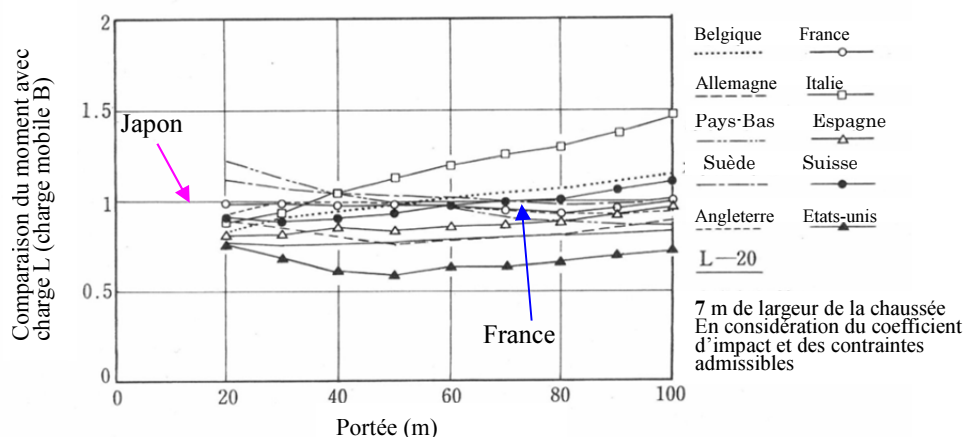
2) Pont Koumongou sur la RN17

Un revêtement des rives pour protéger les digues naturelles proche des deux culées, et un revêtement du lit fluvial pour prévenir l'affouillement de la fondation des piles, ainsi que des travaux de prévention de l'érosion du remblai de la voie d'accès.

(2) Charge d'exploitation de projet

Pour les raisons décrites ci-dessous, la charge mobile B prescrite dans les normes japonaises (*Instruction des ponts routiers et commentaires*) sera appliquée comme charge mobile de projet :

- Selon la figure comparative des moments de flexion en fonction de la charge nominale française et la charge mobile B nominale du Japon, le moment de flexion est plus élevé dans le cas d'une charge mobile B du Japon (Voir la figure 14) .
- Ainsi la conception selon une charge mobile B du Japon sera plus sécurisée.



Source : Instruction des ponts routiers et commentaires

Figure 14 Comparaison des moments de flexion selon la charge mobile dans des différents pays

(3) Charge sismique

Dans le cadre du Projet actuel, le coefficient sismique horizontal (K_h) est fixé à 0,10 pour les raisons décrites ci-dessous :

- le Togo n'a jamais connu de séisme ;
- cependant, des séismes ont été enregistré au Ghana, son pays voisin ;
- il peut se produire un séisme peu profond qui frappe une zone habitée ou intérieure (séisme généré dans les anciennes failles) même s'il s'agit de zone à sismicité nulle.

(4) Résistance des matériaux

Le tableau 49 montre la résistance et les caractéristiques des principaux matériaux à utiliser pour le Projet.

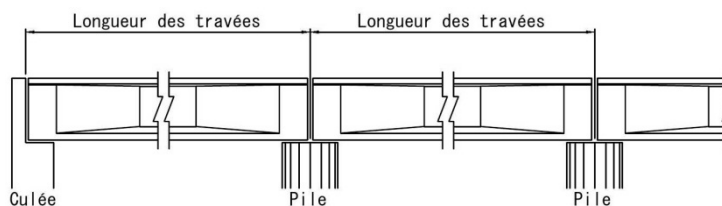
Tableau 49 Résistance et autres caractéristiques des principaux matériaux

Matériau	Usage	Résistance/caractéristiques
Résistance de projet du béton	Superstructure en béton précontraint, revêtement en béton	$\sigma_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$
	Fondation sur pieux	$\sigma_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
	Partie en béton armé comme la bordure de trottoir, les garde-corps, la culée et les piles	$\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$
	Béton non armé comme le béton d'égalisation et le béton de remplissage pour le trottoir, etc.	$\sigma_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$
Acier de renforcement	-	Equivalent à SD345
Acier pour béton précontraint (câble toronné en acier pour béton précontraint)	Compactage dans le sens longitudinal pour la poutre maitresse ou autres	12S12.7B (SWPR7BL)
	Compactage dans le sens transversal pour les poutres transversales ou autres	1S21.8 (SWPR19L)

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(5) Travée de référence

Selon le décret relatif aux rivières du Japon, la travée de référence est déterminée en fonction du débit de crue de projet pour limiter le nombre de piles afin de ne pas empêcher l'écoulement des objets flottants (bois). La figure 16 montre la méthode de détermination de la travée de référence.

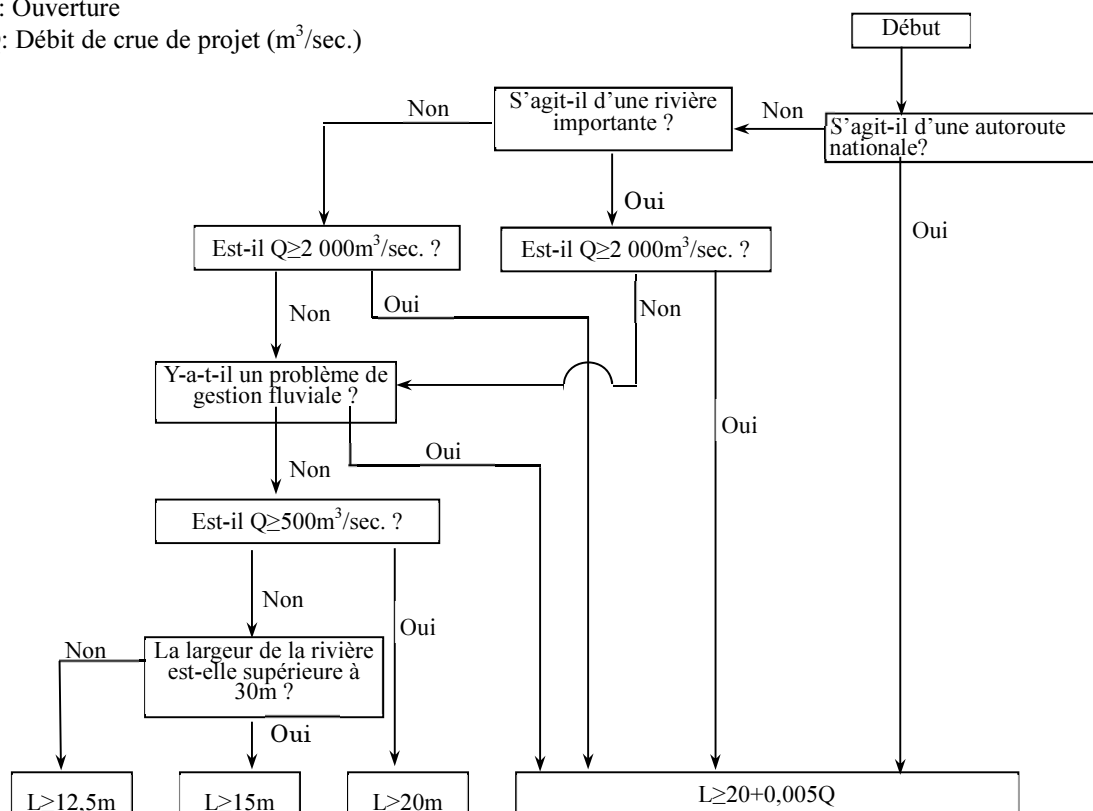


Source : Version révisée, *Commentaires du Décret sur les Normes Techniques des installations de gestion fluviale* (Association japonaise fluviale)

Figure 15 Concept de détermination de l'ouverture

L: Ouverture

Q: Débit de crue de projet ($m^3/sec.$)



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 16 Diagramme de détermination de la travée de référence

Le tableau 50 montre les résultats du calcul de la longueur de l'ouverture (L) selon la « méthode de détermination de l'ouverture » décrite dans la figure 16, à savoir :

$L \geq 20 + 0,005Q$ pour les deux ponts Kara et Koumongou.

Tableau 50 Résultats du calcul de la portée

Article	Pont Kara sur la RN17	Pont Koumongou sur la RN17
Débit de crue de projet Q (m^3/sec)	1 700 m^3/sec	1 150 m^3/sec
Longueur de l'ouverture L (m)	$L = 20 + 0,005 \times 1\,700 = 28,50m$	$L = 20 + 0,005 \times 1\,150 = 25,75\,m$

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

2-2-2-1-4 Profil en travers de la chaussée

Comme les principes de base, la composition standard de la coupe transversale de la chaussée se composera de: $3,5\,m \times 2 = 7,0\,m$ de chaussée, $0,50\,m \times 2 = 1,0\,m$ d'accotement, $1,5\,m \times 2 = 3,0\,m$ de trottoir, soit au total 11,0 m.

La composition de la coupe transversale de la voie d'accès se composera de : $3,70 \text{ m} \times 2 = 7,4 \text{ m}$ de chaussée et $1,50 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$ d'accotement, soit au total $10,4 \text{ m}$.

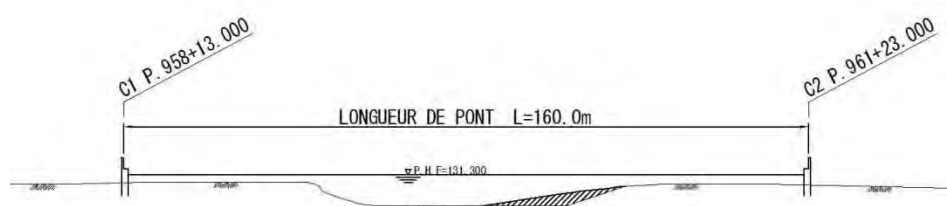
2-2-2-1-5 Longueur totale des ouvrages

(1) Positions des culées du pont Kara sur la RN17

Pour respecter la largeur de rivière et assurer 120 m d'ouverture totale comme précité, la position des culées a été déterminée comme suit : la culée C1 en la rive gauche à P. 42+27.000 et la culée C2 en la rive droite à P. 44+47.000.

(2) Positions des culées du pont Koumongou sur la RN17

Comme la largeur estimée de la rivière estimée, en déterminant que l'ouverture totale du pont Koumongou sera de 160 m , la position des culées a été fixée comme suit ; la culée C1 sur la rive gauche à P. 958+13.000, et la culée C2 sur la rive droite à P. 961+23.000.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 17 Position des culées du pont Koumongou

2-2-2-1-6 Type de pont le plus adapté au Projet

L'étude comparative pour déterminer le type de pont a tenu compte des aspects suivants : travée de référence, structure, travaux, entretien, expérience passée. Seuls les ponts en béton ont été considérés aux regards des matériaux disponibles localement. Etant donné que les rivières cibles ne sont pas aménagées, il faudra choisir un pont comportant le minimum de piles possible.

(1) Détermination du type du pont Kara sur la RN17

En tenant compte que l'ouverture totale requise pour ce pont sera de 120 m avec $28,5 \text{ m}$ d'ouverture de repère, voici les types de superstructure proposés en se référant à « la travée standard applicable » décrite dans le tableau 51.

- i) type à deux travées : $2 \times 60,0 \text{ m} = 120,0 \text{ m}$ (ouverture $60,0 \text{ m} > 28,5 \text{ m}$)
- ii) type à trois travées : $3 \times 40,0 \text{ m} = 120,0 \text{ m}$ (ouverture $40,0 \text{ m} > 28,5 \text{ m}$)
- iii) type à quatre travées : $4 \times 30,0 \text{ m} = 120,0 \text{ m}$ (ouverture $30,0 \text{ m} > 28,5 \text{ m}$)

Tableau 51 Travée standard applicable

Type de superstructure		Longueur de travée applicable										Aptitude à la courbe	Critères de hauteur de poutre/de portée
		50 m	100 m	150 m									
Type simple	Dalles alvéolées (béton précontraint)											Non	1/24
	Poutres en T (béton précontraint)											Non	1/18
	Poutres en T (béton post-contraint)											Non	1/18
	Dalles alvéolées (pose par échafaudage) (béton post-contraint)											Oui	1/22
	Pont en poutre-caisson simple (pose par échafaudage)											Oui	1/20
Continuus/ Connected type	Poutres en T liées (béton précontraint)											Non	1/18
	Poutres en T liées (béton post-contraint)											Non	1/18
	Poutre-caisson (pose par échafaudage)											Oui	1/20
	Poutre-caisson (pose par encorbellement)											Oui	1/18

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Pour déterminer la superstructure, le type à poutre simple est défavorable à la performance de roulement, la résistance au séisme et l'entretien. Comme il s'agit de construction d'un pont sur la rivière, la méthode exigeant d'installer un ouvrage provisoire dans le cours d'eau pendant une longue période n'est pas favorable du point de vue hydraulique. De ce fait, nous avons choisi les types du pont à poutres continues en T par post-tension et du pont à poutre-caisson continue (construction par encorbellement), car ce sont des types à poutre continue et raccordée, sans exigence d'ouvrage provisoire. Sur la base du tableau 48, les trois options comparatives ont été proposées comme décrites dans le tableau 52.

Tableau 52 Comparaison des types du Pont Kara sur la RN17

Variante	Matière	Type du pont	Nombre de piles	Travées
Variante 1	Béton précontraint	Pont à poutre-caisson en béton précontraint de structure rigide à deux travées	1	2 x 60,0 m = 120,0 m
Variante 2	Béton précontraint	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à trois travées par post-tension	2	3 x 40,0 m = 120,0 m
Variante 3	Béton précontraint	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à quatre travées par post-tension	3	4 x 30,0 m = 120,0 m

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Suite à l'étude des différentes variables influant sur le Projet (structure du pont, facilité des travaux, entretien, caractéristiques de la rivières et coût du Projet), nous un avons un choisi un pont à poutres continues en béton précontraint à trois travées par post-tension. Le tableau 53 synthétise les résultats de l'étude comparative pour le pont Kara sur la RN17.

Tableau 53 Comparaison des types de pont Kara sur la RN17 (1)

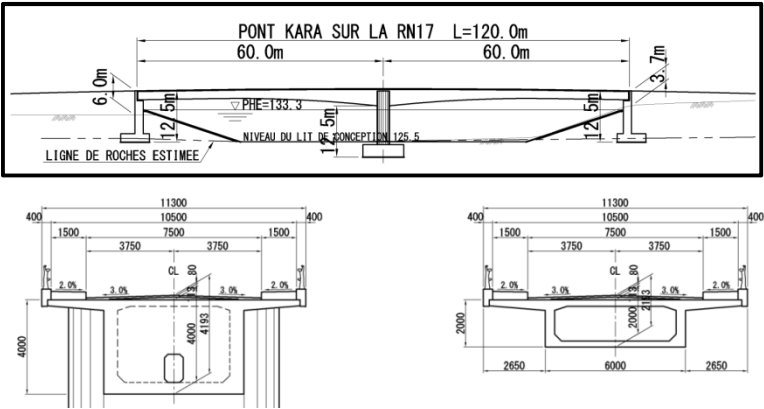
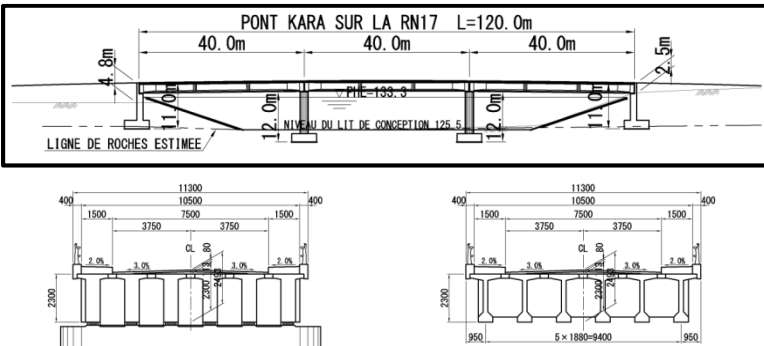
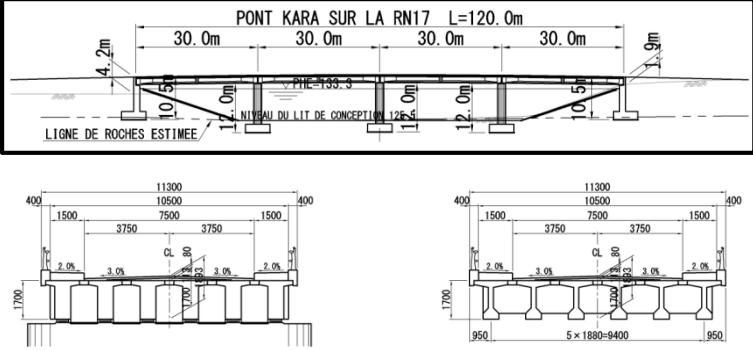
Type de pont	Caractéristiques	
Variante 1: Pont à 2 travées préfabriquées et à poutres-caissons à cadre rigides et continues (pose par encorbellement) 	Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à travées préfabriquées et poutres-caisson rigides et continues, dont la pose s'effectue par encorbellement. - Comme il s'agit d'une structure à cadre rigide et continue, elle excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 60 m, elle est amplement conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 28,75$ m)
	Faisabilité	- Comme il s'agit de la structure qui compte le moins de piles, elle est la meilleure concernant l'exécution des travaux - La poutre principale étant construite en encorbellement au moyen d'un wagon mobile, un quai temporaire est nécessaire pour la construction. - Pour les travaux des sacs de sable seront nécessaires.
	Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance
	Particularités du cours d'eau	- Comme il s'agit de la structure qui compte le moins de piles, cette proposition est parmi les trois celle qui implique le moins de travaux dans le cours d'eau et l'impact le plus faible sur son environnement. - Avec un taux d'obstruction de la section mouillée d'environ 2,6% (inférieur à la valeur de référence de 5%), cette structure est la meilleure du point de vue du cours d'eau.
	Coûts	- La superstructure étant de type poutres-caissons, c'est la moins économique des 3 variantes. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,27]
	Évaluation globale	- Ce type de pont est la moins économique des 3 alternatifs. - Excellent du point de vue de l'exécution des travaux dans le cours d'eau en raison du faible nombre de piles, il est toutefois inférieur du point de vue économique. - Ce type de pont est celui dont l'impact est le plus faible sur l'environnement du cours d'eau. C
Variante 2: Pont à 3 travées préfabriquées et à poutres en T post-contraintes liées (pose par érection) 	Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à travées préfabriquées et à poutres en T liées, dont la pose s'effectue par érection. - Comme il s'agit d'un type de pont à poutres liées, il excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 40m, elle est conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 28,75$ m) et ne pose donc aucun problème.
	Faisabilité	- Comme cette proposition compte un plus grand nombre de piles que la Proposition 1, elle lui est inférieure en termes de travaux dans le cours d'eau et d'impact sur son environnement. - Les poutres principales étant posées érection, l'impact du niveau du cours d'eau est nul et les travaux peuvent donc s'effectuer pendant la saison des pluies. Il est possible de fabriquer les poutres principales simultanément aux travaux d'infrastructure. - Pour les travaux de construction du pont dans la rivière, des sacs de sable seront nécessaires.
	Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance
	Particularités du cours d'eau	- Le taux d'obstruction de la surface de section mouillée par la pose des piles étant le même soit environ 3,4%. - L'impact de la construction des piles sur l'environnement du cours d'eau est un peu plus grand que celui de la Alternatifs 1
	Coûts	- Il s'agit de la plus économique et elle diffère très peu de la Alternatif 3. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,00]
	Évaluation globale	- C'est la meilleure des 4 alternatifs du point de vue économique. - Elle est inférieure à la Alternatif 1 en termes de faisabilité des travaux dans le cours à cause du nombre plus élevé de piles, mais tout comme les autres propositions elle ne pose aucun problème en termes de structure et de praticabilité. - Ce type de pont a un impact moyen sur l'environnement du cours d'eau. A

Tableau 53 Comparaisondes types de pont Kara sur la RN17 (2)

Type de pont	Caractéristiques	
Variante 3: Pont à 4 travées préfabriquées et à poutres en T post-contraintes liées (pose par érection) 	Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à travées préfabriquées et à poutres en T liées, dont la pose s'effectue par érection - Comme il s'agit d'un type de pont à poutres liées, il excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 30 m, elle est conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 28,75$ m)
	Faisabilité	- Comme cette proposition compte le plus grand nombre de piles, c'est celle qui implique le plus de travaux dans le cours d'eau et dont l'impact sur l'environnement du cours d'eau est le plus grand. - Les poutres principales étant posées par érection, l'impact du niveau du cours d'eau est nul et les travaux peuvent donc s'effectuer pendant la saison des pluies. Il est possible de fabriquer les poutres principales simultanément aux travaux d'infrastructure. - Pour les travaux de construction du pont dans la rivière, des sacs de sable seront nécessaires.
	Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance.
	Particularités du cours d'eau	- Comme cette proposition compte le plus grand nombre de piles, c'est celle des 3 variantes qui implique le plus de travaux dans le cours d'eau et dont l'impact sur l'environnement du cours d'eau est le plus grand. - Le taux d'obstruction de la surface de section mouillée par la pose des piles étant de 5,2% environ, il dépasse de 5,0% la valeur de référence. - Les piles à l'intérieur de la section transversale du cours d'eau se trouvant près du pied des digues, cela est un peu indésirable du point de vue du cours d'eau.
	Coût	- Les coûts de construction du pont sont moyens. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,07]
	Évaluation globale	- Elle est inférieure aux autres propositions en termes de faisabilité des travaux dans le cours d'eau à cause du nombre plus élevé de piles, mais tout comme les autres alternatives elle ne pose aucun problème en termes de structure et de praticabilité. - Ce type de pont est celui dont l'impact est le plus grand sur l'environnement du cours d'eau.
		B

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Détermination du type du pont Koumongou sur la RN17

En considérant que l'ouverture totale requise pour le pont sera de 160 m avec 25,75 m de la travée de base, et de la disposition des piles (travée de référence), voici les types de superstructure proposés qui se réfèrent à « la travée standard applicable » décrite dans le tableau 54. Le type à 6 travées dont la longueur est conforme, a été exclu en raison du trop grand nombre de piles requis et l'estimation d'un taux d'obstruction trop élevé.

