

REPUBLIQUE DU BENIN
MINISTERE DES INFRASTRUCTURES ET DES TRANSPORTS

ETUDE PREPARATOIRE
DU PROJET DE CONSTRUCTION DE
L'ECHANGEUR DE LA VILLE DE
COTONOU
EN REPUBLIQUE DU BENIN

RAPPORT FINAL

MARS 2020

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE (JICA)

INGEROSEC CORPORATION
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.
METROPOLITAN EXPRESSWAY
COMPANY LIMITED

EI
JR
20-003

AVANT-PROPOS

L'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a décidé l'étude préparatoire du Projet de Construction de l'Echangeur de la Ville de Cotonou au Bénin, et a confié un groupement de INGEROSEC CORPORATION, ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD., NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD., METROPOLITAN EXPRESSWAYCOMPANY LIMITED.

La mission de cette étude a été amorcée par des entretiens avec des responsables du gouvernement béninois, et a abouti à une investigation sur terrain des différents facteurs cruciaux au projet. Le présent document est la version finale du rapport de l'étude, qui a vu le jour suite à des délibérations concernant l'ébauche du rapport sommaire de conception établi au Japon.

Nous espérons que ce rapport favorisera l'avancement du projet et qu'il renforcera encore davantage les liens d'amitiés entre nos deux pays.

En guise de conclusion, nous tenons à remercier chaleureusement toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de cette étude.

Mars 2020

ADACHI Itsu
Directeur Général
Département des infrastructures et de la
consolidation de la paix
Agence Japonaise de Coopération
Internationale

Résumé

Résumé

1. Présentation du pays

Les principales industries à la République du Bénin (désignée ci-après « Bénin ») sont les industries primaires (comme l'agriculture cotonnière), qui représentent environ 1/4 du PIB, et les services portuaires au port de Cotonou, où le secteur agricole absorbe environ 80% de la population active. Ces dernières années, une croissance économique relativement forte a été réalisée grâce à d'importantes améliorations opérationnelles au port de Cotonou et à une augmentation de la production de produits agricoles tels que le coton, un produit d'exportation majeur. Malgré les préoccupations concernant les pénuries chroniques d'électricité et la stagnation des prix du coton, la croissance du PIB est restée à 5% ces dernières années et devrait rester au même niveau à l'avenir.

En particulier, l'activité des services portuaires centrée sur le port de Cotonou représente environ 60% du PIB, et la fourniture et l'expansion des services logistiques aux pays enclavés tels que le Nigeria, le Niger et le Burkina Faso ont soutenu l'économie béninoise. En d'autres termes, le Bénin a également contribué de manière significative à l'amélioration de la logistique en Afrique de l'Ouest.

2. Contexte, historique et présentation du projet requis

Le Bénin a un territoire formé d'une bande étroite qui s'étend du nord au sud, et la partie sud donne sur le golfe de Guinée. Située au sud, la ville de Cotonou est la plus grande ville du pays et possède le port autonome de Cotonou, qui est un des principaux ports de l'Afrique de l'Ouest. Avec un volume annuel de fret de 9,94 millions de tonne, le port de Cotonou est une plaque tournante logistique pour les importations et les exportations des pays enclavés tels que le Niger ou des régions intérieures du Nigeria. Les cargaisons qui partent du port de Cotonou en direction de Nigéria et des pays enclavés (comme le Niger) sont acheminées vers le nord de la ville en contournant le lac Nokoué le long de sa rive ouest. Ce chemin, qui fait partie aussi bien du corridor international nord-sud (corridor Cotonou - Niamey) que du corridor international est-ouest (corridor Abidjan - Lagos), passe en même temps sur l'axe le plus important dans le réseau routier de la ville qui s'étend dans le sens est-ouest entre le lac Nokoué et le golfe de Guinée. En particulier, situé sur cet axe, au niveau du point de séparation et de jonction entre la route nationale inter-état 1 et la route urbaine qui assure la liaison est-ouest dans le centre-ville de Cotonou, le carrefour de Védoko (communément appelé le carrefour Toyota) est le carrefour le plus congestionné de la ville à cause d'une forte concentration du trafic. Le carrefour est embouteillé, du matin au soir, en raison non seulement de l'excès de volume de trafic, mais aussi d'une mauvaise opération des feux de circulation, etc. Cela gêne la fluidité du flux logistique et du trafic routier urbain, tout menaçant la sécurité des habitants de la ville et en entravant les activités économiques du Bénin.

Dans ce contexte, en octobre 2017, le Gouvernement béninois a adressé au Japon une requête concernant un projet d'aménagement de l'échangeur de Cotonou.

3. Présentation des résultats de l'étude et contenu du projet

La JICA a envoyé une première mission d'étude du 6 janvier au 17 février 2019. La mission d'étude s'est entretenue avec des responsables gouvernementaux du Bénin, et a mis en œuvre des études nécessaires sur terrain dans la région cible du projet. À cette occasion, elle a vérifié la situation actuelle sur la section cible et la situation le long de la route, ainsi que la situation du développement sur les sections adjacentes et sur l'état des objets enterrés souterrains, et a confirmé la nécessité et l'urgence de l'amélioration de la section cible de la demande du Bénin.

Après son retour au Japon, elle a envisagé des alternatives et élaboré le rapport intérimaire, expliqué le rapport intérimaire sur place comme une deuxième mission d'étude sur le terrain du 28 mai au 27 juillet 2019 et elle a obtenu le concertement du contenu du projet. Après son retour au Japon, elle a effectué une conception et une estimation des coûts du projet, qu'elle a mis en œuvre sur place du 17 septembre au 27 septembre 2019 afin d'assister l'agence d'exécution béninoise tout en discutant le déplacement des objets enterrés en souterrains (cables d'électricité, conduit de l'eau, câble de téléphone) avec les concessionnaires. De plus, la mission d'étude sur terrain a réalisé une collecte d'informations concernant les considérations environnementales et sociales durant la période du 13 octobre au 25 octobre 2019.

Après cela, du 29 novembre au 8 décembre 2019, une ébauche rapport sur l'étude préparatoire du projet a été remis sur place et un accord de base a été conclu avec le Bénin. Après le retour de la mission au Japon, une ébauche rapport sur l'étude préparatoire du projet a été compilé, reflétant les commentaires des responsables béninois. En outre, du 7 février 2020 au 17 février 2020, des discussions ont eu lieu avec les concessionnaires, y compris les entrepreneurs, concernant le plan de déplacement des objets enterrés en souterrains en difficulté, et une mission d'étude a assisté l'agence d'exécution béninoise pour cela.

Tableau Aperçu du plan

Description		Contenu du projet				
Sections cibles		Longueur	896m (sens est-ouest), 195m (côté sud), 97m (côté nord)			
Largeur de l'emprise		Environ 40 m				
Composition de plate-forme standard		Unité	Voie principale	Voie de desserte raccordées	Route secondaire (Sud)	Route secondaire (Nord)
	Vitesse de conception	km/h	60	40	40	30
	Largeur de chaussée	m	3.25 2 x 2 voies	3.25 1 x 2 voies (ouest→est) 1 x 3 voies (est→ouest)	3.25 2 x 2 voies	3.25 2 x 1 voie
	Largeur des accotement	m	0,5	0,5	0,5	0,5
	Terre-plein central	m	variable	-	1.0	-
	Largeur des trottoires	m	-	>2,0	>2,0	3,0
	Dévers type	%	2,5	2,5	2,5	2,5

Description		Contenu du projet				
Structure du revêtement	Couche de roulement	cm	4	5	5	11 ^{*1}
	Couche de liaison	cm	5	-	-	-
	Couche de base (Grave bitume)	cm	18	10	10	-
	Couche de base (pieres concassées (0/31,5))	cm	20	17	17	-
	Couche de fondation (pieres concassées tout venan (0/40))	cm	30	20	20	30
Drainage routier	Caniveau en U (largeur de 600mm - 900mm) Ponceau à dalot (Dimentionement 900mm×900mm - 1500mm×1400mm)					
Equipements routiers	Singalisation, Eclairage routier, Glissière de sécurité, ect.					
Pont	Pont en poutre-caisson précontrainte continue, 5 travées, longueur du pont 270m					
Rampe d'accès	Mur en terre renforcé des feuillards d'acier					

*1 Couche de roulement de la route secondaire (Nord) est de bloc à emboîtement

4. Durée des travaux du projet

En fonction des résultats de l'étude indiquée précédemment, au cas où le présent projet serait effectué avec une aide financière non remboursable du Japon, la durée nécessaire pour la conception détaillée sera de 12 mois, la durée nécessaire pour les travaux de construction étant de 25 mois.