- i) type à deux travées : $2 \times 80,0 \text{ m} = 160,0 \text{ m}$ (ouverture $80,0 \text{ m} > 25,75 \text{ m}$)
- ii) type à trois travées : $3 \times 53,333 \text{ m} = 160,0 \text{ m}$ (ouverture $53,333 \text{ m} > 25,75 \text{ m}$)
- iii) type à quatre travées : $4 \times 40,0 \text{ m} = 160,0 \text{ m}$ (ouverture $40,0 \text{ m} > 25,75 \text{ m}$)
- iv) type à cinq travées : $5 \times 32,0 \text{ m} = 160,0 \text{ m}$ (ouverture $32,0 \text{ m} > 25,75 \text{ m}$)

Comme ci-dessus, pour les types cibles de comparaison comportant de 2 à 5 travées, on prévoit que chaque superstructure soit en fonction de la longueur d'une travée.

Tableau 54 Sélection de la superstructure du pont Koumongou sur la RN17 (pont en béton)

Type de superstructure		Longueur de travée applicable			Aptitude à la courbe	Critères de hauteur de poutre/de portée
		50 m	100 m	150 m		
Type simple	Dalles alvéolées (béton précontraint)				Non	1/24
	Poutres en T (béton précontraint)				Non	1/18
	Poutres en T (béton post-contraint)				Non	1/18
	Dalles alvéolées (pose par échafaudage) (béton post-contraint)				Oui	1/22
	Pont en poutre-caisson simple (pose par échafaudage)				Oui	1/20
Continuous/Connected type	Poutres en T liées (béton précontraint)				Non	1/18
	Poutres en T liées (béton post-contraint)				Non	1/18
	Poutre-caisson (pose par échafaudage)				Oui	1/20
	Poutre-caisson (pose par encorbellement)				Oui	1/18

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Parmi les différentes options de superstructure, le type à poutre simple est inadapté si on tient compte de la performance de roulement, la résistance au séisme et la facilité de l'entretien. Comme il s'agit de la construction d'un pont sur une rivière, la méthode exigeant d'installer un ouvrage provisoire dans le cours d'eau pendant la longue période n'est pas adaptée du point de vue hydraulique. De ce fait, nous avons choisi les types du pont à poutres continues en T par post-tension ou à poutre-caisson continue (construction par encorbellement), car ce sont des types à poutre continue et raccordée, sans exigence d'ouvrage provisoire. Comme le prix d'un pont de type à deux travées est trop élevé, en raison de sa longueur de travée de 80 m (plus longue par rapport à d'autres types de pont à poutres), le type à deux travées a été exclu de la comparaison. Les types à trois travées, à quatre travées et à cinq travées ont été ainsi comparés dans le tableau 55.

Tableau 55 Comparaison des types du pont Koumongou sur la RN17

Variante	Matière	Type du pont	Nombre de piles	Travées
Variante 1	Béton précontraint	Pont à poutre-caissons continues en béton précontraint à 3 travées	2	40 m + 80 m + 40 m = 160,0 m
Variante 2	Béton précontraint	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à quatre travées par post-tension	3	4 x 40,0 m = 160,0 m
Variante 3	Béton précontraint	Pont à poutres continues en béton précontraint en T à cinq travées par post-tension	4	5 x 32,0 m = 160,0 m

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Suite aux comparaisons des trois options mentionnées ci-dessus (idem au pont Kara), nous avons sélectionné le pont à poutres continues en béton précontraint en T à quatre travées par post-tension. Ce type est considéré comme la meilleure solution au regard des coûts, des travaux et de l'entretien. C'est le même type de pont que celui sur la rivière Kara. Le tableau 56 montre les résultats des comparaisons des différents types de pont Koumongou sur la RN17.

2-2-2-1-7 Examen du type d'appui et de fondation

(1) Détermination de la couche de support

Selon les résultats de l'étude géotechnique, il y a une couche rocheuse (roche sédimentaire) sur le site de construction du pont Kara. Sur le site du pont Koumongou, une couche rocheuse (roche de boue) a aussi été observée à 7,0 ou 9,0 m de profondeur (2,0 ou 3,0 m du lit), ce qui est peu profond. C'est ainsi qu'on envisage de planifier cette couche rocheuse comme couche de support.

(2) Type d'appui et de fondation

a) Pont Kara sur la RN17

Etant donné que les culées seront de 12,0 à 13,0 m de la hauteur de projet jusqu'à la couche de support, on leur prévoit des fondations superficielles. On adopte ainsi le type de culée en T inversé décrit dans le tableau 57. Les piles à mettre en place dans le cours d'eau seront de forme ovale. Etant donné que la couche de support (roche sédimentaire) affleure au niveau du lit, les piles seront munies de fondations superficielles selon le tableau 58.

b) Pont Koumongou sur la RN17

Etant donné que les culées seront d'environ 17,0 à 20,0 m de la hauteur de projet jusqu'à la couche de support, le recours à des fondations superficielles n'est pas adapté. Les culées seront donc prévues avec des fondations à pieux. La hauteur des culées sera de 10,5 m à 11,5 m en considérant un enfouissement de 2m sur chaque rive. On adopte ainsi un type de culée en T inversé décrit dans le tableau-59.

Tableau 56 Comparaison des types de pont Koumongou sur la RN17 (1)

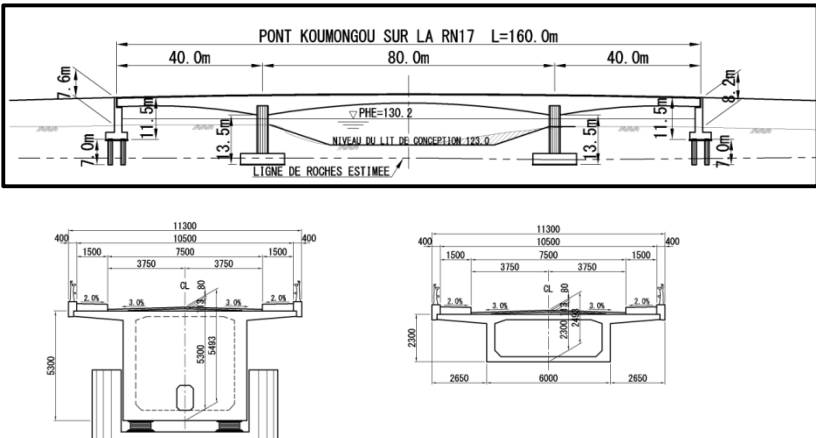
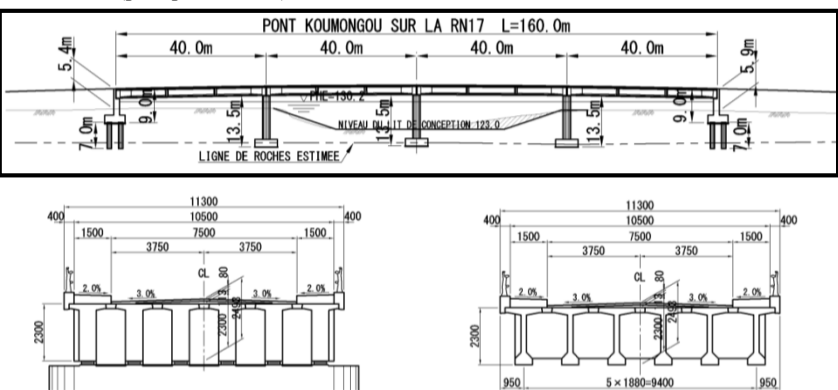
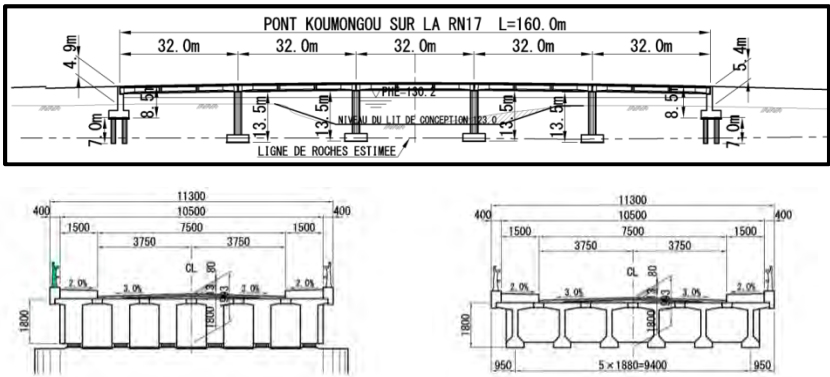
Type de pont	Caractéristiques	
Variante 1: Pont à 3 travées préfabriquées et à poutres-caissons à cadre rigides et continues (pose par encorbellement) 	Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à poutres-caisson continues en béton précontraint, dont le type est largement banalisée. - Comme la section principale du cours d'eau est traversée par une seule travée, les travées sont de longueur légèrement inégale. - Comme il s'agit d'une structure continue, elle excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 40 m, elle est amplement conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 25,75$ m).
	Faisabilité	- Comme il s'agit de la structure qui compte le moins de piles, elle est la meilleure du point de vue de l'exécution de l'infrastructure du pont. - La poutre principale étant construite en encorbellement au moyen d'un wagon mobile, il n'y aura pas d'impact sur le niveau d'eau du cours principale de la rivière. - Une route pour les travaux est nécessaire et également un quai temporaire pour la réalisation de la construction de la substructure du pont sur la section principale du cours d'eau.
	Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance.
	Particularités du cours d'eau	- Comme il s'agit de la structure qui compte le moins de piles, cette alternatif est celle qui implique le moins de travaux dans le cours d'eau et l'impact le plus faible sur son environnement. - Avec un taux d'obstruction de la surface de section mouillée d'environ 3,8% (inférieur à la valeur de référence de 5%), cette structure est la meilleure du point de vue du cours d'eau.
	Coût	- Avec ses travées de longueur inégale et de la superstructure en poutres-caissons construite en encorbellement, il s'agit de l'alternative la moins économique. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,40]
	Évaluation globale	- Ce type de pont est la moins économique des 3 variantes. - Excellent du point de vue de l'exécution des travaux dans le cours d'eau en raison du faible nombre de piles, il est toutefois inférieur du point de vue économique. - Ce type de pont est celui dont l'impact est le plus faible sur l'environnement du cours d'eau. C
Variante 2: Pont à 4 travées préfabriquées et à poutres en T post-contraintes liées (pose par érection) 	Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à poutres en T liées en béton précontraint,, dont le type est le plus utilisé. - Comme il s'agit d'un type de pont à poutres liées, il excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 40m, elle est conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 27,75$ m)
	Faisabilité	- Comme cette proposition compte un plus grand nombre de piles que la Alternatif 1, elle lui est inférieure en termes de travaux dans le cours d'eau et d'impact sur son environnement. - Les poutres principales étant posées par érection, les travaux n'auront probablement pas d'impact sur le niveau du cours d'eau. - Une route pour les travaux est nécessaire pour la réalisation de la construction de la substructure du pont sur la section principale du cours d'eau.
	Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance.
	Particularités du cours d'eau	- Le taux d'obstruction de la surface de section mouillée par la pose des piles étant le même que pour la Proposition 1, soit environ 3,8%, il ne cause aucun problème. - Avec un taux d'obstruction de la section principale du cours d'eau de 2,50%, cela ne pose aucun problème. - L'impact de la construction des piles sur l'environnement du cours d'eau est un peu plus grand que celui de la Alternatif 1.
	Coût	- Des 3 alternatifs, il s'agit de la plus économique et elle diffère très peu de la Alternatif 3. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,00]
	Évaluation globale	- C'est la meilleure des 3 alternatifs du point de vue économique. - Elle est inférieure à la Alternatif 1 en termes de faisabilité des travaux dans le cours à cause du nombre plus élevé de piles, mais tout comme les autres propositions elle ne pose aucun problème en termes de structure et de praticabilité. - Ce type de pont a un impact moyen sur l'environnement du cours d'eau. A

Tableau 56 Comparaison des types de pont pont Koumongou sur la (2)

Type de pont		Caractéristiques	
Variante 3: Pont à 5 travées préfabriquées et à poutres en T post-contraintes liées (pose par érection)			
		Aspect structurel	- Il s'agit d'un pont à poutres en T liées en béton précontraint,, dont le type est le plus utilisé. - Comme il s'agit d'un type de pont à poutres liées, il excelle en termes de résistance aux séismes et de praticabilité. - La distance minimale entre les piles étant de 32 m, elle est conforme à la longueur de référence des travées ($\geq 27,75$ m)
		Faisabilité	- Comme cette proposition compte un plus grand nombre de piles que les autres propositions, c'est celle dont l'impact sur l'environnement du cours d'eau est le plus grand. - Les poutres principales étant posées par érection, l'impact du niveau du cours d'eau est nul et les travaux peuvent donc s'effectuer pendant la saison des pluies. - Il est possible de fabriquer les poutres principales simultanément aux travaux d'infrastructure. - Une route pour les travaux est nécessaire pour la réalisation de la construction de la substructure du pont sur la section principale du cours d'eau.
		Maintenance	Comme il s'agit d'un pont en béton, le corps du pont n'a pas besoin de maintenance.
		Particularités du cours d'eau	- Le taux d'obstruction de la surface de section mouillée par la pose des piles étant de 5,1% environ, il dépasse légèrement la valeur de référence. - Le taux d'obstruction de la section principale du cours d'eau étant de 5,2% environ, il dépasse légèrement la valeur de référence. - L'impact de la construction des piles sur l'environnement du cours d'eau est plus grand que celui des autres propositions.
		Coût	- Sous l'aspect économique c'est la deuxième meilleure des 3 alternatifs, mais la différence avec la Alternatif 2 est faible. - Rapport du coût estimé des travaux : [1,02]
		Évaluation globale	- Elle est inférieure aux autres propositions en termes de faisabilité des travaux dans le cours d'eau à cause du nombre plus élevé de piles, mais tout comme les autres propositions elle ne pose aucun problème en termes de structure et de praticabilité. - Ce type de pont est celui dont l'impact est le plus grand sur l'environnement du cours d'eau.
			B

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau-57 Sélection du type de substructure du pont Kara sur la RN17

Type de structure inférieure		Hauteur applicable (m)			Caractéristiques
		10	20	30	
		13 m			
Culées	1. À gravité				Adéquat lorsque le sol de fondation est mince, avec des fondations directes.
	2. En T inversé				Il s'agit d'un type souvent appliqué, qui convient aux fondations directes et aux fondations sur pieux.
	3. À contrefort				Adéquat lorsque la culée est haute.
	4. À cadre rigide				Adéquat lorsque la culée est haute et qu'on aménage un passage ou autre installation au dos de la culée.
Piles	1. À colonnes				Convient à la mise en place des piles dans un cours d'eau lorsqu'elles sont basses et que les conditions d'intersection sont difficiles.
	2. À cadre rigide				Convient pour des piles relativement hautes et un pont large. Dans le cours d'eau, il arrive que ces piles entravent l'écoulement de l'eau lors des inondations.
	3. À pilotis				Il s'agit du type le plus économique, mais il ne convient pas à un pont soumis à une grande force latérale. De plus, dans un cours d'eau il entrave l'écoulement de l'eau lors des inondations.
	4. À piles ovales				Ce type convient aux piles élevées et aux ponts soumis à une grande force externe, ainsi qu'à la mise en place dans le cours d'eau.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Les piles utilisées pour ce pont seront ovales. Les piles prévues près du cours d'eau devront être mises en place au niveau bas du lit. De plus elles seront prévues avec des fondations superficielles, car la couche rocheuse (roche sédimentaire) n'est pas profonde.

Pour ce type de fondations, une excavation à environ 20m est exigée, ce qui nécessite des engins spéciaux à approvisionner de l'étranger (Japon). C'est pourquoi on choisit une fondation par pieu moulé (méthode *all casing*, tubage complet par rotation) comme décrit dans le tableau 58.

2-2-2-1-8 Examen du revêtement de rives et du lit fluvial

En cas de vitesse du courant inférieur à 2,0 m/sec, la végétation est généralement plantée comme revêtement de rives, mais pour les rivières Kara et Koumongou, les gabions seront utilisés pour la protection des digues naturelles près des culées pour les raisons décrites ci-dessous. Pour protéger la berge naturelle dont la pente du talus est faible, les gabions souples seront utilisés.

- Les piles perturbent le courant
- Il est très possible que les objets flottants comme le bois soient apportés par le courant
- Il s'agit des mesures de renforcement pour la digue affaiblie par la mise en place des culées
- Il est possible que la vitesse d'écoulement devienne plus rapide par la limitation de la zone d'écoulement par le fait que la zone d'inondation est interceptée par la partie en remblai de la route

Tableau 58 Sélection du type de fondations

Type de fondations			Critères de sélection			Fondations à pieux enfoncés																			Fondations à caissons		Fondations à palplanches d'acier	Fondations à paroi continue moulée dans le sol
						Fondations à pieux enfoncés			Fondations à pieux enfoncés par creusage avec tête spiralée						Fondations à pieux coulés en place				Fondations à caissons									
						Pieux en béton précontraint	Pieux tubulaires en acier	Pieux en béton armé centrifugé	Méthode de frappe finale	Méthode par jaillissement et battage	Méthode de frappe du béton	Méthode de frappe par battage	Méthode de frappe finale	All-casing	Inversé	Tartère	Pile-caisson	Pneumatique	Ouvert									
Condition du sol	État jusqu'à la couche de soutien	Présence de sol meuble dans la couche intermédiaire				B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A								
		Une partie de la couche intermédiaire est très dure				A	C	B	B	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	B	A							
		Gravier dans la couche intermédiaire	Gravier à diamètre de 5 cm ou moins				A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A						
			Gravier à diamètre de 5 à 10 cm				A	C	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	A	B	A						
			Gravier à diamètre de 10 à 50 cm				A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	A	A	B	C					
	État de la couche de soutien	Présence de sol qui se liquéfie				B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
		Profondeur de la couche de soutien	Moins de 5 m				A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
			5 à 15 m				B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B					
			15 à 25 m				C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
			25 à 40 m				C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A					
			40 à 60 m				C	C	B	A	B	B	B	A	A	B	A	C	C	B	A	A	A					
			60 m ou plus				C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	B	B	B					
		Nature du sol de la couche de soutien	Sol argileux (20 ≧ N)				A	A	A	A	A	C	B	A	C	B	A	A	A	A	A	A	A					
			Sol saBleux et graveleux (30 ≧ N)				A	A	A	A	A	A	C	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A					
		Pente abrupte (30° ou plus)				A	C	B	A	B	B	B	A	A	A	A	B	B	A	A	B	B	B					
	Couche de soutien très inégale				A	B	B	A	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A	B	B	A	A						
	État des eaux souterraines	Le niveau des eaux souterraines est près de la surface du sol				B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A						
		Volume d'eau de source très élevé				B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	A	A	A	A	B						
		Plus de 2 m d'eaux artésiennes à partir de la surface du sol				C	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	A	C						
		Courant d'eaux souterraines de 3 m/min. ou plus				C	A	A	A	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	A	B	A	C					
Caractéristiques des structures	Importance de la charge	Charge verticale petite (20 m ou moins de travée)				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	B	C	C							
		Charge verticale moyenne (20 à 50 m de travée)				A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A							
		Charge verticale élevée (50 m de travée)				A	C	B	A	B	B	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A							
		Charge horizontale inférieure à la charge verticale				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B						
		Charge horizontale supérieure à la charge verticale				A	C	B	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A						
	Type de soutien	Pieux de soutien				/	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	/	/	/	/							
Pieux flottants				/	A	A	/	/	/	/	/	/	/	A	A	A	/	/	/	/								
Conditions d'exécution	Exécution sur l'eau	Profondeur d'eau inférieure à 5 m				A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	A	B	C	B	B	A	C					
		Profondeur d'eau de 5 m ou plus				C	B	B	A	B	B	B	B	B	B	C	B	C	C	B	B	A	C					
	Espace de travail étroit				A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	C	B						
	Pose de pieux inclinés				/	B	A	A	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	/	/	/	/						
	Effets des gaz toxiques				B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	A	A	A	A					
	Environnement immédiat	Mesures contre les vibrations et le bruit				A	C	C	C	B	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A					
Effet sur les structures adjacentes				A	C	C	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	A							

Note : A – optimum ; B – faisable ; C – infaisable

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 59 Sélection du type d'appui du pont Koumongou sur la RN17

Type de structure inférieure		Hauteur applicable (m)			Caractéristiques
		10	20	30	
		11 m			
Culées	1. À gravité				Adéquat lorsque le sol de fondation est mince, avec des fondations directes.
	2. En T inversé				Il s'agit d'un type souvent appliqué, qui convient aux fondations directes et aux fondations sur pieux.
	3. À contrefort				Adéquat lorsque la culée est haute.
	4. À cadre rigide				Adéquat lorsque la culée est haute et qu'on aménage un passage ou autre installation au dos de la culée.
Piles	1. À colonnes				Convient à la mise en place des piles dans un cours d'eau lorsqu'elles sont basses et que les conditions d'intersection sont difficiles.
	2. À cadre rigide				Convient pour des piles relativement hautes et un pont large. Dans le cours d'eau, il arrive que ces piles entravent l'écoulement de l'eau lors des inondations.
	3. À pilotis				Il s'agit du type le plus économique, mais il ne convient pas à un pont soumis à une grande force latérale. De plus, dans un cours d'eau il entrave l'écoulement de l'eau lors des inondations.
	4. À piles ovales				Ce type convient aux piles élevées et aux ponts soumis à une grande force externe, ainsi qu'à la mise en place dans le cours d'eau.

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Pour le pont Koumongou sur la RN17, des gabions seront mis en place comme mesures de prévention contre le risque d'affouillement possible sur les piles après la mise en place de la semelle. Alors que pour le pont Kara sur la RN17, on envisage de couler un béton maigre sur la couche rocheuse (roche sédimentaire) du lit.

Concernant les rives gauches (côté culée C1) du pont Kara et du pont Koumongou sur la RN17, une protection est nécessaire pour le remblai de voie d'accès au niveau de la zone inondable. Plus particulièrement il faudra protéger les culées dont le risque d'érosion est plus élevé, dû à l'accélération du courant entre les piles. Les gabions seront mis en place jusqu'au niveau des hautes eaux de projet. La longueur cible pour la mise en place des gabions correspondra à la travée de base. En dehors de cela, le talus du remblai où la vitesse du courant est estimée inférieure à 2,0 m/s sera protégé par la de la végétation plantée au préalable.

2-2-2-1-9 Etude des routes d'accès

(1) Conditions de conception

En ce qui concerne le tronçon Katchamba-Sadori (RN1) de la RN17 sur lequel se situent les ponts en projet, en menant une étude de faisabilité, le MTPT a défini des critères de conception pour ce tronçon. Comme le site des deux ponts se trouve sur ce tronçon, c'est avec l'accord du MTPT que les conditions de projet et les critères de géométrie se conforment en principe auxdits critères de conception. Ces critères ont été déterminés sur la base du « Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes » (SETRA) dans le document d'« Aménagement des routes principales ».

Les conditions relatives à la géométrie de la route appliquées à ce Projet sont mentionnées

dans le tableau 60.

Tableau 60 Liste des valeurs adoptées selon les critères de structure géométrique de la route

Structure géométrique			Valeur adoptée
Vitesse de base			V = 80 km/h
Profil en travers	Largeur de la chaussée		3,7 m + 3,7 m = 7,4 m
	Largeur de l'accotement		1,5 m de chaque côté
	Dévers standard	Chaussée	3%
		Accotement	3%
	Pente du talus	Remblai	1 :1,5
		Déblai, fossé	1 :1,0
Rayon de courbure minimum			300 m
Longueur minimale de la courbe			200 m
Longueur de la courbe de raccordement			67 m $L = 6R^{0.4}$
Courbe du profil en long	Convexe (angle saillant)	Rayon normal	6 000
		Rayon absolu	3 000
	Concave (angle rentrant)	Rayon normal	3 000
		Rayon absolu	2 200
Déclivité maximale			3,0% ou moins
Déclivité minimale			0,2% ou plus

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Profil en long

Le tracé du profil en long avant et après étude de la partie comportant le pont et de ses environs, a été examiné sur la base du tracé prévu par le MTPT. En tenant compte que les zones environnant les deux sites présente une topographie plane, les résultats de l'analyse hydrologique montrent qu'il est nécessaire de positionner le tablier pour éviter d'affecter le courant de la rivière. De ce fait, la position des deux culées contrôle le profil en long. Le tableau 61 montre la liste des points à contrôler pour la position des deux ponts selon le tracé en long définitif.

Comme la rive gauche de la rivière Kara et les deux rives de la rivière Koumongou sont inondées en cas de crue, nous envisageons des travaux de protection des berges et des remblais où un impact est prévisible par le niveau des hautes eaux de projet. De plus, le tracé du profil en long sera défini pour que le niveau des hautes eaux de projet ne soit pas supérieur à la surface de la route.

(3) Tracés en plan et en long de la voie d'accès au pont Kara sur la RN17

Pour que le nouveau Pont Kara soit mis en place à 30 m en aval de l'ouvrage d'art existant, il faudra modifier le tracé en plan de la route établi par le MTPT. Nous l'avons ainsi modifié de façon à l'approcher au plus près du tracé du MTPT. Par conséquent, le tracé du tronçon modifié est à partir de P.36+00 jusqu'à P.54+3,5 avec 903,5 m de longueur.

Le tracé du profil en long de la route à ajuster au niveau des hautes eaux de projet, a été dessiné en pente douce, car on prévoit que le trafic de poids-lourd augmente sur la RN17. Concernant le tracé du profil en long, une étude a été effectuée avec la pente longitudinale de 1% (bleu) et de 2% (vert). Etant donné qu'il est souhaitable de minimiser le volume de remblai

du côté point de départ et d'éviter le déblai du côté point d'arrivée, on a opté pour le tracé en long de 2% côté point de départ et de 1% côté point d'arrivée (rouge).

Les figurent 18 et 19 montrent respectivement le tracé en plan et le profil en long.

Tableau 61 Vue du contrôle longitudinale des deux ponts.

Vue du contrôle longitudinal du Pont Kara sur la RN17

C1 P.42+27.00 (LR)		C2 P.44+47.00 (LR)	
PHE	134,000	PHE	134,000
Hauteur du remblai	1,000	Hauteur du remblai	1,000
Hauteur de la structure	2,300	Hauteur de la structure	2,300
Revêtement	0,080	Revêtement	0,080
Inclinaison de la pente	0,120	Inclinaison de la pente	0,120
	4,00m C 3,0%		4,00 m × 3.0%
Total	137,500	Total	137,500
Total supérieur	137,580	Total supérieur	137,580
Liquidation	0,080	Liquidation	0,080

Vue du contrôle longitudinal du Pont Koumongou sur la RN17

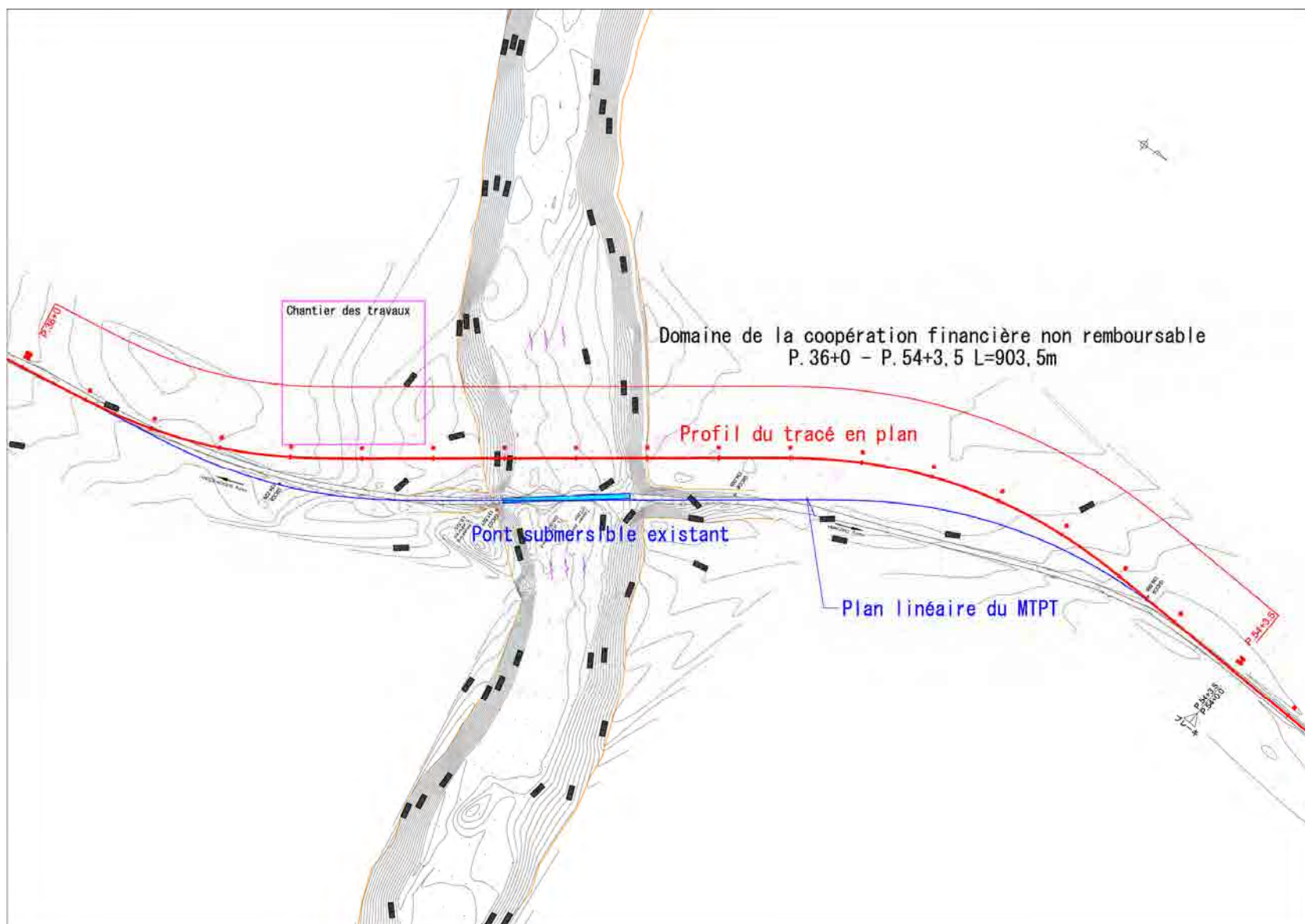
C1 P.958+30 (LR)		C2 P.961+40 (LR)	
PHE	131,300	PHE	131,300
Hauteur du remblai	1,000	Hauteur du remblai	1,000
Hauteur de la structure	2,300	Hauteur de la structure	2,300
Revêtement	0,080	Revêtement	0,080
Inclinaison de la pente	0,120	Inclinaison de la pente	0,120
	4,00 m × 3,0%		4,00 m × 3.0%
Total	134,800	Total	134,800
Total supérieur	134,889	Total supérieur	134,889
Liquidation	0,089	Liquidation	0,089

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(4) Tracés en plan et en long de la voie d'accès du pont Koumongou de la RN17

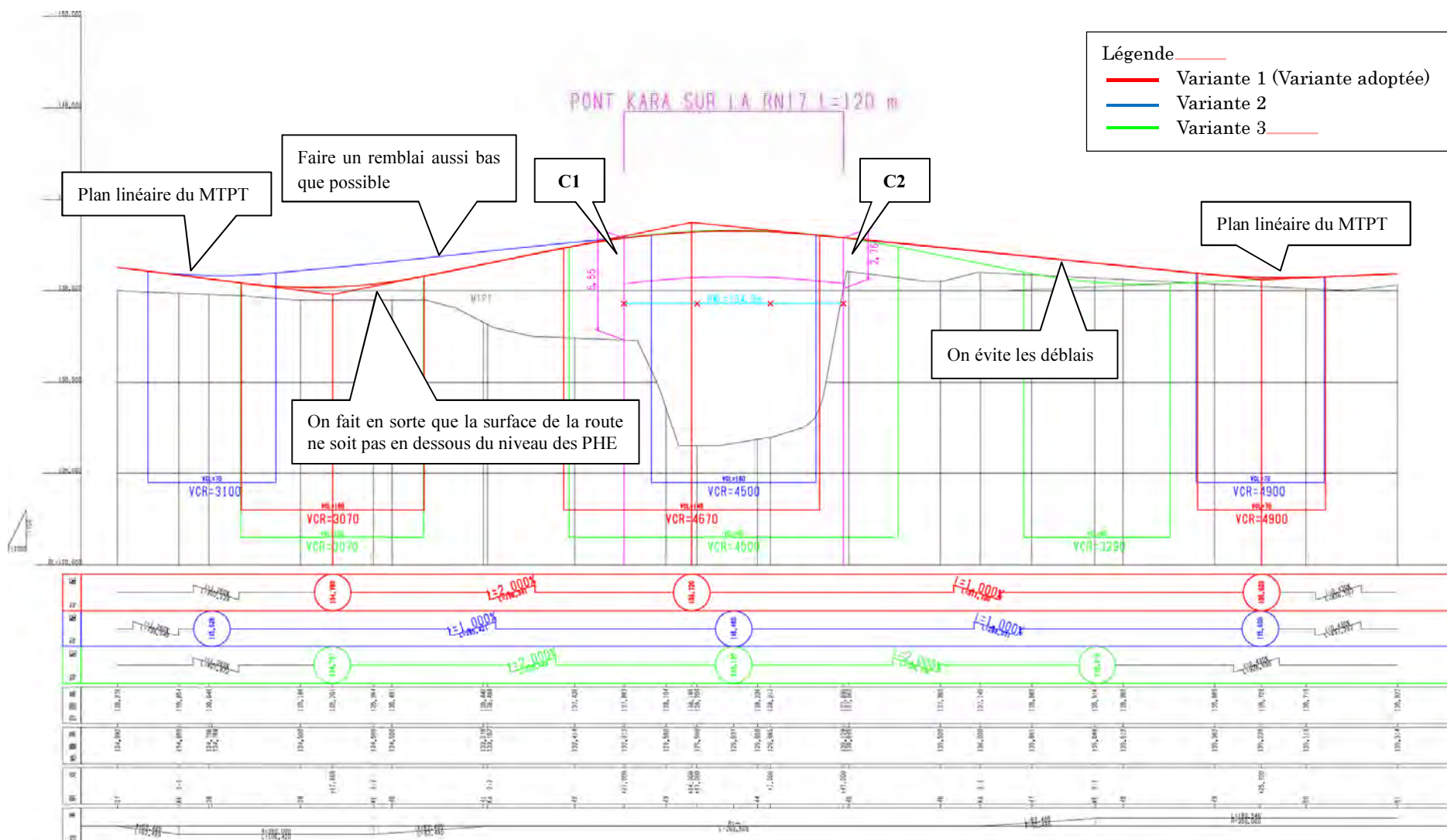
Le positionnement du pont Koumongou sera le même que celui planifié dans la conception de route de la RN17. Concernant le profil en long, il est modifié à l'instar du pont Kara, et comme il est prévu que le trafic de poids-augmente, il faut que la pente soit aussi douce que possible. Les voies de raccordement seront ainsi plus courtes. Concernant le tracé du profil en long, une étude a été effectuée avec la pente longitudinale de 1% (bleu), 2% (rouge) et de 3% (vert). Etant donné qu'il est nécessaire de minimiser le volume de remblai et de satisfaire la structure géométrique avec la vitesse de base de 80km/h, on a opté pour celle de 2%. La section modifiée du profil en long pour le pont Koumongou est de P.955+00 – P.965+00, avec 500 m de longueur.

Les figurent 20 et 21 montrent respectivement le tracé en plan et le tracé du profil en long.