5. Evaluation du projet

5.1 Pertinence

(1) Bénéficiaires

Les bénéficiaires directs du Projet sont environ 680 mille habitants¹ de la ville de Cotonou, ville centrale de l'économie béninoise avec une densité de population largement supérieure à la moyenne nationale.

(2) Amélioration de la vie des habitants

Le Projet contribuera solidement à la diminution de la congestion de la circulation, à la fluidification des déplacements de marchandises et de personnes ainsi qu'à la fluidification du transport de marchandises au niveau national mais aussi dans l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest ;

Le Projet contribuera à l'amélioration de la vie des actifs qui partent tôt et rentrent tard pour éviter l'embouteillage du matin et de la fin d'après-midi au carrefour Védoko.

¹ Source : Effectifs de la POPULATION des Villages et Quartiers de Ville du Benin (RGPH-4, 2013)

(3) Cohérence avec les plans à moyen et long terme

Le Programme d'Action du Gouvernement (PAG) 2016-2021, approuvé en octobre 2016 par le conseil des ministres, met en avant le « développement des infrastructures de transport » comme axe stratégique, et promeut, entre autres, la réforme structurelle économique, le développement du secteur des infrastructures, le renforcement des infrastructures de transport, de logistique et de commerce. La réalisation du Projet sera donc fort significative.

(4) Cohérence avec les politiques et les grandes lignes japonaises de l'APD

Le Bénin se situe sur le passage important du corridor Abidjan-Lagos (le corridor international est-ouest, la Route Nationale Inter-Etats 1), facteur primordial du développement de l'Anneau de croissance en Afrique de l'Ouest, soutenu par le Japon. Il se situe également au point de départ du corridor Cotonou-Niamey (le corridor nord-sud, la Route Nationale Inter-Etats 2). Le Bénin occupe une place importante dans les politiques japonaises de l'Afrique. Par conséquent, le Projet est en cohérence avec les politiques et les grandes lignes japonaises de l'APD.

5.2 Efficacité

(1) Évaluation quantitative

Le tableau suivant présente les résultats attendus du Projet en quantité. Les valeurs indiquées sont celles de l'année de référence avant la mise en œuvre du Projet et de l'année ciblée trois ans après l'achèvement du Projet.

Tableau Efficacité exprimée en quantité

Indicateurs	Valeur référentielle (valeur de 2019)	Valeur cible (en 2026) [3 ans après l'achèvement du Projet]
Nombre de voyageurs (personnes/jour) *1	553 000	599 000
Volume de fret (tonnes/an) *2	8 774 000	10 214 000
Temps de voyage (minutes) *3	14	3
Saturation à l'intersection (%) *4	1,009	0,862

Source : Mission d'Étude de la JICA

Note 1 : Les véhicules et les motocyclettes passant par l'intersection de Vêdoco

Note 2 : La valeur est calculée avec « le volume estimatif du trafic de camions passant par l'intersection dans l'année considérée » en le multipliant par « le volume moyen de marchandises par camion qui est de 13,5 tonnes », lequel est estimé par la Mission d'Étude suivant le volume de marchandises à destination et en provenance du Bénin, du Niger, du Mali et du Burkina Faso, et manutentionnées au Port Autonome de Cotonou.

Note 3 : Valeur à l'heure de pointe du soir entre l'intersection du stade et l'intersection de Vêdoco

Note 4 : Valeur à l'heure de pointe du matin à l'intersection de Vêdoco

(2) Évaluation qualitative

Les résultats attendus du Projet en qualité sont les suivants :

Les poids lourds circulent fluidement grâce au croisement dénivelé nouvellement aménagé et les coûts de transport sont diminués par la fluidification des flux logistiques ;

L'accès à la ville de Cotonou s'améliore et la société et l'économie locales sont dynamisées grâce à la stabilité et la rapidité des déplacements de personnes et de marchandises ;

Le nombre d'accidents de la route diminue grâce à la réduction des croisements entre les véhicules, les deux-roues et les piétons.

Table des matières

Avant-Propos

Résumé

Table des matières

Carte des endroits et des routes cibles de l'étude/ Dessin de rendu

Liste des tableaux et des figures / Liste des abréviations et acronymes

1.	Aperçu du Projet.....	1-1
1-1	Arrière-plan et historique de l'étude.....	1-1
1-2	Contenu de la requête.....	1-2
1-3	Objectif de l'étude.....	1-2
1-3-1	Objectif de l'étude.....	1-2
1-3-2	Administrations et organismes concernés par la présente étude.....	1-2
1-4	Situation actuelle et problèmes du secteur.....	1-3
1-4-1	Situation actuelle et problèmes.....	1-3
1-4-2	Programmes de développement.....	1-3
1-4-3	Projets antérieurs et en cours de la coopération du Japon.....	1-5
1-4-4	Projets antérieurs et en cours de la coopération des autres bailleurs de fonds.....	1-6
1-5	Analyse du trafic et prévision de la demande future du trafic.....	1-8
1-5-1	Analyse du trafic.....	1-8
1-5-2	Evaluation du volume de trafic futur.....	1-24
1-6	Conditions naturelles de la zone cible.....	1-33
1-7	Considérations environnementales et sociales.....	1-37
1-7-1	Evaluation de l'impact sur l'environnement.....	1-37
1-7-2	Acquisition des terrains et réinstallation des habitants.....	1-77
2.	Conception sommaire de l'assistance japonaise demandée.....	2-1
2-1	Conception sommaire de l'assistance japonaise demandée.....	2-1
2-1-1	Principes de conception.....	2-1
2-1-2	Plan de base.....	2-6
2-1-2-1	Plan général.....	2-6
2-1-2-2	Plan de l'intersection.....	2-22
2-1-2-3	Plan d'aménagement routier.....	2-31
2-1-2-4	Plan du pont.....	2-36
2-1-2-5	Plan du drainage.....	2-51
2-1-2-6	Plan de revêtement de la chaussée.....	2-58
2-1-2-7	Programme des travaux routiers annexes.....	2-64
2-1-3	Plans de conception sommaire.....	2-73

2-1-4	Planning d'exécution des travaux.....	2-73
2-1-4-1	Politique d'exécution des travaux	2-73
2-1-4-2	Considérations particulières pour la mise en œuvre des travaux.....	2-79
2-1-4-3	Répartition des responsabilités dans la mise en œuvre des travaux	2-80
2-1-4-4	Plan de supervision des travaux	2-81
2-1-4-5	Plan de contrôle de qualité	2-83
2-1-4-6	Plan d'approvisionnement de matériaux et matériels.....	2-84
2-1-5	Plan des formations initiales à l'opération et à la gestion	2-89
2-1-6	Plan de composant soft.....	2-89
2-1-7	Calendrier d'exécution	2-89
2-2	Plan des mesures de sécurité	2-90
2-3	Aperçu des obligations du pays bénéficiaire	2-90
2-3-1	Dispositions générales des projets de la coopération non remboursable du Japon ..	2-90
2-3-2	Responsabilités spécifiques au présent Projet	2-91
2-4	Plan de fonctionnement/maintenance du Projet	2-92
2-5	Coût estimatif du Projet.....	2-92
2-5-1	Coût estimatif du Projet initial	2-92
2-5-2	Frais d'exploitation et de maintenance/gestion	2-93
2-6	Points importants à considérer dans la réalisation du Projet	2-94
3.	Évaluation du Projet.....	3-1
3-1	Conditions préalables de mise en œuvre du Projet.....	3-1
3-2	Intrants (prise en charge) du Bénin nécessaires à la réalisation du Plan directeur du Projet	3-1
3-3	Conditions extérieures.....	3-2
3-4	Évaluation du Projet	3-2
3-4-1	Pertinence.....	3-2
3-4-2	Efficacité	3-3

Annexes

Annexe 1. Liste des membres des missions d'étude

Annexe 2. Calendriers des missions d'étude

Annexe 3. Liste des personnes rencontrées

Annexe 4. Liste des documents / informations

Annexe 5. Procès-verbaux des discussions

Annexe 5-1. Premier Procès-verbal des discussions relatives (Français)

Annexe 5-2. Deuxième Procès-verbal des discussions relatives (Français)

Annexe 5-3. Troisième Procès-verbal des discussions relatives (Français)