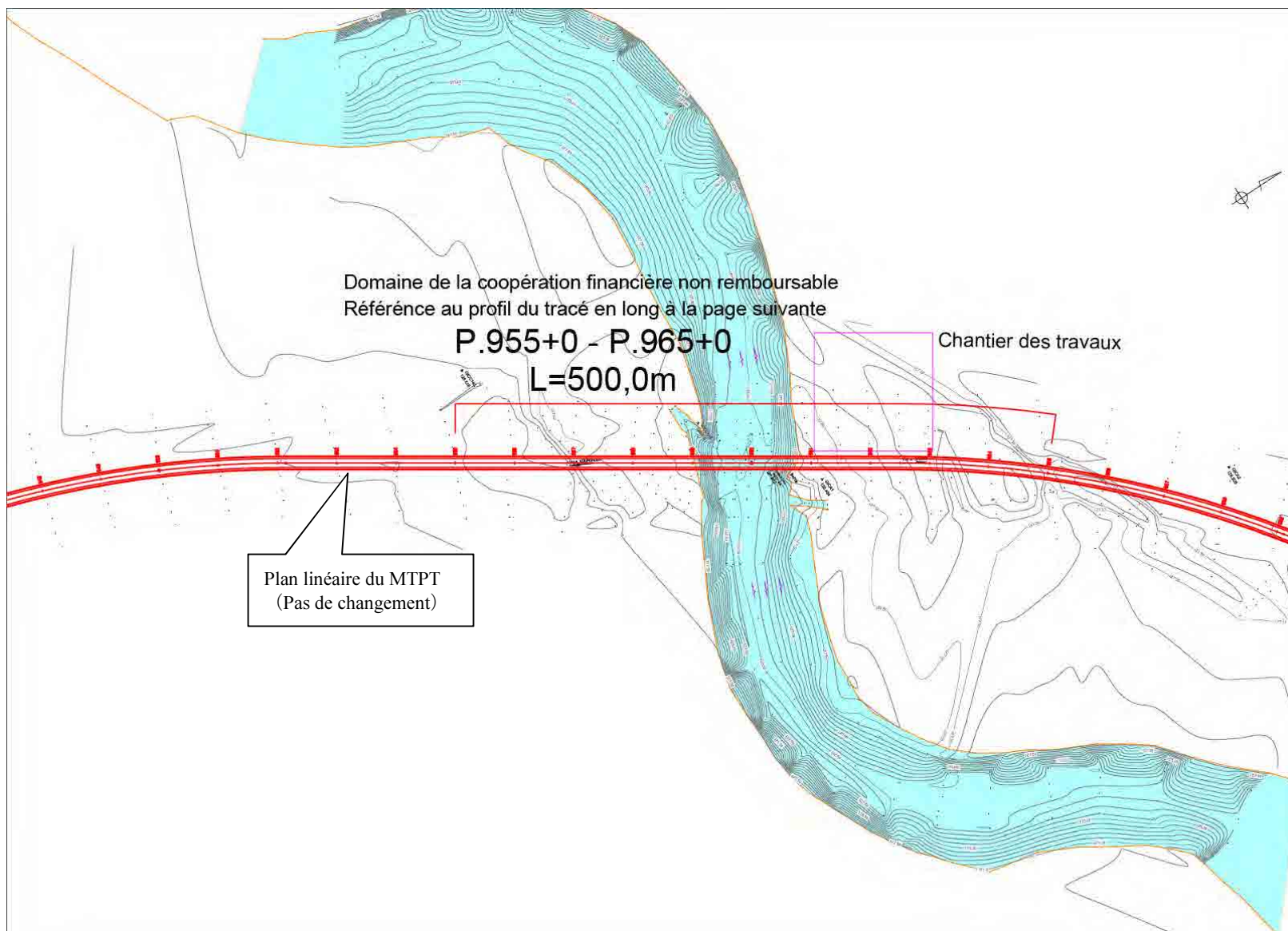
Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 18 Tracé en plan du pont Kara sur la RN17 et étendue de la coopération financière non remboursable



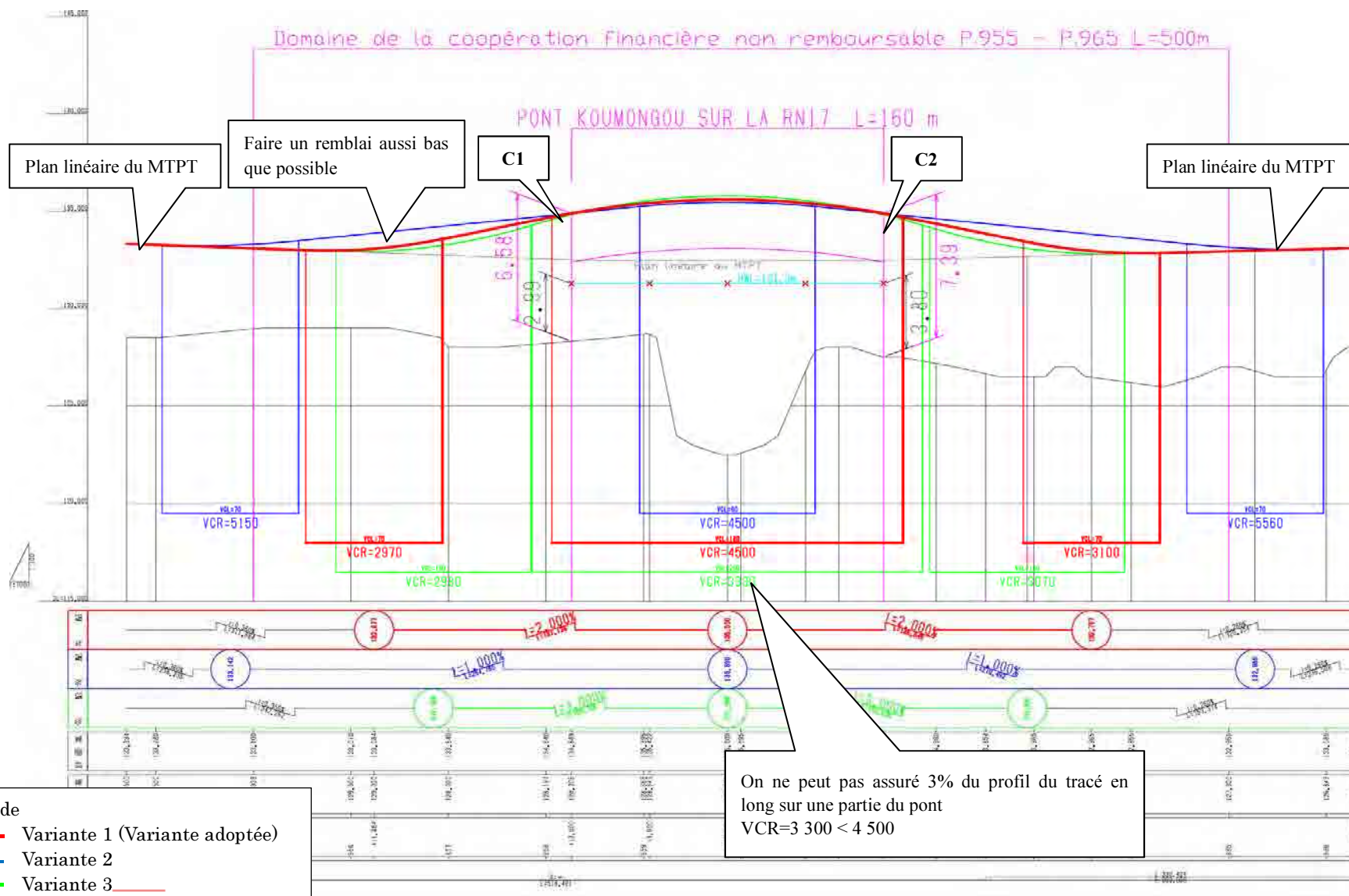
Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 19 Profil du tracé en long du pont Kara de la RN17



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 20 Tracé en plan du pont Koumongou sur la RN17 et étendue de la coopération financière non remboursable



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 21 Profil du tracé en long du pont Koumongou de la RN17

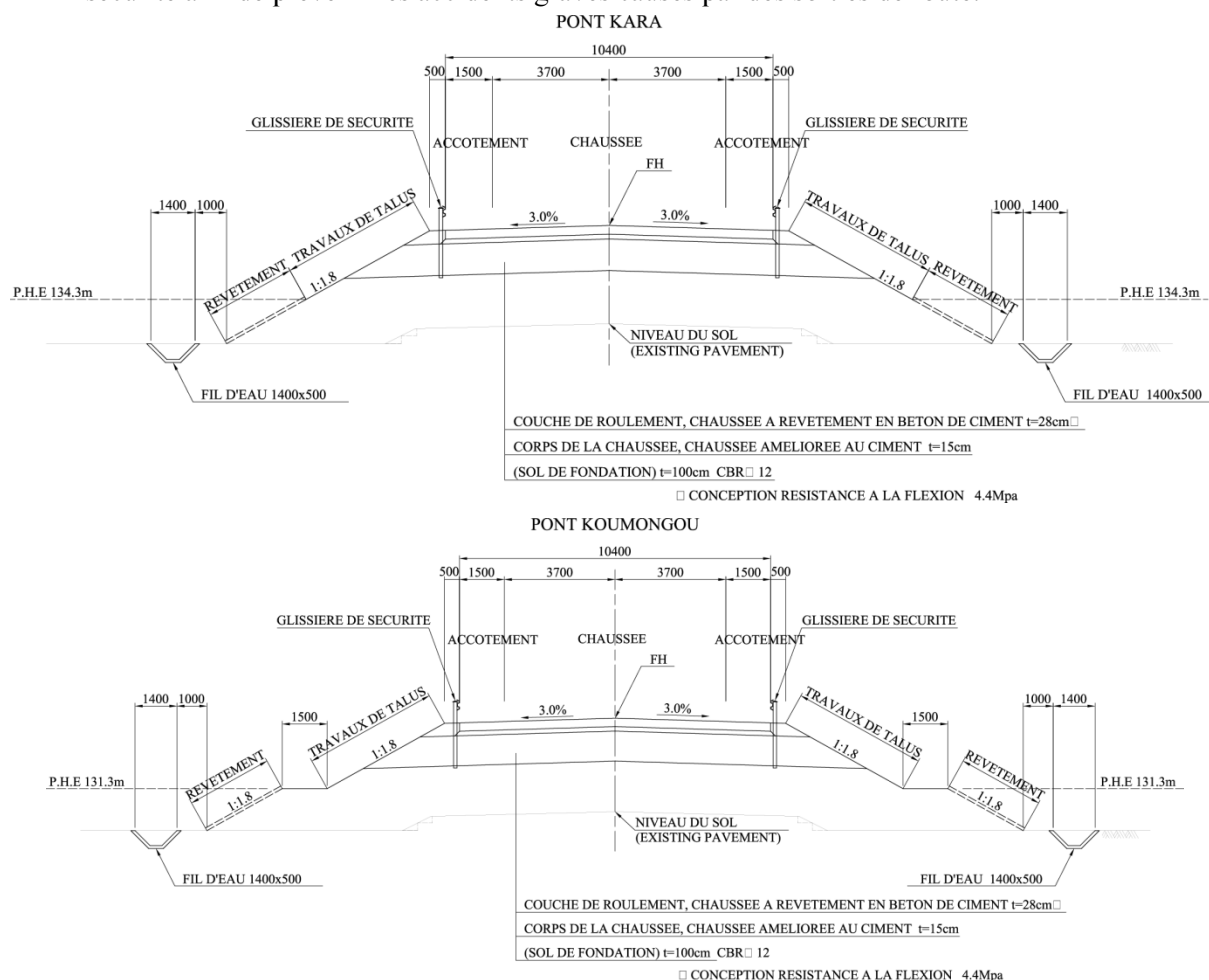
(5) Détail de la structure

a) Profil en travers

Le profil en travers type dans le cadre de ce projet (figure 22) est conçu en harmonisation avec les plans routiers contigus et conformément aux normes géométriques.

En ce qui concerne la pente de talus des terrassements, compte tenu d'une partie du talus qui atteint une zone de débordement de la rivière ainsi que de la hauteur relativement élevée du remblai, une pente de 1:1,8 a été adoptée afin d'augmenter la sécurité, ce qui est inférieur à la pente type de talus au Togo.

En particulier tronçons ayant une hauteur de remblai dépassant 3 m auront une glissière de sécurité afin de prévenir les accidents graves causés par des sorties de route.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 22 Profil en travers type de la voie d'accès au pont

(6) Structure du revêtement

a) Volume de trafic des poids lourds

Le volume de trafic des poids lourds et le volume de trafic projeté pour la conception du revêtement à l'horizon 2038 sur la base de prévision de demande de trafic future sont comme suit.

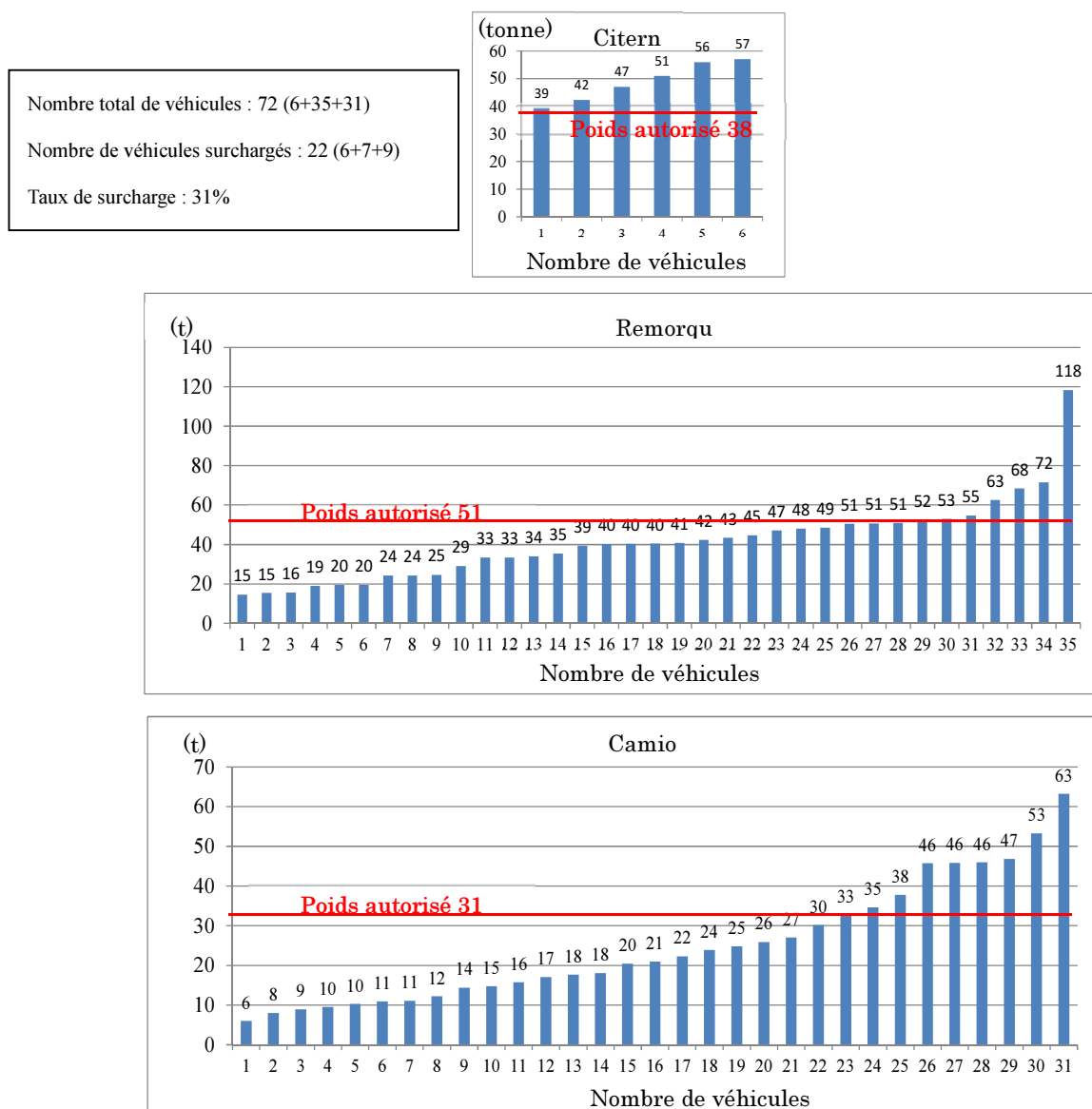
Tableau 62 Prévision de volume de trafic des poids lourds sur les ponts du projet

Pont	Volume de trafic des poids lourds (véhicules)	Volume de trafic projeté aux fins de conception de revêtement (véhicules/jour·direction)
Pont Kara	1 938 (815+826+297)	969
Pont Koumongou	1 957 (825+835+297)	979

Sources : Rédigé par l'équipe d'étude

b) Catégorie de trafic tenant compte des véhicules surchargés

Selon l'enquête sur les véhicules surchargés de l'exercice 2013 (Etude du CLT), 31% des poids lourds étaient surchargés (figure 23). Par conséquent, bien que le trafic corresponde à la catégorie N5 d'après le volume de trafic estimé pour la conception du revêtement (Pont Kara : 969 véhicules/jour/direction ; Pont Koumongou : 979 véhicules/jour/direction), tenant compte de la charge sur le revêtement due aux véhicules surchargés, la conception sera effectuée en appréhendant une catégorie de trafic supérieure i.e. N6 (tableau 63).



Source : Rapport final, Le projet d'étude sur le développement du corridor logistique du Togo, 2013, JICA

Figure 23 Enquête sur les véhicules surchargés

Tableau 63 Valeurs de référence de nombre de cycles nécessaires pour causer la rupture par fatigue (route normale, charge standard 49kN)

Catégorie de volume de trafic	Volume de trafic projeté aux fins de conception de revêtement (Unité : véhicule/jour·direction)	Nombre de cycles nécessaires pour causer la rupture par fatigue (Unité : fois/10ans)
N ₇	Supérieur ou égal à 3 000	35 000 000
N ₆	Supérieur ou égal à 1 000 et inférieur à 3 000	7 000 000
N ₅	Supérieur ou égal à 250 et inférieur à 1 000	1 000 000
N ₄	Supérieur ou égal à 100 et inférieur à 250	150 000
N ₃	Supérieur ou égal à 40 et inférieur à 100	30 000
N ₂	Supérieur ou égal à 15 et inférieur à 40	7 000
N ₁	Inférieur à 15	1 500

Sources : Guide de conception de revêtement, février 2006, Association japonaise de la Route, p.30

c) CBR des matériaux de la couche de forme

Les résultats des essais CBR effectués dans le cadre de cette étude montrent que les valeurs de CBR des matériaux de remblai prélevés aux carrières d'emprunt situés aux alentours de la voie en question sont toutes supérieures à 12. Par conséquent, une valeur supérieure ou égale à 12 est adoptée comme CBR des matériaux de la couche de forme lors de la conception.

Tableau 64 Résultats sur les essais des matériaux des carrières d'emprunt

Site	Coordonnées GPS des emprunts	Granulométrie			Limite d'Atterberg		Proctor modifié		CBR		Observations
		20	2	0.08	LL	IP	yd	W%	95%	97%	
Djalondi	31P0221657 UTM 1131814	99,1	22	9,2	23	5	2,18	12	44	52	Bon pour la couche de fondation et de base
P0+000	31P0234136 UTM 1092041	100	30,11	21,7	24	16	2,26	8,5	21	27	Bon pour remblai
P8+130	31P0233601 UTM 1100117	100	57,4	18,33	Non mesurable (Plasticité des éléments fins argileux non mesurable)		2,17	10,25	90	95	Bon pour la couche de fondation et de base
P13+400	31P0233169 UTM 1103493	100	26,73	18,94	26	17	2,10	9,80	92	96	Bon pour la couche de fondation et de base
P17+900	31P0229056 UTM 1105330	100	33,62	18,41	24	16	2,18	9,8	22	29	Bon pour remblai

Sources : résultats de l'étude géotechnique par l'Équipe d'Experts, effectuée en mai 2014

d) Structure du revêtement

1) Couche de base

La couche de base ne comprendra pas de couche intermédiaire bitumineuse, et sera stabilisée au ciment. Elle aura une épaisseur de 15 cm.

2) Dalle en béton

Comme la catégorie de trafic est N6, l'épaisseur de la dalle en béton est fixée à 28 cm.

Tableau 65 Épaisseur de la couche de base (revêtement en béton normal, revêtement en béton armé continu)

Catégorie de volume de trafic	Volume de trafic projeté aux fins de la conception de revêtement (véhicules/jour·direction)	CBR des matériaux de la couche de forme	Couche intermédiaire bitumineuse (cm)	Concassé stabilisé mécaniquement (cm)	Concassé (cm)
N ₁ – N ₄	T < 250	(2)	0	25 (20)	40 (30)
		3	0	20 (15)	25 (20)
		4	0	25 (15)	0
		6	0	20 (15)	0
		8	0	15 (15)	0
		Supérieur ou égal à 12	0	15 (15)	0
N ₅	250 ≤ T < 1 000	(2)	0	35 (20)	45 (45)
		3	0	30 (20)	30 (25)
		4	0	20 (20)	25 (0)
		6	0	25 (15)	0
		8	0	20 (15)	0
		Supérieur ou égal à 12	0	15 (15)	0
N ₆ , N ₇	1 000 ≤ T	(2)	4 (0)	25 (20)	45 (45)
		3	4 (0)	20 (20)	30 (25)
		4	4 (0)	10 (20)	25 (0)
		6	4 (0)	15 (15)	0
		8	4 (0)	15 (15)	0
		Supérieur ou égal à 12	4 (0)	15 (15)	0

- Notes : 1. Valeurs entre parenthèses de la colonne de concassé stabilisé mécaniquement : épaisseur de couche de base stabilisée au ciment
2. Valeurs entre parenthèses de concassé : épaisseur au cas où la couche de base serait stabilisée au ciment.
3. Au cas où le CBR des matériaux de couche de forme (terrain naturel) serait de 2, l'installation d'une couche d'interception et la construction d'une couche de forme seront examinées.
4. Le standard d'épaisseur de la couche de forme lors du calcul de l'indice CBR est 1 m. Ce n'est pas le cas si la contrainte de compression qui se produit sur la partie inférieure est suffisamment petite.

Sources : Guide de conception de revêtement, février 2006, Association japonaise de la Route, p.156

Tableau 66 Épaisseur de dalle en béton (revêtement en béton normal)

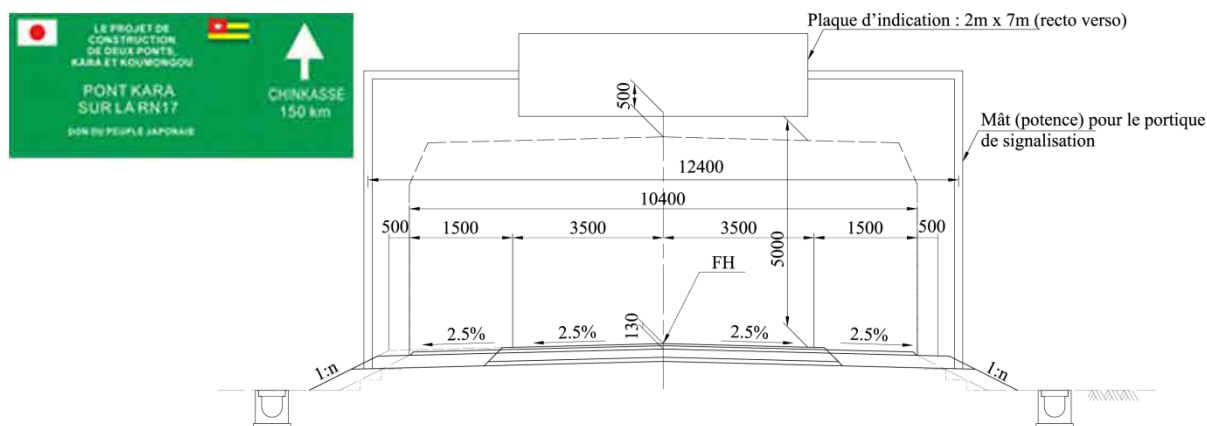
Catégorie de volume de trafic	Volume de trafic projeté aux fins de la conception de revêtement (véhicules/jour·direction)	Conception de dalle en béton			Intervalle de joint de retrait	Acier de couture, goujon
		Résistance à la flexion de référence	Épaisseur de dalle	Acier		
N ₁ ~N ₃	T < 100	4,4 MPa (3,9MPa)	15 cm (20 cm)	Emploi en principe. 3kg/m ²	• 8 m • 5 m si l'acier n'est pas utilisé	Emploi en principe
N ₄	100 ≤ T < 250	4,4 MPa (3,9MPa)	20 cm (25 cm)			
N ₅	250 < T < 1 000	4,4 MPa	25 cm			
N ₆	1 000 ≤ T < 3 000	4,4 MPa	28 cm		10 m	
N ₇	3 000 ≤ T	4,4 MPa	30 cm			

- Notes : 1. Dans le tableau, les valeurs entre parenthèses de la colonne d'épaisseur de dalle sont celles employées au cas où un béton de résistance à la flexion de référence de 3,9 Mpa est utilisé.
2. En cas de N₅~N₇ et de la non utilisation d'acier, il serait bien de mettre à l'étude un intervalle de joint de retrait d'environ 6 m.

Sources : Guide de conception de revêtement, février 2006, Association japonaise de la Route, p.157

(7) Panneaux de signalisation

Les approches des ponts Kara et Koumongou sur la RN17, des panneaux de signalisation (figure 24) seront mis en place.



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 24 Panneaux de signalisation

2-2-2-1-10 Description sommaire des ouvrages

Les tableaux 67 et 68 résument les études faites ci-dessus.

Tableau 67 Description des ouvrages du Pont Kara sur la RN17

Article		Type et caractéristique
Emplacement		30 m en aval du pont submersible
Largeur	Pont	Chaussée $3,5 \text{ m} \times 2 = 7,0 \text{ m}$, Accotement $0,5 \text{ m} \times 2 = 1,0 \text{ m}$, Trottoir $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total 11,0m (largeur utile) Bordures $0,4 \text{ m} \times 2 = 0,8 \text{ m}$ Total 11,8m (largeur totale)
	Voie d'accès	Chaussée $3,70 \text{ m} \times 2 = 7,4 \text{ m}$, Accotement $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total 10,40m (largeur totale)
Type de pont		Pont à poutres continues en béton précontraint en T à trois travées par post-tension
Longueur du pont, nombre de travées		$40,0 \text{ m} \times 3 = 120,0 \text{ m}$
Revêtement du tablier		Revêtement en béton (80 mm d'épaisseur minimale de la chaussée)
Culée C1 (Côté Katchamba)	Type	culée en T inversé
	Hauteur	H=13,00 m
	Fondations	fondations superficielles
Culée C2 (Côté Sadori)	Type	culée en T inversé
	Hauteur	H=11,50 m
	Fondations	fondations superficielles
Pile P1	Type	type de forme ovale
	Hauteur	H = 11,40 m
	Fondations	fondations superficielles
Pile P2	Type	type de forme ovale
	Hauteur	H = 11,40 m
	Fondations	fondations superficielles
Voie d'accès	Longueur	Côté culée C1 : env. 327 m, Côté culée C2 : env. 456 m
	Revêtement	Revêtement en béton (280 mm d'épaisseur)
Revêtement de rive	Rive droite	Revêtement de rives à l'aide des gabions 1 190 m ²
	Rive gauche	Revêtement de rives à l'aide des gabions 1 925 m ²

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Tableau 68 Description des ouvrages du Pont Koumongou sur la RN17

Article		Type et caractéristique
Emplacement		Il s'agit du tracé initialement planifié par le MPTT
Largeur	Pont	Chaussée $3,5 \text{ m} \times 2 = 7,0 \text{ m}$, Accotement $0,5 \text{ m} \times 2 = 1,0 \text{ m}$, Trottoir $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total $11,0 \text{ m}$ (largeur utile) Bordures $0,4 \text{ m} \times 2 = 0,8 \text{ m}$ Total $11,8 \text{ m}$ (largeur totale)
	Voie d'accès	Chaussée $3,70 \text{ m} \times 2 = 7,4 \text{ m}$, Accotement $1,5 \text{ m} \times 2 = 3,0 \text{ m}$, Total $10,40 \text{ m}$ (largeur totale)
Type de pont		Pont à poutres continues en béton précontraint en T à trois travées par post-tension
Longueur du pont, nombre de travées		$40,0 \text{ m} \times 4 = 160,0 \text{ m}$
Revêtement du tablier		Revêtement en béton (80 mm d'épaisseur minimale de la chaussée)
Culée C1 (Côté Katchamba)	Type	culée en T inverse
	Hauteur	H=9,50 m
	Fondations	Fondations sur pieux battus moulés dans le sol ($\phi 1,20 \text{ m}$, L = 10,5 m, nombre =8 pieux)
Culée C2 (Côté Sadori)	Type	culée en T inverse
	Hauteur	H=10,50 m
	Fondations	Fondations sur pieux moulés dans le sol ($\phi 1,20 \text{ m}$, L = 6,0 m, nombre =8 pieux)
Pile P1	Type	type de forme ovale
	Hauteur	H=14,30 m
	Fondations	fondations superficielles
Pile P2	Type	type de forme ovale
	Hauteur	H = 14,20 m
	Fondations	fondations superficielles
Pile P3	Type	type de forme ovale
	Hauteur	H = 14,30 m
	Fondations	fondations superficielles
Voie d'accès	Longueur	Côté culée C1 : env.163 m, Côté culée C2 : env.177 m
	Revêtement	Revêtement en béton (280 mm d'épaisseur)
Revêtement de rive	Rive droite	Revêtement de rives à l'aide des gabions : 1 757 m ²
	Rive gauche	Revêtement de rives à l'aide des gabions : 1 646 m ²
Travaux de revêtement de lit	Pilier de pont	Travaux de revêtement de lit avec gabion: 472 m ²

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

2-2-3 Plans des ouvrages (avant-projet sommaire)

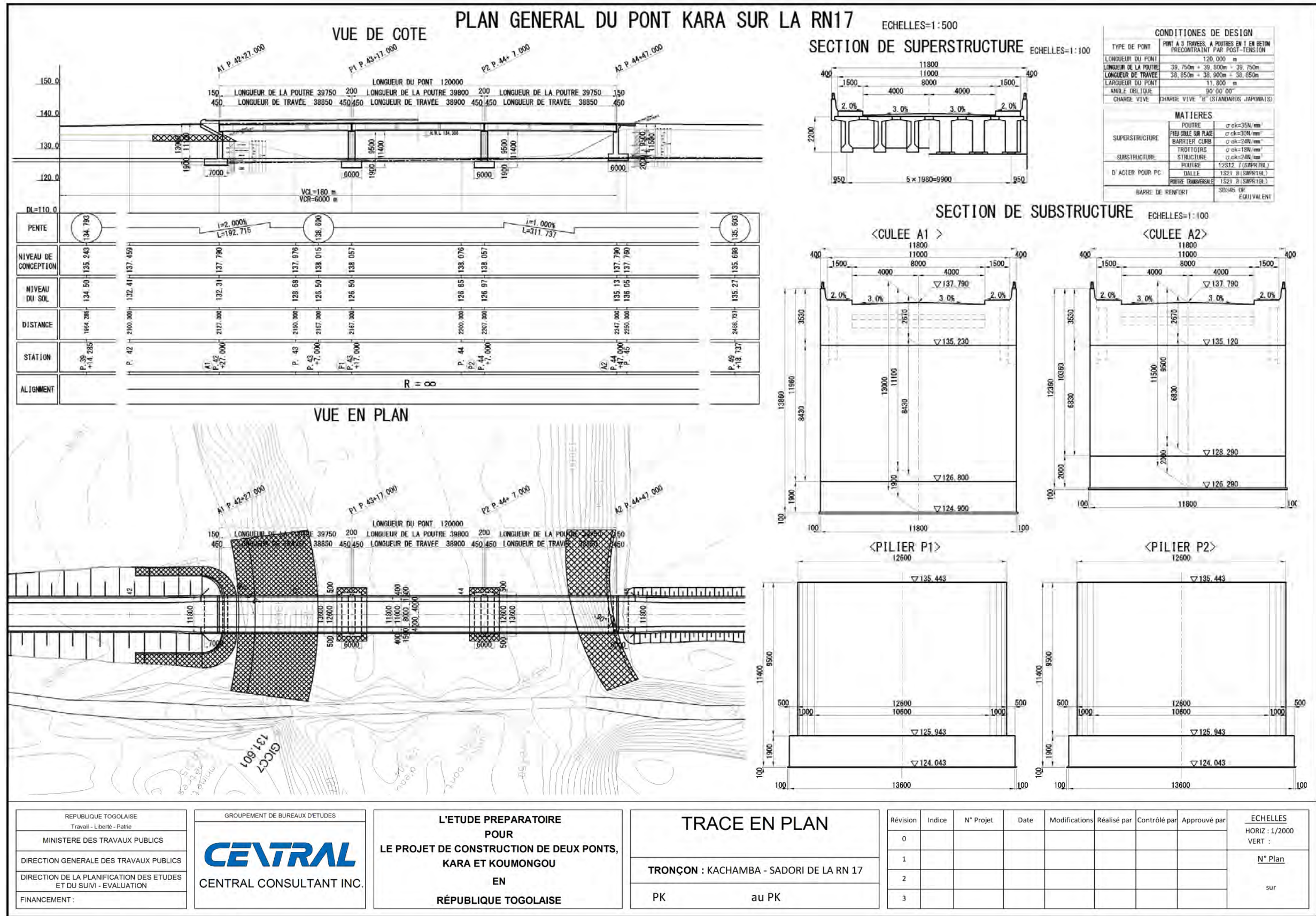
Les plans des ouvrages ont été dressés suivant les paramètres définis précédemment et sont présentés ci-joints dans les figures 25 à 31.

(1) Pont Kara sur la RN17

- Plan d'ensemble de l'ouvrage
- Vue générale de la voie d'accès (rive gauche)
- Vue générale de la voie d'accès (rive droite)
- Profil en travers des voie d'accès

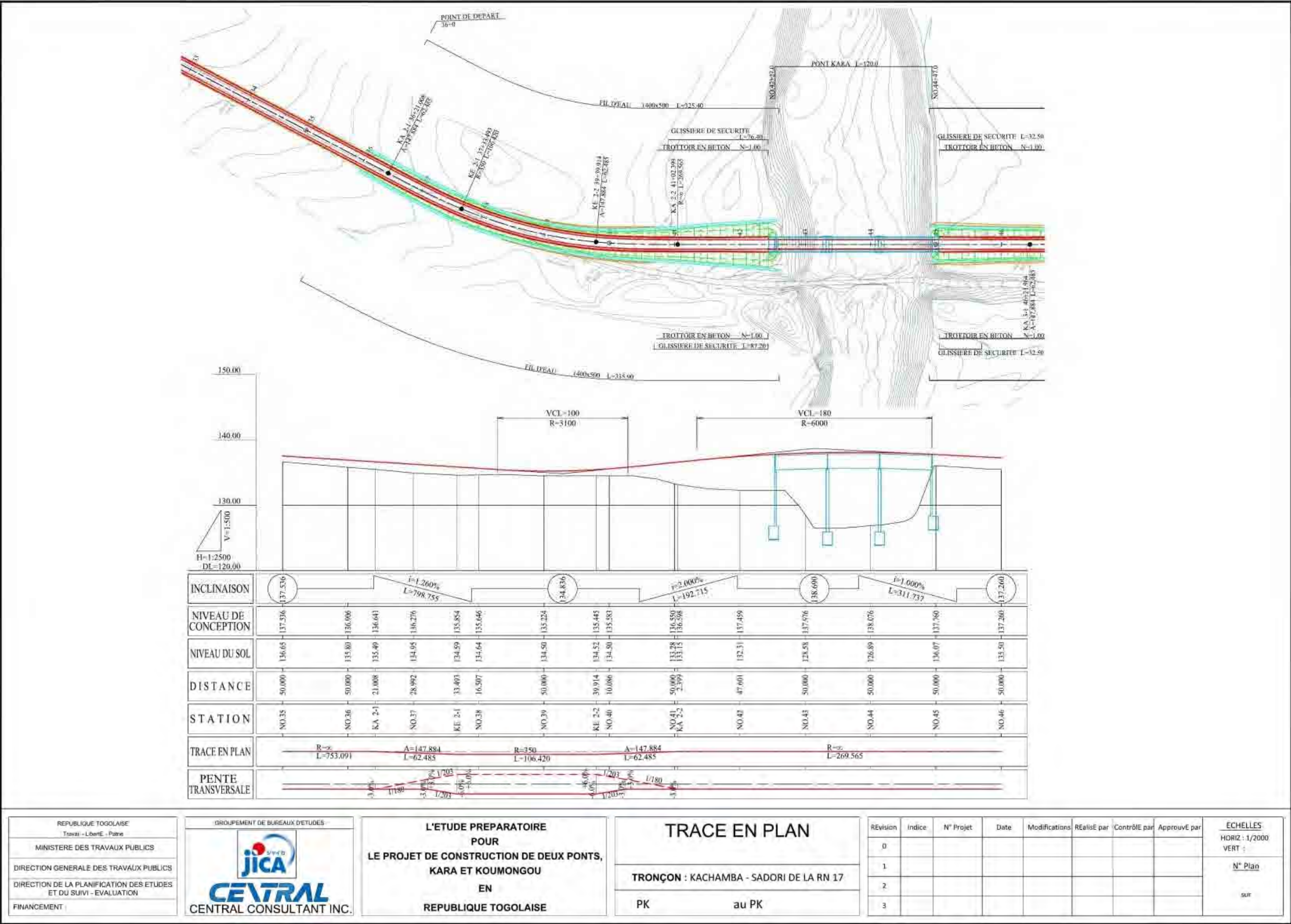
(2) Pont Koumongou sur la RN17

- Plan d'ensemble de l'ouvrage
- Vue générale des voies d'accès
- Profil en travers des voie d'accès



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 25 Plan général du pont Kara sur la RN17



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 26 Plan général de la voie d'accès (rive gauche) du pont Kara sur la RN17