Annexe 6. Autres documents / informations

Annexe 6-1. Note technique conclue entre partie Béninoise et la mission d'étude

Annexe 6-2. Note du calcul pour le drainage

Annexe 6-3. Note du calcul pour la chaussée

Annexe 6-4. Objets enterré souterrain

Annexe 6-5. Examen sur une rampe additionnelle (Phase 3) au niveau de l'étude de faisabilité préliminaire

Annexe 6-6. Plans de conceptions

République du Bénin



Superficie : 112 622 km² (environ 1/3 du Japon)

Population : 10,87 millions d'habitants (Banque mondiale, 2016) dont 680 mille à Cotonou

Capitale administrative : Porto-Novo

Capitale économique : Cotonou (siège du palais présidentiel et des administrations, elle est la plus développée)

Ethnies : Fon, Yoruba, Adja, Bariba, Peul, Somba, etc. (46 ethnies)

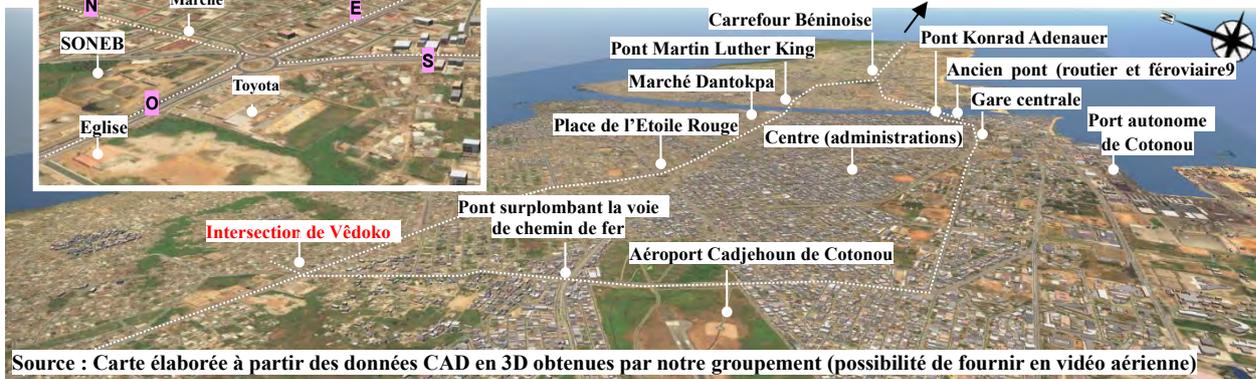
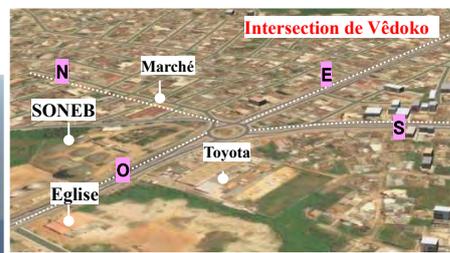
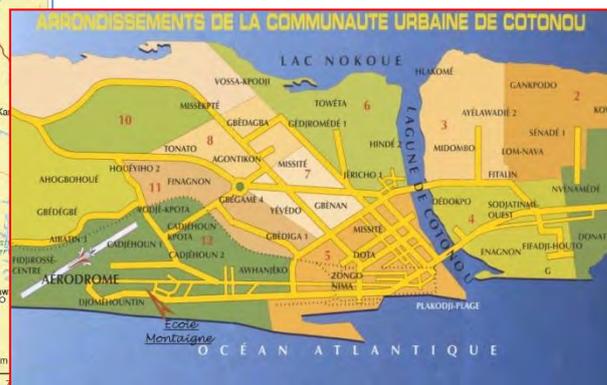
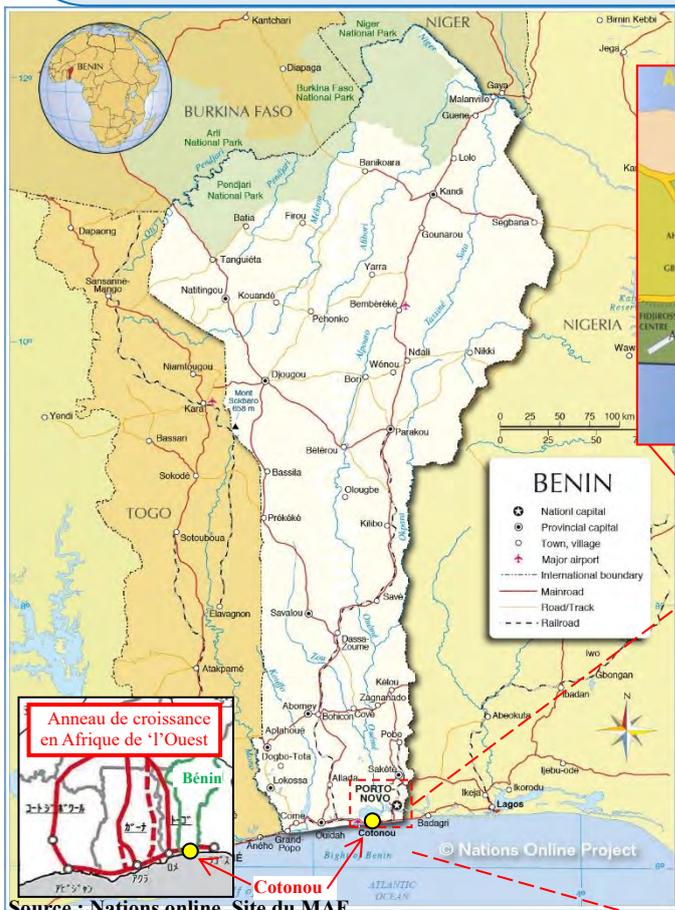
Langues : français (officielle), langues ethniques (Fon, Yoruba, Adja, Bariba, etc.)

Religions : vaudou (65 %), christianisme (20 %), islam (15 %)

RNB par habitant : 820 USD (Banque mondiale, 2016)

Monnaie : Franc CFA (1 Franc CFA = 0,20182 JPY (février 2018))

Source : site du MAE, ASBL « IFE »



Plan de localisation du site, cible de l'étude

Dessin de rendu



Photos

	
<p>Photo 1 : Embouteillage à l'intersection de Vêdcoko (côté ouest de la voie principale)</p>	<p>Photo 2: Embouteillage à l'intersection de Vêdcoko (du côté sud de la voie principale)</p>
	
<p>Photo 3 : drainage où les déchets sont déposés</p>	<p>Photo 4 : Dénivelé entre la voie principale et le bord de la route</p>
	
<p>Photo 5 : Route inondé pendant les précipitations (côté ouest de la voie principale)</p>	<p>Photo 6 : Route inondé pendant les précipitations (côté nord de la voie secondaire)</p>
	 <p>15kV : 2 lignes (φ200 Tube de protection)</p> <p>63kV : 2lignes</p> <p>Câble téléphonique : 2 lignes (φ60 Tube de protection)</p> <p>15kV : 4 lignes (φ100 Tube de protection)</p> <p>* Filet d'avertissement: Vert : câble téléphonique Rouge : câble électrique</p>
<p>Photo 7 : Grand véhicule passant à l'intersection de Vêdoko</p>	<p>Photo 8 : Obstacles enterrés souterrains</p>