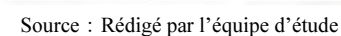
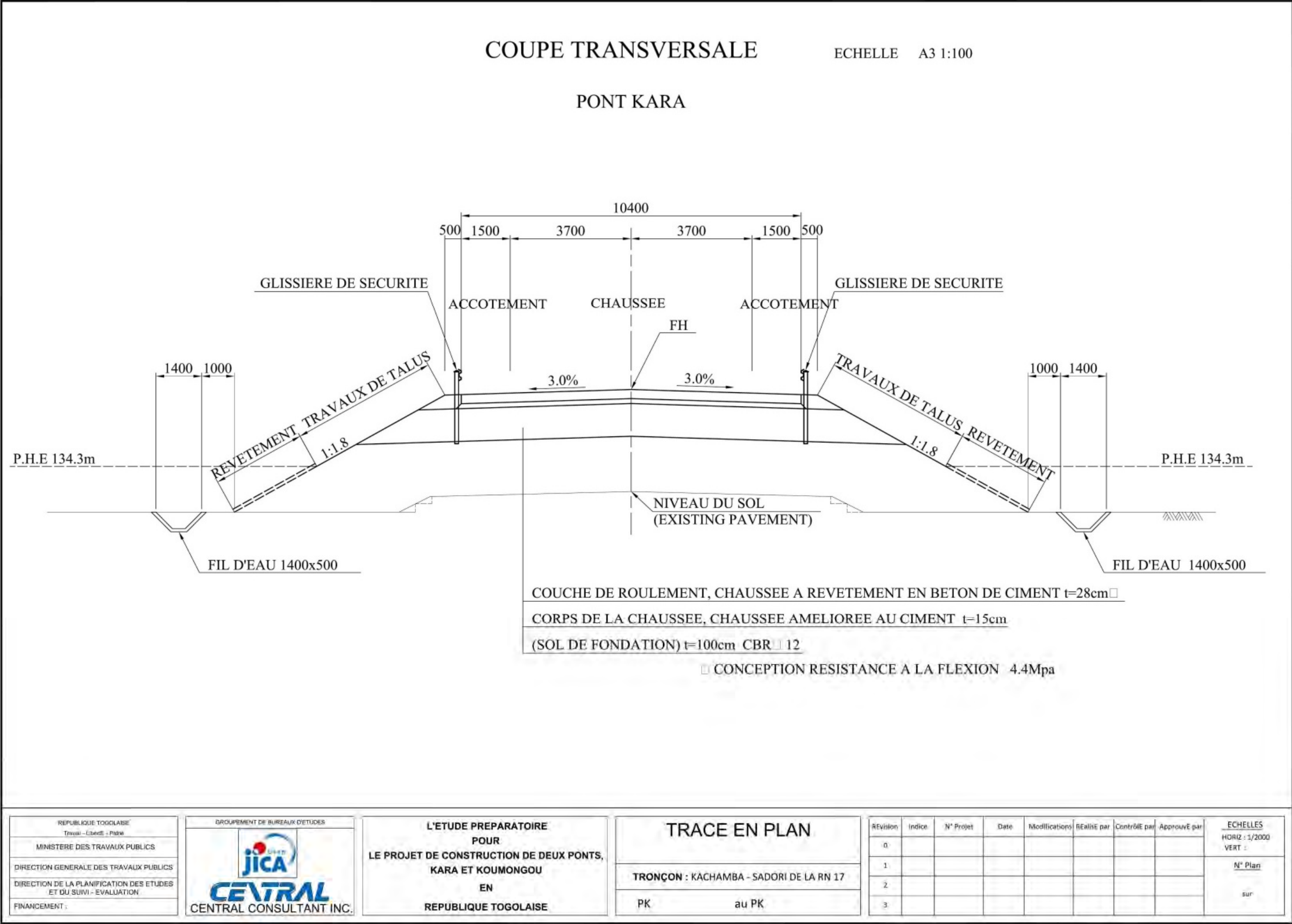
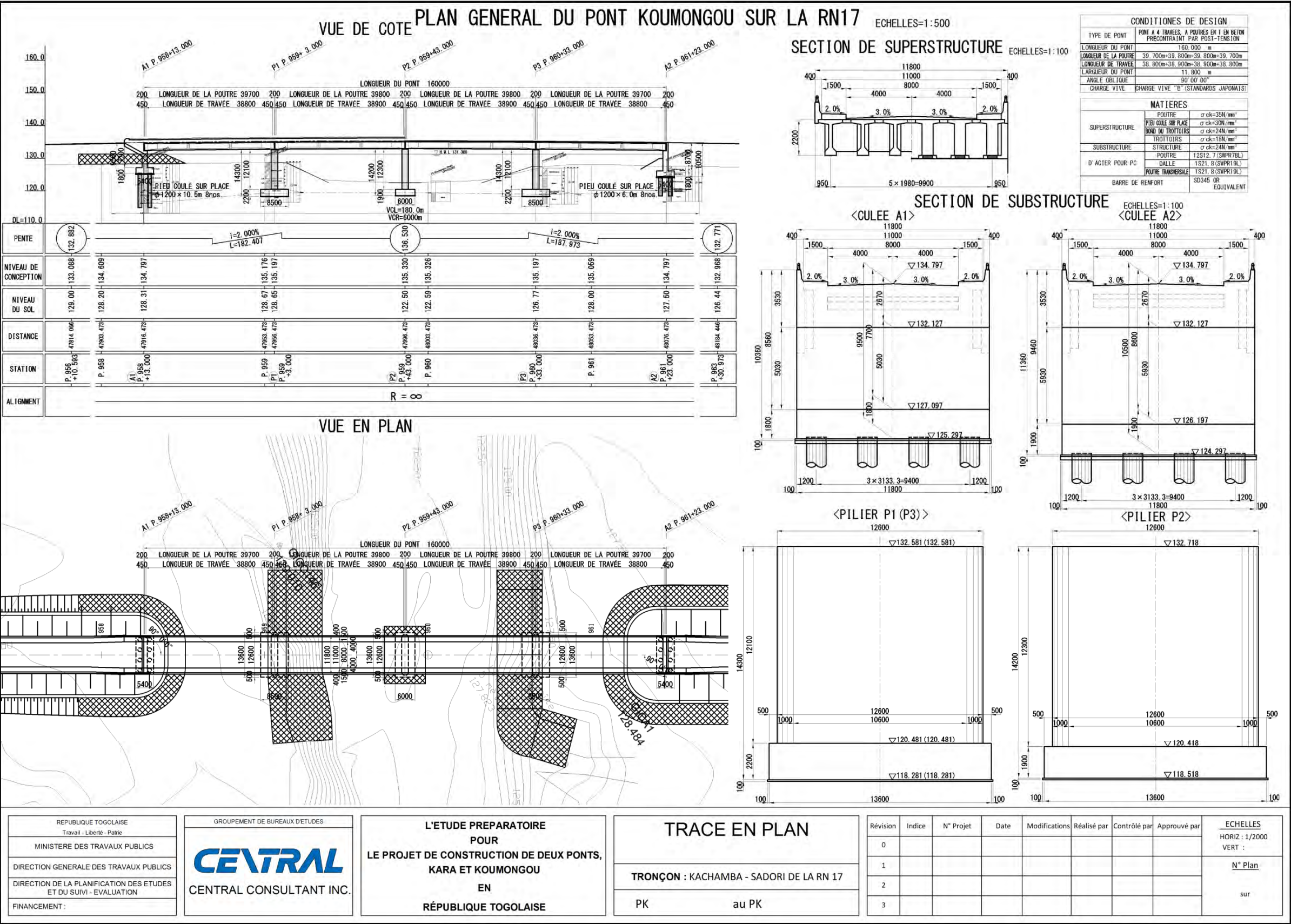


Figure 27 Plan général de la voie d'accès (rive droite) du pont Kara sur la RN17



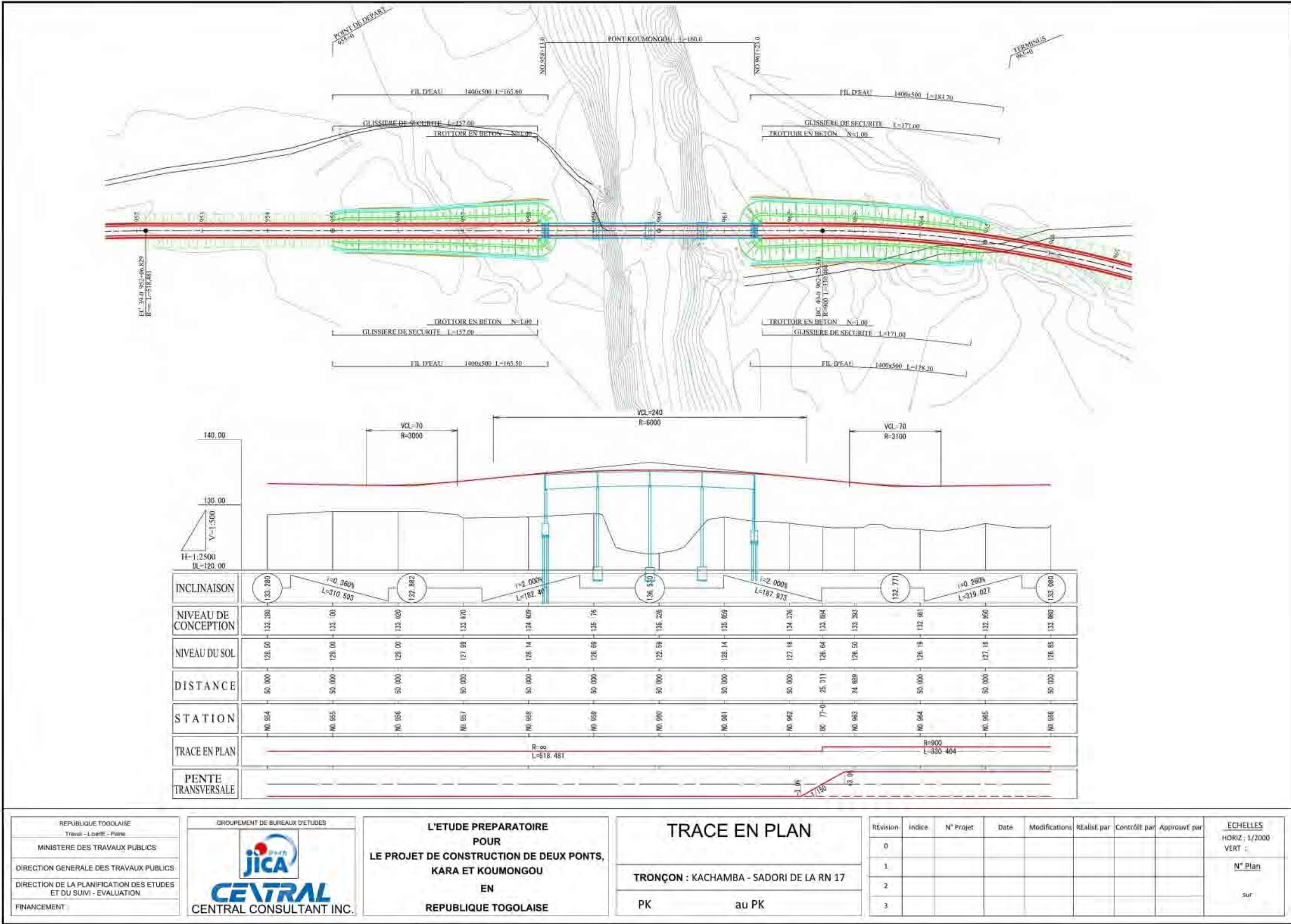
Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 28 Coupe standard de voie d'accès du pont Kara sur la RN17



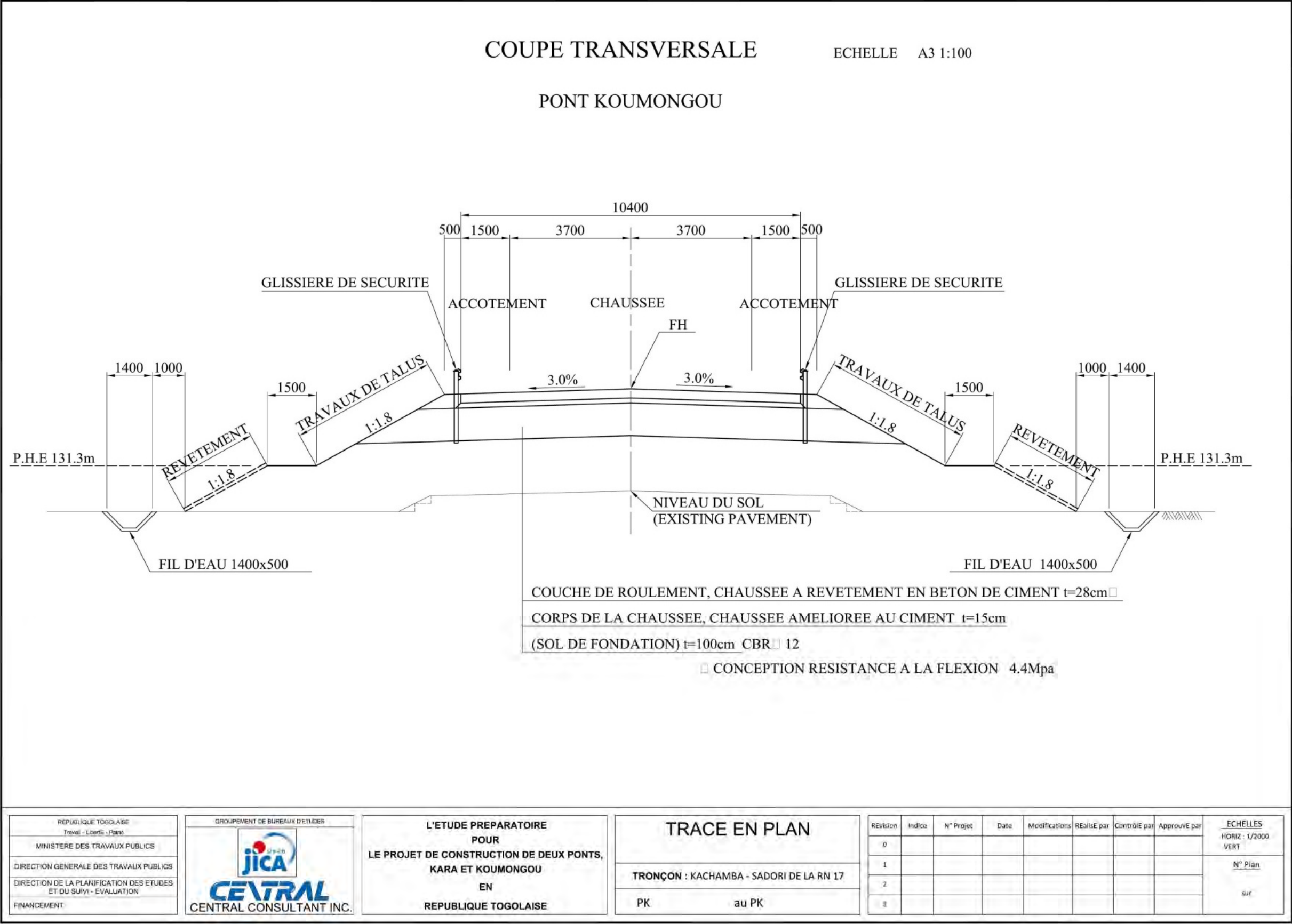
Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 29 Plan général du pont Koumongou sur la RN17



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 30 Plan général de la voie d'accès du pont Koumongou sur la RN17



Source : Rédigé par l'équipe d'étude

Figure 31 Coupe standard de voie d'accès du pont Koumongou sur la RN17

2-2-4 Méthode d'exécution des travaux et programme d'approvisionnement

2-2-4-1 Principes d'exécution des travaux et d'approvisionnement

Le projet actuel devant être mis en œuvre dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, on portera une attention toute particulière aux éléments suivants:

- On adoptera les méthodes de construction appropriées en tenant compte de la météorologie et des risques d'inondation, ainsi que de la situation géologique. On élaborera un plan de construction réaliste et fiable.
- Afin de contribuer à la promotion du transfert de technologie, à la création d'emploi et à la stimulation de l'économie locale, on utilisera pour ce projet le plus de matériels, de main d'œuvre et d'ingénieurs locaux possible.
- On demandera à la contrepartie togolaise de préparer, les terrains nécessaires avant la mise en œuvre du projet (site de construction, suppression d'obstacles). De plus on demandera également d'assurer la préparation des terrains après le commencement des travaux (bâtiment temporaire, détour, remblai, compensation des terres agricoles, droits miniers de carrière)
- On demandera à la partie Togolaise d'exonérer de toutes taxes les matériaux liés aux travaux, fournis et importés (taxe sur la valeur ajoutée, les taxes de douanes, les taxes locales...).
- Pour d'assurer du bon déroulement du projet, on insistera sur le contact entre les entrepreneurs, le Consultant et la contrepartie togolaise.

2-2-4-2 Attentions particulières à prendre durant l'exécution des travaux et l'approvisionnement des matériaux

Durant la mise en œuvre du projet les éléments nécessitant une attention particulière sont cités ci-dessous.

(1) Garantie de la sécurité durant la période des travaux.

- Pendant les travaux du pont Kara, il a été décidé d'utiliser le pont déjà existant comme voie de déviation pour les travaux. Afin d'assurer la sécurité des piétons et celle des automobilistes et l'accessibilité de ce pont, on disposera des agents guidant la circulation afin d'éviter les accidents de la route durant le passage des engins de chantier. De plus, on interdira l'entrée aux personnes tierces sur le chantier, après s'être assuré d'avoir bien délimité la zone de travaux et d'avoir assuré un passage pour les piétons.
- Des agents guidant la circulation seront placées aux sorties des routes partant des constructions temporaires et aux sites d'excavation.
- Durant la saison des pluies, il faudra se préparer aux risques d'inondations. Selon l'intensité des intempéries, on envisagera de mettre en pause le chantier.
- Au Togo, la sécurité est relativement stable. Cependant pour éviter les vols, on recrutera des gardes pour surveiller les engins de chantier sur les voies et les constructions temporaires.

- On s'assurera que les limites de vitesses sont bien respectées et on sensibilisera les conducteurs des engins de construction et des véhicules de chantier à la sécurité.

(2) Protection environnementale durant la période des travaux.

- On arrosera le chantier pour limiter les émanations de poussières dégagées par les véhicules de chantier. De même on limitera la vitesse de circulation des véhicules de chantier pour éviter au maximum l'émanation de poussières.
- Pour éviter la pollution sonore du site, on évitera les travaux la nuit ou tôt le matin.
- On retraitera consciencieusement le béton, les huiles, les pneus usagés, les boues et eaux usées des chantiers temporaires.
- Le Consultant inscrira ces éléments dans les spécifications des travaux, et durant la période des travaux, il mettra en place une surveillance pour s'assurer que ces éléments sont correctement respectés par les constructeurs.

(3) Respect de la législation togolaise sur le travail.

L'entrepreneur devra respecter la législation et les règlements togolais existants concernant la construction. Il devra aussi faire respecter le code du travail, assurer de bonnes conditions pour les employés et assurer la sécurité du site.

2-2-4-3 Répartition de la construction/répartition de l'approvisionnement et de l'installation.

La répartition des responsabilités entre les partenaires togolais et japonais est la suivante :

(1) Eléments à la charge de la partie japonaise

- i) La construction des ponts Kara et Koumongou ainsi que des routes liées aux deux ponts (en tant que travaux de la coopération comme énoncés dans le « plan de base »).
- ii) Construction et démantèlement des constructions temporaires de chantier (bureau local, installations, etc)
- iii) Assurer la sécurité des passages piétons et des voies de circulation.
- iv) Mesures pour éviter la pollution de l'environnement durant la période des travaux.
- v) Achat de matériaux de construction et des équipements, transport et importation énoncés dans le « plan de passation des marchés des matériaux et équipements ». Importation de matériaux temporaires et importation de matériels de construction, réexportation.
- vi) Organisation de la supervision des travaux comme énoncée dans le «plan de gestion de la construction», création du contrat d'appel d'offres, supervision de la construction et l'assistance à l'élaboration de l'appel d'offres. Le plan de gestion environnemental et le suivi sont compris.

(2) Eléments à la charge de la partie Togolaise

- i) Mettre à disposition sans frais et exproprier les terrains nécessaires au projet (terrain pour la route, bâtiment de construction provisoire, site d'excavation). Reloger convenablement les résidents, démonter et réinstaller leurs habitations et supprimer les équipements faisant obstacles au chantier ((objets enfouis, les câbles aériens, etc)
- ii) Utilisation de badges pour les véhicules de chantier et d'identifiant pour les personnes concernées par les travaux

- iii) Mettre à disposition sans frais des sites d'élimination des déchets le long des voies.
- iv) Exonération des taxes de douanes et des taxes nationales par le gouvernement du Togo.
- v) Assurer la facilité d'entrée, de séjour et de sortie des personnes concernées par les travaux (japonais, personnes des pays tiers)
- vi) Arrangement bancaire (A/B) (ouverture de compte, émission de l'Autorisation de Paiement(A/P)) ainsi que le paiement des commissions bancaires (commission de notification de l'Autorisation de Paiement (A/P), commission de paiement).