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Contenu de la requête	1-2
Tableau 1.2 : Administrations et organismes concernés.....	1-2
Tableau 1.3 : Projets antérieurs et en cours de la coopération du Japon de ces dernières années	1-6
Tableau 1.4 : Projets liés aux infrastructures de transport.....	1-6
Tableau 1.5 : Eléments contrôlés dans l'analyse du trafic et modalité suivie	1-8
Tableau 1.6 : Temps de parcours mesurés, tronçon par tronçon (1/2).....	1-11
Tableau 1.7 : Temps de parcours mesurés, tronçon par tronçon (2/2).....	1-12
Tableau 1.8 : Catégories de véhicules considérées dans l'analyse du trafic.....	1-13
Tableau 1.9 : Destinations de cargaisons entrant au port de Cotonou (2017)	1-15
Tableau 1.10 : Flux d'entrée à l'intersection cible	1-22
Tableau 1.11 : Trafic passant prévu après la construction des passages supérieurs Est-Ouest.....	1-23
Tableau 1.12 : Résultat de la mesure du poids sur les essieux (enquête réalisée le 21 février 2019). 1-23	
Tableau 1.13 : Caractéristiques du trafic autour de l'intersection de Vêdoko.....	1-24
Tableau 1.14 : Spécifications du réseau routier relevées lors de l'analyse.....	1-27
Tableau 1.15 : Etudes de cas pour la prévision de la demande de trafic	1-29
Tableau 1.16 : Résultats d'étude de prévision de la demande future du trafic	1-30
Tableau 1.17 : Résultats de prévision du flux de véhicules entrant dans l'intersection de Vêdoko (sur les ponts supérieurs) aux heures de pointe.....	1-31
Tableau 1.18 : Données obtenues sur le climat	1-34
Tableau 1.19 : Situation du Courant de Marée	1-36
Tableau 1.20 : Aperçu de la composante du Projet.....	1-37
Tableau 1.21 : Aperçu des sites Ramsar 1017 et 1018	1-38
Tableau 1.22 : Plan de situation des parcs nationaux	1-39
Tableau 1.23 : Faune dans la zone humide du Site Ramsar 1018	1-42
Tableau 1.24 : Superficie et populations de la zone cible	1-43
Tableau 1.25 : Répartition ethnique du Bénin et du département du Littoral.....	1-44
Tableau 1.26 : Religions au Bénin et au Département du Littoral	1-44
Tableau 1.27 : Taux d'alphabétisation au Bénin et au département du Littoral	1-44
Tableau 1.28 : Industries au Bénin	1-45
Tableau 1.29 : Taux d'emploi selon les secteurs industriels dans le département du Littoral.....	1-45
Tableau 1.30 : Mode de propriété foncière au département Littoral	1-45
Tableau 1.31 : Système prenant en considération des impacts environnemental et social au Bénin..	1-46
Tableau 1.32 : Liste des sigles et acronymes.....	1-48
Tableau 1.33 : Organismes compétents en matière de considérations environnementales et.....	1-49
Tableau 1.34 : Coûts liés à l'approbation de l'EIE	1-51
Tableau 1.35 : Tableau X.16 : Tableau de l'analyse d'écart entre l'EIE du Bénin et les lignes directrices de la JICA.....	1-52

Tableau 1.36 : Comparaison entre les lignes directrices béninoises de l’environnement portant sur la construction de la voirie et le plan de scoping de la JICA	1-53
Tableau 1.37 : Analyse comparative des options du projet	1-56
Tableau 1.38 : Impacts sur l’environnement du présent projet (matrice de scoping).....	1-57
Tableau 1.39 : Points à contrôler et procédé.....	1-60
Tableau 1.40 : Résultats d’étude des mesures contre les pollutions et du milieu naturel.....	1-62
Tableau 1.41 : Résultats d’évaluation des répercussions environnementales.....	1-65
Tableau 1.42 : Programme de contrôle de l’environnement et mesures d’atténuation (plan)	1-69
Tableau 1.43 : Plan de gestion environnementale et système de suivi (provisoire)	1-71
Tableau 1.44 : Rôles et responsabilités des organismes concernés dans la mise en œuvre de la gestion environnementale	1-71
Tableau 1.45 : Plan de suivi.....	1-73
Tableau 1.46 : Résultat de la première consultation des parties prenantes.....	1-74
Tableau 1.47 : Résultat de la deuxième consultation des parties prenantes	1-76
Tableau 1.48 : Résumé des étapes de la procédure ordinaire d'expropriation pour cause d'utilité publique	1-80
Tableau 1.49 : Différences entre les Lignes directrices environnementales de la JICA et la législation béninoise en matière de réinstallation des populations et d’expropriation.....	1-81
Tableau 1.50 : Aperçu de l’acquisition des terrains et de la réinstallation des habitants.....	1-83
Tableau 1.51 : Nombre d’habitants affectés	1-83
Tableau 1.52 : Terrains qui subiront des répercussions du Projet.....	1-84
Tableau 1.53 : Bâtiments qui subiront des répercussions du Projet	1-84
Tableau 1.54 : Ethnie.....	1-84
Tableau 1.55 : Confession religieuse des ethnies des zones affectées.....	1-85
Tableau 1.56 : Taux d’alphabétisation et curriculum scolaire des ethnies affectées	1-85
Tableau 1.57 : Répartition des PAP par activités.....	1-86
Tableau 1.58 : Le niveau de revenu des PAP.....	1-86
Tableau 1.59 : Type de vulnérabilité des PAP par sexe	1-87
Tableau 1.60 : Matrice de droit.....	1-88
Tableau 1.61 : Principaux acteurs/organismes chargées de l’acquisition des terrains et de la réinstallation des populations	1-90
Tableau 1.62 : Calendrier de la réinstallation des populations et l’acquisition des terrains	1-91
Tableau 1.63 : Coûts liés à l’acquisition des terrains et à la réinstallation des populations	1-92
Tableau 1.64 : Formule de suivi (en ébauche).....	1-95
Tableau 1.65 : Check-liste environnementale	1-97
Tableau 2.1 : Résultat de la prévision future du volume de trafic entrant au passage supérieur de l’intersection de Vêdoko aux heures de pointe.....	2-6
Tableau 2.2 : Comparaison entre les travaux réalisés en bloc et ceux divisés en 2 phases pour la construction d’un passage supérieur de 2 x 2 voies dans sa forme finale	2-7

Tableau 2.3 : Comparaison des longueurs d’embouteillage du trafic à niveau dans le sens est-ouest (durant les travaux de la phase 1 et lorsque la route aménagée dans la phase 1 est mise en service)	2-8
Tableau 2.4 : Mesures envisageables contre la baisse de capacité de trafic autour du site	2-10
Tableau 2.5 : Situation du carrefour du stade	2-12
Tableau 2.6 : Résultat du calcul du débit de saturation d’intersection dans le carrefour du stade (carrefour équipé de feux de circulation)	2-13
Tableau 2.7 : Situation du carrefour d’Agontikon.....	2-13
Tableau 2.8 : Résultat du calcul du débit de saturation d’intersection dans le carrefour d’Agontikon (carrefour à feux).....	2-14
Tableau 2.9 : Situation du carrefour de la Vie	2-15
Tableau 2.10 : Principales normes de conception.....	2-18
Tableau 2.11 : Éléments réalisés.....	2-19
Tableau 2.12 : Aperçu et les défis/problèmes	2-20
Tableau 2.13 : Étendue de la création du modèle CIM et niveaux de précision.....	2-21
Tableau 2.14 : Situation de la création du modèle CIM	2-21
Tableau 2.15 : Débit de circulation entrant dans l’intersection (Cas d’analyse)	2-23
Tableau 2.16 : Résultats de calcul du débit de saturation de l’intersection	2-24
Tableau 2.17 : Comparaison des trois options géométriques	2-25
Tableau 2.18 : Cas étudiés pour la phase 1 et volumes de trafic	2-26
Tableau 2.19 : Géométrie sommaire du carrefour et cycle de feux	2-26
Tableau 2.20 : Cas étudiés pour la phase 2 et volumes de trafic	2-28
Tableau 2.21 : Géométrie sommaire du carrefour et cycle de feux	2-28
Tableau 2.22 : Conditions d’ouverture libre déterminées selon le profil en long adopté	2-31
Tableau 2.23 : Comparaison des modalités de fonctionnement de la voie nord.....	2-35
Tableau 2.24 : Principaux critères de la conception du pont dénivelé.....	2-37
Tableau 2.25 : Composition des largeurs sur le pont dénivelé (ébauche).....	2-38
Tableau 2.26 : Plan provisoire de distribution des portées	2-39
Tableau 2.27 : Tableau de types de pont applicables pour les ponts en béton.....	2-41
Tableau 2.28 : Tableau de types de pont applicables pour les ponts en acier.....	2-42
Tableau 2.29 : Comparaison des types de pont d’intersection	2-43
Tableau 2.30 : Critère indicatif de choix de la culée	2-44
Tableau 2.31 : Comparaison des types de piles de pont	2-45
Tableau 2.32 : Résumé des résultats de sondage	2-46
Tableau 2.33 : Choix du type de pieux	2-48
Tableau 2.34 : Comparaison des cas d’utilisation de différents diamètres des pieux au niveau de la culée	2-49
Tableau 2.35 : Comparaison des diamètres des pieux pour la pile.....	2-50
Tableau 2.36 : Période de retour de conception.....	2-51
Tableau 2.37 : Période de retour des précipitations pour la conception	2-52

Tableau 2.38 : Liste des résultats d'analyse	2-55
Tableau 2.39 : Estimation du volume de circulation futur suivant les types de véhicules	2-59
Tableau 2.40 : Coefficient de charge équivalente par essieu simple (camion et tracteur).....	2-59
Tableau 2.41: Nombre de chargements prévus à la charge équivalente par essieu simple 18 kip	2-60
Tableau 2.42: Ecart type (Z_R).....	2-60
Tableau 2.43 : Écart entre l'indice de qualité de service de conception initiale P0 et l'indice de qualité de service de conception finale Pt (Δ PSI)	2-60
Tableau 2.44 : Composition du revêtement pour la voie principale et les rampes d'accès	2-61
Tableau 2.45 : Composition du revêtement pour la voie de desserte raccordée, l'intersection et de la route secondaire.....	2-61
Tableau 2.46 : Composition du revêtement du trottoir.....	2-62
Tableau 2.47 : Composition du revêtement de la rue latérale à la traversée du trottoir et des ruelles du quartier nord de l'intersection	2-62
Tableau 2.48 : Feux de circulation existants à des intersections	2-64
Tableau 2.49 : État de vétusté des feux de circulation existants.....	2-66
Tableau 2.50 : Lampadaires existants à l'intersection actuelle	2-66
Tableau 2.51 : État de dégradations des lampadaires existants	2-67
Tableau 2.52 : Étude Comparative des Lampadaires	2-67
Tableau 2.53 : Équipements de sécurité routière pour le Projet et leur description sommaire.....	2-68
Tableau 2.54 : Comparaison des murs de soutènement de la rampe d'accès au pont	2-70
Tableau 2.55: État de la rive est du tronçon, objet du Projet.....	2-71
Tableau 2.56 : Plans de conception sommaire.....	2-73
Tableau 2.57 : Membres du consultant et leurs rôles dans les étapes entre la conception détaillée et l'appel d'offres	2-81
Tableau 2.58 : Membres du consultant et leurs rôles dans la supervision des travaux.....	2-82
Tableau 2.59 : Liste des éléments objet du contrôle de qualité	2-83
Tableau 2.60 : Catégories de principaux matériaux de construction	2-85
Tableau 2.61 : Catégorie d'acquisition des principaux engins et matériels de construction	2-85
Tableau 2.62 : Sites candidats pour la carrière, la sablière, le banc d'emprunt et les décharges, ainsi que la distance par rapport à l'intersection de Védoko	2-86
Tableau 2.63 : Photos des emplacements proposés pour la carrière de sable, la fouille d'emprunt et le lieu de décharge	2-88
Tableau 2.64 : Photos de l'emplacement possible du dépôt provisoire.....	2-89
Tableau 2.65 : Calendrier d'exécution.....	2-90
Tableau 2.66 : Responsabilités prises en charge par la partie béninoise et les coûts.....	2-92
Tableau 2.67 : Principaux éléments de l'entretien et de la gestion et leurs frais.....	2-93
Tableau 3.1 : Efficacité exprimée en quantité	3-3

Liste des figures

Figure 1.1 : Principaux axes routiers dans les pays de l'Afrique de l'Ouest.....	1-1
Figure 1.2 : Plan de localisation des projets liés aux infrastructures de transport.....	1-7
Figure 1.3 : Itinéraires parcourus pour l'étude du temps de trajet.....	1-9
Figure 1.4 : Variation du temps de trajet selon l'heure de départ (le matin et le soir).....	1-9
Figure 1.5 : Tableau de répartition des tronçons	1-10
Figure 1.6 : Résultats d'analyse du volume du trafic sectionnel (trafic journalier)	1-14
Figure 1.7 : Résultat de l'analyse de trafic sectionnel de poids lourds (trafic journalier)	1-14
Figure 1.8 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-16
Figure 1.9 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-16
Figure 1.10 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-17
Figure 1.11 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-17
Figure 1.12 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-18
Figure 1.13 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible	1-18
Figure 1.14 : Volume du trafic entrant à l'intersection de Védoko (réalisée le 4 février 2019)	1-19
Figure 1.15 : Volume du trafic entrant à l'intersection de Védoko (réalisée le 9 février 2019)	1-19
Figure 1.16 : Résultats d'analyse du trafic au niveau de l'intersection cible	1-20
Figure 1.17 : Résultats d'analyse du trafic au niveau de l'intersection cible	1-21
Figure 1.18 : Réseau routier	1-25
Figure 1.19 : Zone pour l'analyse	1-26
Figure 1.20 : Principaux résultats de prévision du trafic effectuée par EGIS	1-28
Figure 1.21 : Climat du Bénin.....	1-33
Figure 1.22 : Topographie de Cotonou.....	1-33
Figure 1.23 : Résultat de l'étude du sol organisée dans le cadre de l'étude de faisabilité.....	1-34
Figure 1.24 : Températures à Cotonou	1-34
Figure 1.25 : Humidité à Cotonou.....	1-35
Figure 1.26 : Vitesse du vent à Cotonou.....	1-35
Figure 1.27 : Précipitations annuelles	1-36
Figure 1.28 : Précipitations maximales journalières par année	1-36
Figure 1.29 : Précipitations mensuelles.....	1-36
Figure 1.30 : Précipitations journalières maximales des mois	1-36
Figure 1.31 : Localisation du département du Littoral	1-42
Figure 1.32 : Intersection cible du Projet et arrondissements environnants	1-43
Figure 1.33 : Procédure de l'évaluation de l'impact sur l'environnement au Bénin	1-50
Figure 1.34 : Organismes concernés dans la mise en œuvre de la gestion et le suivi environnemental (provisoire).....	1-72
Figure 1.35 : Zone d'acquisition de terrain supplémentaire	1-77
Figure 1.36 : Mécanisme de gestion de plaintes.....	1-89
Figure 1.37 : Schéma de la structure exécutive d'expropriation et de réinstallation.....	1-90

Figure 1.38 : Schéma de structure de suivi.....	1-93
Figure 2.1 : Principaux carrefours autour de l'intersection de Vêdoko.....	2-9
Figure 2.2 : Situation actuelle du carrefour du stade.....	2-12
Figure 2.3 : Situation actuelle du carrefour d'Agontikon.....	2-14
Figure 2.4 : Situation actuelle du carrefour de la Vie.....	2-15
Figure 2.5 : Gestion du trafic et problèmes du carrefour de la vie.....	2-16
Figure 2.6 : Propositions pour améliorer le carrefour de la Vie.....	2-16
Figure 2.7 : Etendue du projet.....	2-17
Figure 2.8 : Plan de l'intersection à étudier.....	2-22
Figure 2.9 : Image de la simulation de trafic lorsque le projet de la phase 1 est mis en service (côté début)	2-27
Figure 2.10 : Image de la simulation de trafic lorsque le projet de la phase 1 est mis en service (côté fin)	2-27
Figure 2.11 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (sans contre-allée : côté début).....	2-29
Figure 2.12 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (sans contre-allée : côté fin).....	2-29
Figure 2.13 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (avec contre-allée : côté début).....	2-30
Figure 2.14 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2.....	2-30
Figure 2.15 : Tracé central en plan du projet.....	2-31
Figure 2.16 : Profil en long projeté.....	2-32
Figure 2.17 : Composition de la plate-forme standard avec 2 voies provisoires.....	2-32
Figure 2.18 : Composition de la plate-forme standard avec 2 voies provisoires.....	2-33
Figure 2.19 : Composition de la plate-forme standard (route secondaire (Sud)).....	2-33
Figure 2.20 : Fonctionnement de la circulation dans la voie municipale du côté nord.....	2-34
Figure 2.21 : Composition de la plate-forme standard (route secondaire (nord)).....	2-36
Figure 2.22 : Organigramme d'étude du plan du pont dénivelé.....	2-36
Figure 2.23 : Image de la position des culées.....	2-39
Figure 2.24 : Résultats des sondages géotechniques.....	2-47
Figure 2.25 : Courbes de portance présumées.....	2-47
Figure 2.26 : Calcul de l'intensité des précipitations.....	2-52
Figure 2.27 : Schéma du réseau de drainage actuel.....	2-53
Figure 2.28 : Schéma du système de drainage projeté.....	2-53
Figure 2.29 : Résultats d'analyse.....	2-54
Figure 2.30 : Grandes lignes du plan d'aménagement dont la réalisation incombe au gouvernement béninois.....	2-56
Figure 2.31 : Plan de raccordement de la sortie du réseau de drainage.....	2-56
Figure 2.32 : Plan de raccordement de la sortie du système de drainage.....	2-57