2-2-4-4 Supervision des travaux et programme d'approvisionnement

(1) Plan de supervision des travaux

En supposant que ce Projet soit réalisé dans le cadre de l'aide financière non remboursable du Japon, la supervision des travaux sera effectuée selon les principes suivant :

- Du fait que la durée de vie et la résistance des ouvrages dépendent largement de la qualité des travaux, la supervision des travaux se déroulera en accordant la priorité au contrôle de qualité ;
- Suivant le contrôle de qualité, les éléments prioritaires de la supervision se composent de la gestion du calendrier d'exécution, de la gestion de la sécurité et de la gestion de l'état d'avancement.
- Afin de terminer le projet dans les temps, une réunion hebdomadaire se tiendra entre l'entrepreneur et le consultant pour identifier les problèmes éventuels et définir les mesures à prendre. L'ensemble de l'équipe procèdera à un contrôle de chantier.
- En outre, une réunion mensuelle se tiendra entre un représentant du Client (MTPT), l'entrepreneur et le Consultant au sein du bureau local pour identifier les problèmes éventuels et les mesures à prendre. Pour les problèmes qui ne peuvent pas être résolu au niveau du représentant du Client (MTPT), une autre réunion sera organisée avec les cadres supérieurs du MTPT pour trouver une solution adaptée.
- Au cas où les travaux seront exécutés simultanément sur les deux chantiers, un superviseur sera affecté à chaque chantier. De plus, on envisagera le transfert de technologies en employant un technicien local qui assistera le superviseur. En particulier cela concernera la technicité de la supervision, le contrôle de qualité, l'état d'avancement et de sécurité.
- Les instructions données à l'entrepreneur, les réunions organisées et les comptes rendus au client seront tous communiqués par écrit et conservés sous forme d'un document.

(2) Services de supervision des travaux à mener par le Consultant

L'accord des services de consultation comprendra principalement les services suivants.

a) Elaboration du dossier d'appel d'offres

Chaque ouvrage sera conçu selon le rapport de l'étude préparatoire. Ensuite, les documents contractuels des travaux seront élaborés, et les documents mentionnés ci-dessous seront soumis à l'approbation du MTPT.

- Rapport de conception

- Plans
- Dossier d'appel d'offres

b) Stade de l'appel d'offres

Lorsque le MTPT (le Client) conclue un accord avec le Consultant à la suite de la signature de l'Echange de Notes (E/N), le Consultant l'assistera pour l'élaboration de l'appel d'offres. Le Client représente le MTPT. Le MTPT sélectionnera un entrepreneur japonais par un appel d'offres ouvert à organiser avec l'appui du Consultant. En ce qui concerne le personnel désigné au nom du gouvernement togolais qui participe à l'examen et à l'évaluation de cet appel d'offres et à la signature des contrats d'exécution des travaux, il a le droit d'approuver tous les contrats à conclure pour les travaux. Le Consultant assistera le MTPT dans son travail comme mentionné ci-dessous.

- Publication de l'appel d'offres
- Préqualification des soumissionnaires
- Appel d'offres et évaluation des offres
- Négociation contractuelle

c) Supervision des travaux

Après la signature du contrat entre l'entrepreneur retenu par l'appel d'offres et le MTPT représentant du Togo, le Consultant donnera à l'entrepreneur son avis sur le commencement des travaux, puis démarrera ses services de supervision. Par ailleurs, le Consultant rapportera en main propre l'état d'avancement des travaux auprès du MTPT, l'Ambassade du Japon en Côte d'Ivoire et le bureau de la JICA en Côte d'Ivoire, et il enverra son rapport mensuel aux autres personnes concernées selon les besoins. Il proposera à l'entrepreneur, les mesures d'amélioration à suivre concernant les affaires administratives sur l'avancement, la qualité, la sécurité et le paiement des travaux, ainsi que les aspects techniques des travaux.

Le Consultant procédera à un contrôle des défauts, un an après l'achèvement des travaux, qui finalisera ses services de consultation.

(3) Personnel nécessaire

Le personnel nécessaire et son rôle aux stades de la conception détaillée, de l'appel d'offres et de la supervision des travaux est mentionné respectivement comme suit.

a) Stade de la conception détaillée

- i) Chef de projet : dirige l'ensemble des services du point de vue technique de la conception détaillée et est responsable des mesures à prendre en faveur du Client.
- ii) Ingénieur des ouvrages d'art (tablier/structure) : procède à une enquête sur le site relative à la conception de la superstructure du pont Kara sur la RN17, et du pont Koumongou sur la RN 17, au calcul de structure, à l'établissement des plans et à l'estimation des quantités.
- iii) Ingénieur des ouvrages d'art (appui/fondation) : procède à une enquête sur le site relative à la conception de la substructure du pont Kara sur la RN17, et du pont Koumongou sur la RN 17, au calcul de structure, à l'établissement des plans et à l'estimation des quantités.

- iv) Ingénieur routier : procède au calcul pour déterminer le tracé de chaque voie d'accès aux deux ponts, à un examen du talus, à la conception des dispositifs d'assainissement routier, à l'établissement des plans et à l'estimation des quantités.
 - v) Ingénieur hydrologue : procède à une enquête sur le site relative à la conception des ouvrages de franchissement, au calcul de structure, à l'établissement des plans et à l'estimation des quantités.
 - vi) Technicien à charge du plan d'exécution des travaux/estimation des coûts : établit un plan d'exécution des travaux, et estime les coûts du Projet sur la base des quantités et des prix unitaires identifiés par les résultats de la conception détaillée.
 - vii) Technicien à charge du dossier d'appel d'offres : rédige un dossier d'appel d'offres
- b) Stade d'appel d'offres
- Il consiste à finaliser le document de préqualification et le dossier d'appel d'offres, à effectuer une préqualification, et une évaluation des soumissions (offres des entreprises), ainsi qu'à assister le MTPT.
- i) Chef du consultant : dirige les services de consultation dans l'ensemble des travaux de l'appel d'offres.
 - ii) Ingénieur d'ouvrages d'art : assiste le Client pour l'approbation du dossier d'appel d'offres et l'évaluation des offres
- c) Stade de supervision des travaux
- i) Chef de projet : dirige l'ensemble des services de consultation au stade de la supervision des travaux.
 - ii) Ingénieur résident : dirige l'ensemble de la supervision des travaux sur le site, présente un compte-rendu de l'état d'avancement des travaux auprès des parties intéressées du gouvernement togolais, puis le met au point.
 - iii) Ingénieur des ouvrages d'art -1 : révisé le plan d'exécution des travaux du pont Kara sur la RN17, et du revêtement, ainsi que la supervision de la tension du béton précontraint de la superstructure. De plus il vérifie le sol de fondation à identifier après l'excavation pendant les travaux de fondation et met au point les travaux de fondation sur le chantier le cas échéant.
 - iv) Ingénieur des ouvrages d'art -2 : révisé le plan d'exécution des travaux du pont Koumongou sur la RN17, et du revêtement, ainsi que la supervision des travaux du béton et de la tension du béton précontraint de la superstructure. De plus il vérifie le sol de fondation à identifier après l'excavation pendant les travaux de fondation et met au point les travaux de fondation sur le chantier le cas échéant.
 - v) Ingénieur routier : procède à la supervision des travaux de chaque voie d'accès aux deux ponts, du revêtement des voies, des dispositifs d'assainissement et équipements connexes.

2-2-4-5 Plan de gestion de la qualité

Il consiste à procéder au contrôle de qualité de chaque élément et au contrôle des résultats

selon les spécifications techniques et le plan d'exécution des travaux. Il s'agit principalement des travaux de terrassement, de revêtement et des ouvrages. Le Consultant devra ainsi sélectionner les matériaux énumérés dans le tableau 69, et exécuter le contrôle de qualité sur place.

Tableau 69 Liste de contrôle de la qualité des matériaux (1)

Section	Article	Type	Elément à contrôler	Description de l'essai et de contrôle	Période/fréquence de contrôle
Ouvrage	Béton	Matériau	Ciment	Vérification de la qualité	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Analyse des composants	
			Adjuvant	Conformité	Idem
			Eau	Teneur en matière nuisible	Idem
			Agréгат fin	Masse volumique à sec absolu	Idem
				Taux d'absorption d'eau	
				Granulométrie	
				Analyse granulométrique (un tamis de 75µm)	
				Teneur en boulettes d'argiles	
				Stabilité	
				Réaction alcali-granulat	
		Gros agrégat		Masse volumique à sec absolu	Idem
				Taux d'absorption d'eau	
				Granulométrie	
				Abrasion	
				Analyse granulométrique (un tamis de 75µm)	
				Teneur en boulettes d'argiles	
				Stabilité	
				Réaction alcali-granulat	
		Dosage Exécution des travaux	Béton frais	Affaissement	A chaque dosage
				Teneur en air	
				Température	
				Teneur en chlorure	Selon les circonstances
				Résistance à la compression (à 7 jours et 28jours)	
	Fer à béton	Matériau	Fer à béton	Vérification de la qualité des matériaux	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Essai de traction par flexion	
Travaux de terrassement	Remblai	Matériau	Remblai, remblayage	CBR	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Compacité	
				Granulométrie	
			Sol de fondation, remblayage	CBR	Idem
				Compacité	
				Granulométrie	
				Indice de plasticité	
Travaux de terrassement	Remblai	Exécution des travaux	Remblai, remblayage	Analyse granulométrique (un tamis de 75µm)	Selon les circonstances
				Compacité	
				Teneur en eau	
			Sol de fondation, remblayage	Epaisseur finale	Idem
				Compacité	
				Teneur en eau	
				Epaisseur finale	
Travaux de terrassement	Remblai	Exécution des travaux	Sol de fondation, remblayage	Roulement d'essai	Lors d'achèvement

Tableau 69 Liste de contrôle de la qualité des matériaux (2)

Section	Article	Type	Élément à contrôler	Description de l'essai et de contrôle	Période / fréquence de contrôle
Revêtement	Corps de la chaussée	Matériau	Couche de fondation	CBR modifié	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Compacité	
				Granulométrie	
				Indice de plasticité	
				Abrasion	
		Couche de base		CBR modifié	idem
				Compacité	
				Granulométrie	
				Indice de plasticité	
				Limite de plasticité	
				Abrasion	
		Exécution des travaux	Couche de fondation	Compacité	Selon les circonstances
				Teneur en eau	Lors de l'achèvement
				Roulement d'essai	
			Couche de base	Compacité	Selon les circonstances
				Teneur en eau	
				Roulement d'essai	Lors de l'achèvement
				Inspection visuelle	
	Revêtement en béton de ciment	Matériau	Ciment	Vérification de la qualité	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Analyse des composants	
			Adjuvant	Conformité	Idem
			Eau	Teneur en matière nuisible	Idem
			Agréгат fin	Masse volumique à sec absolu	Idem
				Taux d'absorption d'eau	
				Granulométrie	
				Analyse granulométrique (un tamis de 75µm)	
				Teneur en boulettes d'argiles	
				Stabilité	
				Réaction alcali-granulat	
			Gros agrégat	Masse volumique à sec absolu	Idem
				Taux d'absorption d'eau	
				Granulométrie	
				Abrasion	
				Analyse granulométrique (un tamis de 75µm)	
				Teneur en boulettes d'argiles	
				Stabilité	
				Réaction alcali-granulat	
		Dosage Exécution des travaux	Béton frais	Affaissement	A chaque dosage
				Teneur en air	
				Température	
				Teneur en chlorure	Selon les circonstances
				Résistance à la compression (à 7 jours et 28jours)	
	Fer à béton	Matériau	Fer à béton	Vérification de la qualité des matériaux	Avant le démarrage des travaux et lors de la modification des matériaux
				Essai de traction par flexion	

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

2-2-4-6 Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux

La plupart des matériaux à approvisionner au Togo seront disponibles à Lomé. Les matériaux à approvisionner de l'étranger devront être d'abord débarqués au Port Autonome de Lomé (PAL), puis transportés par voie terrestre jusqu'au chantier provisoire.

La distance entre le PAL et le chantier provisoire sur la rive gauche de la rivière Kara est de 503 km, et celle entre le PAL et la rive gauche de la Koumongou est de 590 km. La durée du transport des matériels et matériaux en provenance du Japon comprenant le transport maritime, le dédouanement et le transport terrestre est estimée à 2 mois environs.

(1) Matériaux de construction

Les matériaux comme les granulats (béton, chaussée), la terre (remblai, couche de fondation), le bois et le ciment, seront disponibles au Togo, mais les autres matériaux seront des produits

importés. Les conditions d'approvisionnement des matériaux sont les suivantes :

- On achètera les produits disponibles sur le marché togolais qui disposent des qualités nécessaires.
- Pour les produits qui ne sont pas disponibles au Togo, on les acquerra à l'étranger. Le pays d'approvisionnement sera choisi de manière pragmatique en fonction de la qualité des matériaux et de l'approvisionnement dans les délais des quantités requises.

a) Terre (remblai, couche de fondation)

Un emprunt sera mis en place le long du tronçon cible en vue d'assurer la terre pour le remblai, le sol de fondation et la couche de fondation de la chaussée. Nous avons observé que le site d'emprunt prévu pour les travaux de réhabilitation de la RN17 est disponible à la hauteur entre les ponts Kara et Koumongou. La terre a été testée par un essai géotechnique effectué à l'aide des échantillons prélevés sur le site, et elle est appropriée au remblai. Ces terres d'emprunt devront être mises à disposition. La distance à parcourir pour le transport de ce matériau sera en moyenne de 15 km.

b) Granulats (granulats pour le béton et la couche de base)

Il y a 2 usines qui produisent du granulat dans la ville de Kara à environ 120 km du site. (une usine est en cours de construction) Aussi, les travaux seront planifiés avec l'hypothèse de l'achat du granulat à l'usine de Kara. Cependant, la possibilité de l'achat auprès de l'entrepreneur et le prix doivent faire l'objet d'une nouvelle étude lors de l'étude de conception détaillée.

c) Ciment

La WACEM (West African Cement) disposant d'une usine à Tabligbo, et la SIMTOGO disposant d'une usine à Lomé, exportent leur produit vers les pays voisins (le Bénin, le Mali, le Burkina Faso, etc.). La qualité de leur ciment étant conforme aux normes françaises, il est utilisable pour les travaux de construction des ponts. Certains produits importés n'ayant pas de problème de qualité sont également disponibles, mais on trouve que l'utilisation du ciment de la WACEM ou de la SIMTOGO est raisonnable car leur production est stable.

d) Acier (fer à béton, profilé)

Nous avons confirmé qu'il y a trois importateurs de fer à béton (acier d'armature) provenant de la Côte d'Ivoire, du Ghana et de l'Ukraine, et que la résistance de leur fer à béton satisfait les normes japonaises. Il faudra cependant vérifier la qualité de ce fer qui est légèrement différent par rapport aux standards du japonais.

e) Acier pour le béton de précontrainte

Etant donné qu'aucun producteur ni fournisseur d'acier pour le béton précontraint ne sont identifiés, on envisagera d'acheter le matériau à l'étranger.

f) Bois (contre-plaqué pour le coffrage du béton et autres)

La production du bois a été observée au Togo. Ce sciage du bois est utilisable pour les travaux temporaires ou autres. Toutefois comme le contreplaqué fini pour le coffrage dépend

quasiment des produits importés, chaque entrepreneur l'importe pour son projet. Dans le cadre du Projet, seul le contreplaqué pour le béton sera ainsi acheté au Japon.

Tableau 70 Pays dans lesquels les principaux matériaux de construction sont disponibles

Matériau	Approvisionnement			Justifications d'approvisionnement au Japon
	Togo	Japon	Pays tiers	
Terre	X			
Acier pour le béton précontraint		X		Pas en circulation sur le marché du pays cible. Il est possible de s'approvisionner dans les pays tiers limitrophes mais il n'est pas certain que cela satisfasse les spécifications.
Garde-corps métallique		X		Les garde-corps étant des éléments visibles par des utilisateurs, les produits fabriqués dans les pays tiers limitrophes peuvent présenter une qualité variable, et des défauts de finition qui fait qu'on ne les acquerra pas là-bas..
Matériaux métallique pour les installations provisoires et la mise en œuvre du pont		X		Impossible de s'approvisionner en location sur place donc on s'approvisionnera au Japon.
Support de caoutchouc		X		Pas en circulation sur le marché du pays cible. Il est possible de s'approvisionner dans les pays tiers limitrophes mais la qualité des supports en caoutchouc étant très variable, il est possible que cela ne satisfasse pas les spécifications du présent projet.
Granulat	X			Il y a 2 usines qui produisent du granulat dans la ville de Kara à environ 120 km du site. (une usine est en cours de construction) Aussi, les travaux seront planifiés avec l'hypothèse de l'achat du granulat à l'usine de Kara. Cependant, la possibilité de l'achat auprès de l'entrepreneur et le prix doivent faire l'objet d'une nouvelle étude lors de l'étude de conception détaillée.
Ciment portland	X			Le ciment est un des produits exportés par le Togo. Le ciment de haute résistance destiné à la construction de ponts est également disponible.
Joint de dilatation		X		Pas en circulation sur le marché du pays cible. Il est possible de s'approvisionner dans les pays tiers limitrophes, mais la qualité étant très variable, il est possible que cela ne satisfasse pas les spécifications du présent projet.
Additif pour le ciment		X		Du point de vue la qualité on s'approvisionnera au Japon.
Fer à béton			X	Pas produit dans le pays cible. Il est possible d'acheter à Lomé des fers importés de Côte d'Ivoire, du Ghana, et d'Ukraine.
Bois de coffrage	X			
Contreplaqué pour coffrage		X		Du point de vue la qualité on s'approvisionnera au Japon.
Coffrage en acier pour poutre principale		X		Une haute précision étant exigée pour ce coffrage,, on s'approvisionnera au Japon.
Grue à portique		X		Pas possible de s'approvisionner sur place. Du point de vue de la qualité et de la fiabilité on s'approvisionnera au Japon.
Glissière de sécurité		X		Du point de vue la qualité on s'approvisionnera au Japon.
Grands panneaux routiers		X		La fabrication de grands panneaux routiers et de leurs poteaux n'est pas faisable sur site.
Gazole	X			
Essence	X			

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

(2) Engins de chantier

Les engins ordinaires tels que le bulldozer, l'excavateur, la niveleuse, la benne, le compresseur sont disponibles au Togo. En ce qui concerne la grue, les grues d'une capacité de charge jusqu'à 40 tonnes sont disponibles, mais il est difficile de trouver des grues plus puissantes ou bien des grues tout terrain et les grues sur chenilles. Le tableau71 montre les pays d'origine des principaux engins de construction et la raison pour laquelle certains produits seront acquis au Japon.

Tableau 71 Approvisionnement des principaux engins de construction

Type de machines	Pays fournisseurs			Raison de la provenance du Japon
	Togo	Japon	Pays tiers	
Camion benne (2 t, 4 t, 10 t)	X			
Bulldozer (20 t, 32 t)	X			
Excavateur (0,35 m ³ , 0,60 m ³ , 1,2 m ³)	X			
Camion remorque (25 t, 35 t)	X			
Grue mobile sur pneus (max 40 t)	X			
Grue mobile sur pneus (supér. à 40 t)		X		La possibilité de réutilisation étant faible, son approvisionnement est difficile
Niveleuse à moteur	X			
Refroidisseur		X		N'existe pas sur place
Camion béton		X		L'approvisionnement sur place est difficile
Répandeuse à eau	X			
Compresseur à pneus	X			
Compacteur vibrant	X			
Camion malaxeur	X			
Centrale à béton		X		L'entrepreneur possède sa propre centrale, l'approvisionnement est difficile.
Finisseur de béton		X		
Pompe à béton mobile		X		L'entrepreneur possède sa propre machine, l'approvisionnement est difficile
Sonnette à virage à 360°		X		Nous avons vérifié sur place, comme il y a seulement 1 machine disponible, l'approvisionnement est difficile.
Grand générateur	X			
Vérin de mise en tension de câble de précontraint		X		La construction de ponts à béton précontraint étant presque inexistante, l'approvisionnement est difficile.
Poutres de lancement de poutres de pont		X		La construction de ponts à béton précontraint étant presque inexistante, l'approvisionnement est difficile.
Pompe submersible	X			

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

2-2-4-7 Composantes non-techniques (formation, ateliers...)

Aucune composante non-technique n'est planifiée.