Figure 2.33 : Flux de travail de la conception du revêtement	2-58
Figure 2.34 : Carte de répartition de différents revêtements (1/3)	2-63
Figure 2.35 : Carte de répartition de différents revêtements (2/3)	2-63
Figure 2.36 : Carte de répartition de différents revêtements (3/3)	2-63
Figure 2.37 : Intersections à feux existants dans le voisinage.....	2-64
Figure 2.38 : Schéma de construction des feux de circulation (ébauche)	2-65
Figure 2.39 : Plan de disposition des feux de circulation (ébauche).....	2-65
Figure 2.40 : Dessin de structure du lampadaire (ébauche)	2-68
Figure 2.41 : Coupe de section standard au tronçon est.....	2-71
Figure 2.42 : Schémas de la structure de la glissière de sécurité.....	2-72
Figure 2.43 : Situation actuelle des abris de bus	2-72
Figure 2.44 : Plan d'installation provisoire des culées A1/A2	2-74
Figure 2.45 : Plan d'installation provisoire des piles P1/P4.....	2-75
Figure 2.46 : Plan d'installation provisoire des piles P2/P3.....	2-75
Figure 2.47 : Schéma d'étapes d'exécution des travaux (1/3).....	2-76
Figure 2.48 : Schéma d'étapes d'exécution des travaux (2/3).....	2-77
Figure 2.49 : Schéma d'étapes d'exécution des travaux (3/3).....	2-78
Figure 2.50 : Plan de situation des sites possibles pour l'installation de concassage de pierre	2-87
Figure 2.51 : Plan de situation des sites possibles de la carrière de sable, de la fouille d'emprunt et du lieu de décharge	2-87
Figure 2.52 : Plan de situation de l'emplacement possible du dépôt provisoire	2-89

Liste des abréviations (acronymes)

<u>Acronyme</u>	<u>Désignations officielles (français)</u>
ABE	: Agence Béninoise de l'Environnement
ACV-DT	: Agence du Cadre de Vie pour le Développement du Territoire
ADP	: Aéroport de Paris
AFD	: Agence Française de Développement
ANDF	: Agence Nationale du Domaine et du Foncier
BCT	: Bureau de Contrôle Technique
BID	: Banque Islamique de Développement
BIDC	: Banque d'Investissement et de Développement de la CEDEAO
BOAD	: Banque Ouest Africaine de Développement
CCAG	: Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	: Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	: Cahier des Clauses Techniques Générales
CEB	: Communauté Electrique du Bénin
CEDEAO	: Communauté Economique des États de l'Afrique de l'Ouest
CFD	: Loi n° 2013-01 Portant Code Foncier et Domanial en République du Bénin
CNERTP	: Centre National d'Essais et de Recherches des Travaux Publics
CNSR	: Centre National de Sécurité Routière
CPRP	: Cadre Politique de Réinstallation des Populations
DERPR	: Direction de l'Entretien Routier et des Pistes Rurales
DGI	: Direction Générale des Infrastructures
DGSI	: Direction de la Gestion et du Suivi des Infrastructures
DPM	: Direction de la Promotion des Métiers
DTN	: Direction des Travaux Neufs
DUP	: Déclaration d'Utilité Publique
EIE	: Etude d'Impact Environnementale
FAD	: Fonds Africain de Développement
FED	: Fonds Européen de Développement
FIDIC	: Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils
FKDEA	: Fonds Koweïtien pour le Développement Economique Arabe
FR	: Fonds Routier
ICTAVRU	: Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines
MCVDD	: Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable
MEF	: Ministère de l'Economie et des Finances
MEHU	: Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
METEO	: Agence Nationale de la Météorologie
MIT	: Ministère des Infrastructures et des Transports
PAG	: Programme d'Action du Gouvernement 2016-2021

Acronyme **Désignations officielles (français)**

PAP	: Personne Affectée par le Projet
PARP	: Plan d'Action de Réinstallation des Populations
SBEE	: Société Béninoise d'Energie Electrique
SEES	: Service des Évaluations Environnementales et Sociales
SETRA	: Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
SIRB	: Société des Infrastructures Routières du Bénin
SONEB	: Société Nationale des Eaux du Bénin
UE	: Union Européenne

Acronyme **Désignations officielles (anglais)**

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
BOQ	: Bill of Quantities
C/P	: Counterpart
EIA	: Environmental Impact Assessment
EN	: European Norm
EU	: European Union
F/O	: Fly Over
FAQ	: Frequently Asked Questions
FS	: Feasibility Study
GDP	: Gross Domestic Product
GRC	: Grievance Redress Committee
ICR	: Inception Report
IUCN	: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
MCA2	: Millennium Challenge Account-BENIN II
MD	: Minutes of Discussions
PC	: Prestressed Concrete
PCU	: Passenger Car Unit
RAP	: Resettlement Action Plan
RPF	: Resettlement Policy Framework
RC	: Reinforced Concrete
ROW	: Right of Way
TOR	: Terms of Reference
UNDP	: United Nations Development Programme
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Monnaie **Désignations officielles**

EUR	: Euro
USD	: US dollar
FCFA	: Franc CFA

Chapitre 1 Aperçu du Projet

Chapitre 1 Aperçu du Projet

1-1 Arrière-plan et historique de l'étude

La République du Bénin (désignée ci-après « Bénin ») a un territoire formé d'une bande étroite qui s'étend du nord au sud, et la partie sud donne sur le golfe de Guinée. Située au sud, la ville de Cotonou est la plus grande ville du pays et possède le port autonome de Cotonou, qui est un des principaux ports de l'Afrique de l'Ouest. Avec un volume annuel de fret de 9,94 millions de tonne, le port de Cotonou est une plaque tournante logistique pour les importations et les exportations des pays enclavés tels que le Niger ou des régions intérieures du Nigeria. Les cargaisons qui partent du port de Cotonou en direction de Nigéria et des pays enclavés (comme le Niger) sont acheminées vers le nord de la ville en contournant le lac Nokoué le long de sa rive ouest. Ce chemin, qui fait partie aussi bien du corridor international nord-sud (corridor Cotonou - Niamey) que du corridor international est-ouest (corridor Abidjan - Lagos), passe en même temps sur l'axe est-ouest le plus important dans le réseau routier de la ville qui s'étend dans le sens est-ouest entre le lac Nokoué et le golfe de Guinée. En particulier, situé sur cet axe et au niveau du point de séparation et de jonction entre la route nationale inter-état 1 et la route urbaine qui assure la liaison est-ouest dans le centre-ville de Cotonou, l'intersection de Vêdoko (communément appelé l'intersection Toyota) est l'intersection le plus congestionné de la ville à cause d'une forte concentration de trafic. L'intersection est embouteillée, du matin au soir, en raison non seulement de l'excès de volume de trafic, mais aussi d'une mauvaise opération des feux de circulation, etc. Cela gêne la fluidité du flux logistique et du trafic routier urbain, tout en menaçant la sécurité des habitants de la ville et en entravant les activités économiques du Bénin.

Dans ce contexte, en octobre 2017, le Gouvernement béninois a adressé au Japon une requête concernant un projet d'aménagement de l'échangeur de Cotonou.



Source : Etude Préparatoire du Projet pour l'Amélioration de l'Autoroute Tema Rond-point (Ghana)

Figure 1.1 : Principaux axes routiers dans les pays de l'Afrique de l'Ouest

1-2 Contenu de la requête

Le tableau suivant indique l'objectif, les résultats attendus et l'aperçu du projet.

Tableau 1.1 : Contenu de la requête

1) Objectif du projet :	Assurer la sécurité et la stabilité de la circulation sur le corridor Abidjan-Lagos, enjeu important du développement régional plus étendu, afin de promouvoir la transformation structurelle de l'économie, y compris l'amélioration logistique dans la ville de Cotonou, au Bénin et en Afrique de l'Ouest et le renforcement des industries à forte potentialité.
2) Résultats attendus :	L'intersection de Védoko situé sur le corridor Abidjan-Lagos sera décongestionnée grâce à sa réhabilitation.
3) Aperçu : (contenu de la requête)	<u>Infrastructures</u> : Construction d'un passage supérieur à une voie dans les deux sens (environ 500 m de longueur prévue), amélioration de l'intersection au niveau du sol (transformation du rond-point en intersection signalisée) <u>Équipement</u> : Système de signalisation des intersections des environs, etc. (étudier les détails dans l'étude préparatoire)

Source : Équipe d'étude de la JICA

1-3 Objectif de l'étude

1-3-1 Objectif de l'étude

Dans l'hypothèse d'une coopération financière non remboursable du Japon, la présente étude a pour objectif d'élaborer la conception sommaire du contenu et de l'étendue du projet (contenu et étendue nécessaires et optimaux pour atteindre les résultats attendus) et d'évaluer les coûts du projet par l'appréhension de l'arrière-plan, de l'objectif et du contenu du projet et l'évaluation de son effet et sa pertinence technique et économique. Elle vise également à recommander les dispositions à prendre en charge par la partie béninoise, un plan de mise en œuvre et des éléments à prendre en considération en matière d'exploitation et de maintenance, nécessaires pour l'atteinte des résultats attendus et de l'objectif du projet.

1-3-2 Administrations et organismes concernés par la présente étude

Le Tableau 1.2 montre l'organisme d'exécution et les administrations et organismes concernés.

Tableau 1.2 : Administrations et organismes concernés

Domaines	Administrations et organismes
Administration qui a formulé la requête	Ministère des Infrastructures et des Transports
Organisme d'exécution	Direction Générale des Infrastructures (DGI) du MIT précité
Autorité en matière environnementale	Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD)
Exonération fiscale, imposition	Ministère de l'Economie et des Finances (MEF)
Gestionnaire des infrastructures publiques	Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE) Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) Bénin Télécoms SA Millennium Challenge Account-BENIN II (MCA-II)

Source : Équipe d'étude de la JICA

1-4 Situation actuelle et problèmes du secteur

1-4-1 Situation actuelle et problèmes

Le projet aborde les problèmes ci-après;

(1) Congestion du trafic dans la ville

Situé au niveau du point de séparation et de jonction entre la route urbaine qui assure la liaison est-ouest dans le centre-ville de Cotonou et la route nationale inter-état 1, l'intersection de Vêdoko (communément appelé l'intersection Toyota) est l'intersection la plus congestionnée de la ville à cause d'une forte concentration de trafic. L'intersection est embouteillée, du matin au soir, en raison non seulement de l'excès de volume de trafic, mais aussi d'une mauvaise opération des feux de circulation, etc. Cela gêne la fluidité du flux logistique et du trafic routier urbain, tout en menaçant la sécurité des habitants de la ville et en entravant les activités économiques du Bénin.

(2) Insuffisance de performance des ouvrages de drainage de routes

En raison d'une insuffisance de performance des ouvrages de drainage des routes, les routes sont inondées après les pluies, empêchant la circulation de véhicules. De plus, l'inondation accélère la dégradation du revêtement des routes .

1-4-2 Programmes de développement

Les programmes relatifs au projet sont décrits comme suit;

(1) Programme d'action du Gouvernement (PAG)

Arrivé au pouvoir en avril 2016, le président Patrice Talon a adopté en octobre, avec l'accord du conseil des ministres, le « Programme d'action du Gouvernement 2016-2021 (PAG) ». Dans ce document, le « renforcement des infrastructures de transport » est défini comme l'un des axes stratégiques pour promouvoir la réforme structurelle de l'économie en tirant profit des avantages géologiques du Bénin dans la région. Dans la ligne politique qui vise à développer et à renforcer les industries de croissance telles que le secteur primaire (agriculture, élevage et pêche) et le tourisme, etc., et à aménager en parallèle les infrastructures notamment du réseau routier, le « projet de réaménagement du réseau routier autour du port autonome de Cotonou » se voit apparaître parmi les mesures concrètes. Étant donné que l'intersection de Vêdoko est située sur le corridor qui relie ce port aux autres pays de la région, le présent Projet est totalement cohérent avec les programmes de haut niveau du Bénin.

(2) Stratégie du secteur de transport

Le ministère des Travaux publics et des Transports (qui est devenu le ministère des Infrastructures des Transports, l'organisme d'exécution de ce Projet) et le ministère de l'Économie maritime et des Infrastructures portuaires ont élaboré la stratégie sectorielle des transports pour la période 2009-2011 et celle actualisée pour la période 2014-2018. En mettant l'accent sur les caractéristiques géographiques du Bénin comme dans le PAG, la stratégie de 2014-2018 a pour objectif global de « réaliser une croissance économique et un bien-être social à travers le développement et la gestion des infrastructures de trafic et des services » afin que le Bénin puisse faire évoluer son statut de lieu de transit vers celui de plaque tournante des échanges entre les pays voisins. Dans ce document, « le renforcement de compétitivité du système de transport, notamment le port et le corridor » est positionné comme l'un des axes stratégiques de développement.

(3) Projet du plan directeur de l'aménagement des corridors pour l'anneau de croissance en Afrique de l'Ouest

La JICA a mis en œuvre le projet du plan directeur de l'aménagement des corridors pour l'anneau de croissance en Afrique de l'Ouest entre 2015 et 2018. Le rapport du projet souligne l'importance de la croissance des marchés des pays côtiers et du renforcement de la connectivité au moyen de l'aménagement du corridor Abidjan-Lagos pour le développement durable de l'Afrique de l'Ouest. Dans ce rapport, « l'amélioration stratégique (construction d'une autoroute) des infrastructures du corridor Abidjan-Lagos pour l'intégration économique de la région » est définie comme l'une des stratégies importantes. Afin de promouvoir l'intégration de l'économie et de l'espace dans la région en se focalisant sur le corridor Abidjan-Lagos, certains projets prioritaires sont étudiés aussi pour le Bénin, parmi lesquels, il y a l'amélioration du trafic urbain de Cotonou (amélioration de carrefour).

(4) Plan de développement communal de Cotonou

La mairie de Cotonou a élaboré le plan de développement communal pour 2007-2017 (PDC1) puis celui pour 2018-2022 (PCD2). Dans ce dernier, la ville fixe son objectif de « devenir une ville prospère, souple, sûre et attractive à travers le renforcement de la gouvernance ». Vu le résultat d'évaluation du PDC1, le PDC2 place le problème d'insuffisance fonctionnelle des routes parmi les défis de développement, et considère « le développement urbain, la réponse au changement climatique, le renforcement de la résilience et la modernisation du cadre de vie » comme l'un des programmes majeurs. Parmi les actions concrètes, le document cite notamment l'assistance aux projets d'infrastructures routières qui s'inscrivent dans la ligne du PAG et le développement de la route entre le carrefour de Védoko et le 13^e arrondissement. Parmi les programmes majeurs en lien avec ces actions, il y a un projet d'asphaltage.

(5) Plan directeur de l'aménagement du réseau routier national

De 2015 à 2017, le ministère de l'Économie et des Finances, ainsi que le ministère des Transports et des Infrastructures avaient procédé, sous l'égide de l'UE en tant que donateur, à la réalisation des Études spécifiques dans le secteur des transports au Bénin, dont les résultats ont par la suite été analysés par la société Louis BERGER. Dans le cadre du plan directeur de l'aménagement du réseau routier national partant de la ville de Cotonou (lot 2 : Études stratégiques du réseau routier classé et de la ville de Cotonou), l'un des projets réalistes proposés à partir desdites études, un recensement de la circulation a été effectué dans l'ensemble du territoire national dans un but d'analyse. Tenant compte des résultats de cette analyse, un certain nombre de scénarios de réalisation jusqu'à l'horizon 2036 sont proposés, visant entre autres, la réalisation de l'autoroute du contournement nord et du nouvel aéroport, l'aménagement de la route des Pêches et de l'autoroute périphérique de Porto-Novo, ainsi que la mise en valeur du transport lacustre sur le lac Nokoué. Pour la prévision de la demande future de trafic, la présente étude se fonde sur le tableau origine/destination des flux de transit des véhicules, mis en œuvre par le plan directeur.

(6) Études d'aménagement du contournement nord-est et des berges de la lagune de Cotonou

De 2017 à 2018, le ministère des Transports et des Infrastructures a réalisé un avant-projet-détaillé (ci-après APD), qui a été examiné par la société EGIS, dans le cadre des études d'aménagement du contournement nord-est et des berges de la lagune de Cotonou. D'après certains scénarios présentés sur la prévision de la demande de trafic jusqu'à l'horizon 2040, le trafic empruntant l'intersection de Védoko restera très important, même après la mise en service de l'autoroute du contournement nord, d'où la nécessité de la prise des mesures d'atténuation de la charge au niveau de ladite intersection.