2-2-4-8 Calendrier des travaux

(1) Hypothèses

La saison des pluies est divisée en 2 phases. Entre 2003 et 2012 à Sansanné-Mango, on a enregistré des précipitations moyennes mensuelles de plus de 150 mm, concentré sur les mois de mars à juin et de septembre à octobre. En juillet et novembre, des précipitations de plus de 100 mm ont été enregistrées, ce qui couvre au total environ 8 mois dans l'année. C'est pourquoi, dans un souci d'efficacité des travaux, le planning est concentré sur la saison sèche.

(2) Calcul du coefficient d'arrêt des travaux.

Pour l'établissement du planning des travaux, un coefficient d'arrêt des travaux = 1,35 a été appliqué conformément au « Manuel d'étude préparatoire et d'estimation des coûts en version complémentaire (génie civil) (avant-projet) (mars 2009) ».

(3) Résumé des travaux

a) Travaux de construction du pont Kara sur la RN17

- Travaux de construction du pont Kara sur la RN17
- Travaux de construction des voies d'accès
- Autres travaux associés

b) Travaux de construction du pont Koumongou sur la RN17

- Travaux de construction du pont Koumongou sur la RN17
- Travaux de construction des voies d'accès
- Autres travaux associés

(4) Durée des travaux

En considération des travaux de préparation (acquisition des terrains, établissement du chantier provisoire, approvisionnement des machines et usine) on a prévu une durée des travaux de 3 ans comme montré dans le tableau 72.

2-3 Résumé des tâches à la charge de la partie togolaise

La mise en œuvre du présent projet comporte les éléments ci-dessous, à la charge du gouvernement togolais.

2-3-1 Eléments généraux relatifs aux travaux de la coopération financière non remboursable du Japon

- Fournir les informations et données nécessaires à la mise en œuvre du présent projet.
- Acquérir les terrains répondant aux besoins des travaux (terrains pour la route, terrain pour travaux, chantier temporaire, terrain pour entreposer les matériaux).
- Préparer chaque site avant le commencement des travaux.
- Ouvrir un compte bancaire au Japon au nom du gouvernement togolais et fournir les informations de paiement.
- Mise en œuvre effective de l'exonération fiscale et des frais de dédouanement, ainsi que le déchargement rapide au port de Lomé des équipements envoyés à destination du Togo.
- En ce qui concerne les contrats authentifiés de fourniture de services ou de produits, exonérer les sociétés japonaises ou les personnes japonaises impliquées dans le projet, des taxes douanières ou autres impôts nationaux et taxes imposés par le Togo.
- Faciliter la mise en œuvre des travaux ainsi que l'entrée et la résidence au Togo, entre les deux pays concernés, des parties prenantes au projet concernant les contrats approuvés ou les offres de service.
- Si besoin, donner tous les moyens ou autorisations nécessaires à la bonne réalisation du Projet

Préserver, gérer et maintenir correctement ou de façon efficace les infrastructures construites par le Projet.

Tableau 72 Tableau de calendrier des travaux (provisoire)

Conception de la mise en œuvre (APD+DAO)	Détail	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	Travaux sur place	■																	
	Travaux au Japon		■	■	■	■	■												
	Appel d'offres						■	■	■	■	■								

Travaux de construction	Type de travaux	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
	Travaux de préparation/Approvisionnement des matériaux	■	■	■	■	■	■	■											
	Construction de ponts				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	Travaux de drainage				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Travaux de terrassement				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bitumage				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Travaux connexes												■	■	■	■	■	■	■
	Nettoyage																		■

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

- Prendre en charge tous les frais extérieurs aux frais relatifs aux domaines des travaux du Projet pris en charge dans la coopération financière non remboursable du Japon

2-3-2 Eléments propres au présent projet

Les éléments ci-dessous sont à achever avant le commencement des travaux par le gouvernement togolais.

- Acquérir les terrains nécessaires à la route du présent projet.
- Préparer et fournir les terrains pour les chantiers temporaires
- Mise à disposition de site de déversements et d'élimination des déchets (déblais etc)

De plus, durant la durée des travaux la partie togolaise doit mettre en œuvre les éléments comme ci-dessous.

- Supervision des sites des travaux durant toute la durée d'exécution.
- Supervision par les représentants du gouvernement togolais durant toute la durée des travaux.

2-4 Plan de gestion et maintenance du Projet

La gestion et la maintenance du présent projet reviennent au Togo. Après la réalisation des travaux, les travaux de gestion et de maintenance seront divisés en deux catégories ; ceux à appliquer chaque année et ceux à effectuer régulièrement au fil du temps. Ces travaux sont décrits comme ci-dessous.

(1) Inspection et entre tien nécessaires chaque année

- Nettoyage et désherbage de la surface utilisé pour la route.
- Elimination et nettoyage plus curage des caniveaux et les gouttières.
- Entretien et réparation des équipements routiers, tels que le nouveau marquage routier, les signalisations routières, les garde-corps de la route, etc.
- Elimination et nettoyage des ordures et du sable sur les abords des emprunts des ponts Kara et Koumongou sur la RN17.

(2) Entretien à effectuer régulièrement au fil des années

- Inspection/réparation des protections des rives et du lit du cours d'eau par suite d'inondations (fréquence prise en compte : tous les 2 ans)
- Travaux de scellement et rapiéçage de la chaussée fissurée en béton, à réaliser tous les 10 ans environ.
- Remplacement des joints de dilatation et peinture de la balustrade d'acier du pont Koumongou et Kara sur la RN17 Kara pont a effectuer tous les 10 ans environ.

2-5 Estimation des coûts des travaux

2-5-1 Estimation des coûts des travaux pris en charge par la coopération

2-5-1-1 Estimation des coûts

Le présent projet est mis en œuvre par l'intermédiaire de l'aide financière non remboursable

du Japon et les coûts estimés des travaux sont fixés par l'échange de notes signé au préalable.

2-5-1-2 Frais à la charge de la partie togolaise

Tableau 73 Frais à la charge de la partie togolaise

Disivion du coût des travaux	Coût à la charge (EUR)	Equivalent en Yen (millier de Yen)
(1) Coûts des considérations environnementales (Déplacement des habitants et habitations, acquisition des terrains, part des compensations agricoles)	4 350	616
(2) Coût nécessaire à la location des terrains	1 150	163
(3) Préparation du terrain pour le chantier des constructions temporaires	21 661	3 067
Total	27 161	3 845

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

2-5-1-3 Conditions de calculs

- Date des calculs : Juin 2014
- Taux de change en Euros : 1,0 EUR = 141,57 Yen (moyenne à partir de juin 2014 jusque dans les trois mois précédant)
- Taux de change du Dollar américain : 1,0 USD = 103,22 Yen (moyenne à partir de juin 2014 jusque dans les trois mois précédant)
- Taux de change en Franc CFA : 1,0 FCFA = 0,216 Yen (moyenne à partir de juin 2014 jusque dans les trois mois précédant)
- Période des travaux : 36 mois
- Autres : Le présent projet est mis en œuvre d'après les lignes directrices de l'aide de la coopération financière non remboursable du gouvernement du Japon. Le coût estimé des travaux ci-dessus sera reconsidéré par le gouvernement japonais avant l'échange de notes.

2-5-2 Frais d'exploitation, de gestion et de maintenance

- Travaux de maintenance de la route : Environ 14 213 EUR (Environ 2 012 millier de Yen)
- Travaux de gestion et de maintenance des ponts : Environ 104 479 EUR (Environ 14 883 millier de Yen)
- Travaux de peinture des balustrades du pont tous les 10 ans environ EUR 571 (Environ 81 millier de Yen)
- La valeur moyenne des rehabilitations annuelles est d'environ 31 159 EUR (Environ 4 426 millier de Yen)
- Ces coûts correspondent à 0.18% du budget annuel de gestion et de maintenance pris en charge par la Société Autonome de Financement de l'Entretien Routier (SAFER) du montant de 16.95 millions EUR (Environ 241 million de Yen, pour l'année 2014), il est donc jugé que ce budget est suffisant pour la gestion et la maintenance.

Tableau 74 Coûts principaux des éléments de maintenance

Type	Fréquence	Partie inspectée	Contenus des travaux	Coûts estimé		Remarques
				EUR	Millier de Yen (Valeur équivalente)	
Gestion et maintenance des dispositifs de drainage, etc	2 fois par an	Dispositifs de drainage du pont	Elimination des dépôts sédimentaire	405	57	
		Ecoulement latéraux	Elimination des dépôts sédimentaire	1 667	236	
Gestion et maintenance des travaux de sécurisation du trafic	1 fois par an	Marquage	Re-marquage	10 330	1 462	
Gestion et maintenance de la route	2 fois par an	Accotements et pente	Pesticide	1 812	256	
Total des coûts de gestion et de maintenance à réaliser chaque année				14 213	2 012	
Réparation et inspection des travaux de revêtement et de protection de fond	Au moment des inondations (Estimé à 1 fois tous les 2 ans)	Revêtement et protection de fond	Répartition des parties endommagées	12 150	1 731	Prévoir la restauration de 2 % de la conception totale
Maintenance et réparation de la chaussée	1 fois tous les 10 ans	Couche de surface de la chaussée	Travaux de scellement et rapiéçage de la chaussée fissurée en béton	104 479	14 883	Il est prévu la restauration de 10 % de la conception totale
Peinture des balustrades	1 fois tous les 10 ans	Surface des parties métalliques	Peinture sur place	195	28	A la main
Remplacement des joints de dilatation	1 fois tous les 10 ans			3 673	520	
Valeur de conversion annuelle moyenne				31 159	4 426	

Note : Au taux de change de 1,0 EUR = 141,57 Yen, Les coûts indirects sont prévus à 40% des coûts direct

Source : Rédigé par l'équipe d'étude

CHAPITRE 3

EVALUATION DU PROJET

Chapitre 3 Evaluation du Projet

3-1 Conditions préalables à la réalisation du Projet

Les conditions préalables et nécessaires à la réalisation du présent Projet sont les suivantes.

- 1) L'acquisition d'environ 24 000m² de terrain pour le site de construction du pont Kara sur la RN17 et des voies d'accès, la location de terrain d'environ 10 000m² de terrain pour le chantier, ainsi que le nivellement de ces terrains sont nécessaires avant le démarrage des travaux de construction.
- 2) L'acquisition d'environ 15 000m² de terrain pour le site de construction du pont Koumongou sur la RN17 et des voies d'accès, la location d'environ 10 000m² de terrain pour le chantier, ainsi que le nivellement de ces terrains sont nécessaires avant le démarrage des travaux de construction.
- 3) L'indemnisation pour l'abattage des arbres sur les sites de construction des deux ponts devra être terminée avant le démarrage des travaux de construction.
- 4) Pour la construction du pont Koumongou sur la RN17, à minima, les travaux de couche de fondation et de revêtement en gravier du tronçon Sadori-Koumongou permettant la circulation des engins de construction et des véhicules des travaux devront être achevés avant le démarrage des travaux de construction du pont.
- 5) L'obtention de l'autorisation d'exploitation pour les sites d'emprunt est nécessaire.

3-2 Initiatives à la charge du pays bénéficiaire pour atteindre les objectifs Projet

Les initiatives à la charge du pays bénéficiaire pour l'accomplissement et la pérennisation des objectifs du Projet sont les suivantes.

- 1) Assurer préalablement le budget mentionné au point 2-5-1-2 « Coûts à la charge de la partie togolaise » du présent rapport en vue d'assurer la mise en œuvre sans accroc du présent Projet.
- 2) Parmi les conditions préalables citées ci-avant, les terrains nécessaires aux chantiers etc. devront être prêts avant le démarrage des travaux.
- 3) Le personnel et le budget nécessaires pour les services indiqués au point 2-4 « Plan de gestion et maintenance du Projet » du présent rapport devront être assurés afin de pérenniser le fonctionnement durable des deux ponts à construire dans le cadre du présent Projet.

3-3 Mesures complémentaires

Les mesures complémentaires nécessaires à la pérennisation des effets du Projet sont les suivantes.

- 1) La chaussée des deux ouvrages et des voies d'accès est conçue en considération du trafic routier togolais, c'est-à-dire, tenant compte des véhicules surchargés et des charges d'essieu correspondantes. Toutefois, l'introduction d'une réglementation au Togo limitant la charge à

l'essieu est nécessaire pour assurer la durée d'utilisation prévue des ouvrages.

- 2) Les tracés des deux ouvrages et des voies d'accès sont conçus sur la base d'une vitesse de 80 km/h comme le tronçon Katchamba-Sadori. Ainsi, la mise en place de panneaux de signalisation de limitation de la vitesse est nécessaire du point de vue de la prévention des accidents.
- 3) Les travaux de gestion et de maintenance appropriés pour l'ensemble de la RN17 non seulement pour les deux ponts, seront nécessaires pour pérenniser l'effet positif obtenu par la construction des deux ponts et le fonctionnement de la RN17 en tant que route alternative à la RN1 de manière pérenne.
- 4) Les panneaux de signalisation surélevés devront être mis en place sur les deux ponts conformément au gabarit de l'UEMOA. Or, l'existence de véhicules circulant avec des marchandises dépassant les limites de poids et de gabarit est constatée. Il est donc nécessaire de renforcer le contrôle routier des véhicules de transport de marchandises dépassant les limites de hauteur maximum.

3-4 Evaluation du Projet

3-4-1 Pertinence

La mise en œuvre du présent Projet dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Japon est jugée pertinente par les raisons suivantes.

- 1) La mise en œuvre du Projet est bénéfique à la population des régions des Savannes et de la Kara du Nord. Environ 190 000 habitants de la préfecture de l'Oti de la région des Savannes et 130 000 habitants de la préfecture de Dankpén de la région de la Kara, au total 320 000 habitants bénéficieront directement du présent Projet ainsi que les 6,19 millions d'habitants du Togo et les pays intérieurs voisins (le Burkina Faso, le Niger et le Mali) de manière indirecte.
- 2) Comme effet bénéfique du présent Projet, on peut citer entre autres, la création du lien RN17 en tant que renfort au corridor logistique de la RN1 indispensable au développement économique et durable du Togo, le renforcement du réseau de transport international de transit, la possibilité de circuler dans les zones cibles durant toute l'année, la création d'un réseau stable de distribution du point de vue de la gestion des risques en cas de sinistre naturel, la dynamisation des activités socioéconomiques dans le Nord, la réduction de la pauvreté dans la région des Savannes pour laquelle le taux de pauvreté est plus élevé que dans les autres régions du pays et l'amélioration de la vie des habitants des zones situées entre les deux rivières Kara et Koumongou.
- 3) La partie togolaise ayant la capacité financière, humaine et technique d'assurer la gestion et la maintenance des ouvrages après l'achèvement du Projet, des apports financiers ou techniques supplémentaires ne sont pas nécessaires.
- 4) Le présent Projet s'inscrit comme partie intégrante du corridor logistique du Togo dans le

cadre des aménagement d'infrastructures économiques mentionnées dans le SCAPE 2013-2017, et le gouvernement togolais réalise progressivement les travaux d'amélioration de la RN17.

- 5) Aucun impact négatif n'est prévu dans les zones cibles du présent Projet au regard des deux aspects de l'environnement naturel et social.
- 6) Ce Projet sera mis en œuvre sans difficulté notable grâce au système de la coopération financière non remboursable du Japon.
- 7) Le pont Kara sur la RN17 (longueur du pont de 120 m) et le pont Koumongou sur la RN17 (longueur du pont de 160 m) sont tous les deux conçus comme pont à poutres continues en T en béton dont aucune expérience n'existe au Togo, il sera donc nécessaire voire avantageux d'utiliser les techniques que le Japon possède.

3-4-2 Efficacité

(1) Effets quantitatifs

Le tableau 75 suivant montre les éventuels effets quantitatifs grâce à la mise en œuvre du présent Projet.

(2) Effets qualitatifs

Les éventuels effets qualitatifs de la mise en œuvre du présent Projet sont les suivants.

- 1) L'accès aux services administratifs (la santé, l'éducation...) des habitants de la zone située entre les deux rivières jusqu'à présent enclavées en saison des pluies est amélioré et la vie quotidienne de ces habitants (surtout en saison des pluies) est considérablement améliorée.
- 2) La rivière Koumongou étant pratiquement infranchissable en période de crue pendant la saison des pluies, le moyen d'aller à l'école pour les élèves fréquentant l'école située dans le village de la rive opposée sera assuré (selon le résultat de l'étude de la situation sociale).
- 3) Grâce aux aménagements de la RN17 qui en feront un accès praticable par tout temps, l'investissement en cultures vivrières (igname, maïs etc.) devient possible dans la zone située entre les deux rivières où l'accès n'existe pas aujourd'hui en saison de pluie, ce qui laisse envisager une réduction considérable de la pauvreté de par l'augmentation des revenus des habitants.
- 4) Les activités économiques le long de la RN17 seront dynamisées par l'aménagement du corridor international reliant le Sud (Lomé) et le Nord (Cinkansé) du pays si tous les travaux d'amélioration de la RN17 en cours sont réalisés avec la coopération financière des autres partenaires du développement.

Tableau 75 Effets quantitatifs éventuels du Projet

Indicateurs	Année de référence (valeur réelle de 2014)	Valeurs cibles (en 2021) [3 ans après l'achèvement du Projet]
1. Temps pour la traversée (entre les deux endroits: en minute)		
(1) De Katchamba (préfecture de Dankpén) à Sansonné-Mangue (chef-lieu de la préfecture de l'Oti) ¹⁾	Saison sèche : 200 Saison de pluie : 290	60 minutes pour les deux saisons
(2) De Koumongou (préfecture de l'Oti à Sansonné-Mangue (chef-lieu de la préfecture de l'Oti) ¹⁾	Saison sèche : 45 Saison de pluie : 300	10 minutes pour les deux saisons
2. Période infranchissable	de juin à décembre	Possible de traverser tout au long de l'année
3. Volume moyen et journalier de trafic		
(1) Véhicule (nombre de véhicules/jour)(moto exclue)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 4 (pont Kara) 3 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en saison de pluie	Pour les deux saisons ³⁾ 1 473 (pont Kara) 1 284 (pont Koumongou)
(2) Moto (nombre de motos/jour)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 57 (pont Kara) 65 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en période de crue de la saison de pluie	Pour les deux saisons ⁴⁾ 71 (pont Kara) 81 (pont Koumongou)
(3) Piéton/vélo (personne/jour)	Jour de marché en saison sèche ²⁾ 157 (pont Kara) 190 (pont Koumongou) 0 pour les deux ponts en période de crue de la saison de pluie	Pour les deux saisons ⁴⁾ 195 (pont Kara) 236 (pont Koumongou)

Note : 1) Résultat de l'étude de la situation sociale pour l'état actuel (voir le Tableau- 44)

2) Résultat d'observation du volume de trafic des deux rivières réalisée dans le cadre de l'étude sur la situation sociale (voir le Tableau-43)

3) Résultat de prévision du trafic de l'étude TLC avec condition préalable de l'aménagement de toute la RN17. La RN17 sera plus courte de 15km par rapport à la RN1 (22 minutes de moins avec un véhicule de transport de marchandises) et ayant 1 seul endroit à pente importante comparé à 3 sur la RN1 (24 minutes de moins avec un véhicule de transport de marchandises), on prévoit que la plupart du trafic entre Lomé, le Nord et les pays intérieurs passe par la RN17 (actuellement passe par la RN1) après l'aménagement de la RN17.

4) Prévision du trafic en 2021 avec le taux annuel d'augmentation des habitants des régions des Savannes (3,2%).

Source : Mission de la JICA

5) En plus des bénéfices aux habitants des zones riveraines, on peut s'attendre à une contribution à « l'aménagement du corridor de croissance » tel que montré dans le plan d'action de Yokohama lors de la conférence TICAD V.

Pour les raisons précitées, le degré de pertinence et d'efficacité de la mise en œuvre du présent Projet est jugé élevé.