(7) Projets de construction des ponts routiers aux carrefours Védoko et Béninoise

En 2015, le Ministère de la Coordination des Politiques de Mise en Oeuvre des Objectifs du Millénaire pour le Développement et des Objectifs de Développement Durable, actuellement intégré dans le Ministère du Plan et du Développement, avait achevé la conception d'avant-projet et a publié une note sur l'évaluation économique (retombées économiques) du projet Autoponts « Toyota » et « la Béninoise » à Cotonou, lesquelles ont été examinées par la société EIFFAGE. Pour l'intersection Védoko, l'analyse économique a été faite en supposant la construction d'un pont routier d'une voie par sens de circulation ; cette analyse suggère en effet la nécessité de la construction du pont, en raison du taux de rendement interne élevé (28 %), même en tenant compte de diverses incertitudes entourant l'issue finale du projet.

1-4-3 Projets antérieurs et en cours de la coopération du Japon

Afin de soutenir la réforme économique envisagée par le Gouvernement du Bénin en conformité avec les domaines prioritaires du « Programme d'actions du Gouvernement (PAG) 2016-2021 », le Japon a défini le principe « de réduire la pauvreté et d'améliorer les conditions de vie des Béninois par la croissance durable » comme principe de base de son aide publique au développement. Bien que le Japon mène divers programmes de coopération notamment dans les trois domaines principaux, à savoir, l'aménagement d'infrastructures, la promotion des industries et l'amélioration du cadre de vie de la population, aucun projet dans le secteur de transport et de trafic n'a été réalisé ces dernières années. Cependant, comme le Japon a mis l'accent sur « l'investissement dans les infrastructures de qualité » et a mentionné le renforcement du secteur de transport au cours de la TICAD VII (2019), le présent Projet est cohérent avec la politique de la coopération future du Japon.

Tableau 1.3 : Projets antérieurs et en cours de la coopération du Japon de ces dernières années

Nature de coopération	Année de mise en œuvre*1	Secteur	Intitulé de projet	Aperçu
Coopération non remboursable	2012	Éducation	Projet de construction d'écoles primaires (phase V)	Dans les départements d'Atacora et de Donga, au nord-ouest du pays, la construction des 204 salles de classes de 47 écoles et l'assistance à l'équipement des matériels pédagogiques ont permis d'augmenter le nombre d'élèves qui peuvent apprendre dans un cadre éducatif approprié et d'améliorer le cadre éducatif.
Coopération non remboursable	2015	Santé	Projet de construction et d'équipement de l'Hôpital d'Allada dans le département de l'Atlantique	Dans la ville d'Allada du département de l'Atlantique, l'aménagement d'un hôpital de référence a permis de renforcer le système de services de santé de la région concernée et d'améliorer l'accès aux services de soins, y compris la santé maternelle.
Coopération technique	2015-2018	Développement urbain et régional	Projet du Plan Directeur de l'Aménagement des Corridors pour l'Anneau de Croissance en Afrique de l'Ouest	Ce projet a soutenu l'élaboration de données actuelles et prévues sur le trafic et la logistique des Corridors, ainsi que l'élaboration de stratégies de développement régional et de plans de développement des Corridors conformes aux plans de développement régional et aux plans de développement national. Ce projet est également mentionné dans 1-4-2 Programmes de développement (3).
Coopération non remboursable	2016	Ressource en eau et prévention de catastrophes	Projet d'approvisionnement en eau potable par l'exploitation des eaux souterraines des communes de Glazoué et de Dassa-Zoumé	Dans les communes de Glazoué et de Dassa-Zoumé, la construction des installations d'approvisionnement en eau telles que la canalisation et le soutien au renforcement du système d'exploitation et de gestion du comité de gestion ont permis d'améliorer le taux de couverture de la région concernée et de contribuer à l'accès durable à l'eau salubre.
Formation spécifique	2018	Administration des routes	Formation spécifique à l'année de 2018 Administration des routes *2	En apprenant les mesures d'administration des routes au Japon, le développement des capacités de planification et de mise en œuvre des mesures d'administration des routes, y compris la planification des routes, l'entretien et la gestion des participants, a été planifié, et la rédaction de plans d'amélioration de l'administration des routes dans les pays participants a été Contribué.

*1 Note : Pour les projets de coopération non remboursable, l'année de mise en œuvre est celle de la signature de l'accord de don.

*2 Note : Un ingénieur de la DGI a participé à la formation (2 semaines) au Japon.

Source : Équipe d'étude de la JICA

1-4-4 Projets antérieurs et en cours de la coopération des autres bailleurs de fonds

Le tableau suivant indique les projets liés aux infrastructures de transport en cours.

Tableau 1.4 : Projets liés aux infrastructures de transport

N°	Projet	Etude de faisabilité (FS) /partenaire technique et financier	Etat d'avancement ou situation vérifiée
1	Projet de construction d'un nouvel aéroport international	FS : Groupe ADP (Aéroports de Paris) Partenaire : une banque chinoise (en concertation)	Information fournie par l'ADP (localisation du nouvel aéroport trois routes d'accès à l'étude connexion à la rocade sud à l'étude)
2	Etude des infrastructures portuaires et vérification des projets d'extension	Partenaire : non défini (PPP prévu)	L'audience a conclu que le port de Lomé possède un avantage par rapport au port autonome de Cotonou en raison de la profondeur de ce premier, facilitant l'accostage des grands navires (d'après l'audition du MIT). Quantité de conteneurs manutentionnés comparée à celle des pays voisins : Nigéria > Lomé > port autonome de Cotonou
3	Rocade nord	FS : Société Egis Partenaire : non défini	Selon l'entretien avec le MIT, ce projet prévoit de diriger les poids lourds du port autonome de Cotonou vers la direction Porto-Novo puis vers le nord, en direction de la rocade nord. Toutefois, en 2040, la circulation empruntera encore le trajet suivant : port actuel → intersection Etoile Rouge → intersection Védoko → échangeur de Godomey

N°	Projet	Etude de faisabilité (FS) /partenaire technique et financier	Etat d'avancement ou situation vérifiée
4	Mise à 4 voies Porto-Novo-Akpro-Missérétié (12 km) et travaux de revêtement de la route Pobè-Adja-Ouèrè-Ouinhi (22 39 km)	Partenaire [PPP] : Groupe OFMAS INTERNATIONAL	Démarrage des travaux en juillet 2017 (durée : 30 mois) Travaux en cours (vérification sur terrain effectuée)
5	Travaux de revêtement des routes Missessinto -Zinvié-Sedjedeno -Zè (32 km), (Cococodji)-Hèvié-Houèdo (9 km), Ouèdo-Calavi Kpota (12 km)	Partenaire [PPP] : Groupe EBOMAF	Démarrage des travaux en janvier 2017 (durée : 36 mois) Achèvement prévu pour janvier 2020
6	Phase 1 : projet d'aménagement Cotonou-Adouanko (12 54 km) de la route des Pêches	Partenaire : Banque ouest-africaine de développement (BOAD)	Démarrage des travaux en mars 2017 (durée : 24 mois) Achèvement prévu pour mars 2019
7	Réhabilitation de la section Lomé-Cotonou du Corridor Abidjan-Lagos phase 1 : Pahou-Ouidah- Hilacondji (77 5 km)	Partenaire : Fonds africain de développement (FAD)+ financement national	Démarrage des travaux en février 2014 ; Travaux en cours La phase II n'est pas encore définie.
8	Travaux de construction du pont de Tovègbamè	FS : Société SETEM Partenaire : Banque islamique de développement (BID)+ financement national	Démarrage des travaux en mai 2017 (durée : 24 mois) Achèvement prévu pour mai 2018
9	Travaux de construction du pont de Womey	Partenaire : Union européenne (UE)+ BOAD	Démarrage des travaux en février 2017 (durée : 15 mois) Travaux en cours (vérification sur terrain effectuée)

Source : Document élaboré par la Mission d'Etude de la JICA à partir des informations fournies par le MIT



Source : Document élaboré par la Mission d'Etude de la JICA à partir des informations fournies par le MIT

Figure 1.2 : Plan de localisation des projets liés aux infrastructures de transport

1-5 Analyse du trafic et prévision de la demande future du trafic

1-5-1 Analyse du trafic

1) Grand principe de l'analyse du trafic

La méthodologie suivante a été mise en œuvre, afin d'évaluer le trafic actuel à Cotonou et de collecter les données de base nécessaires à l'analyse future du trafic.

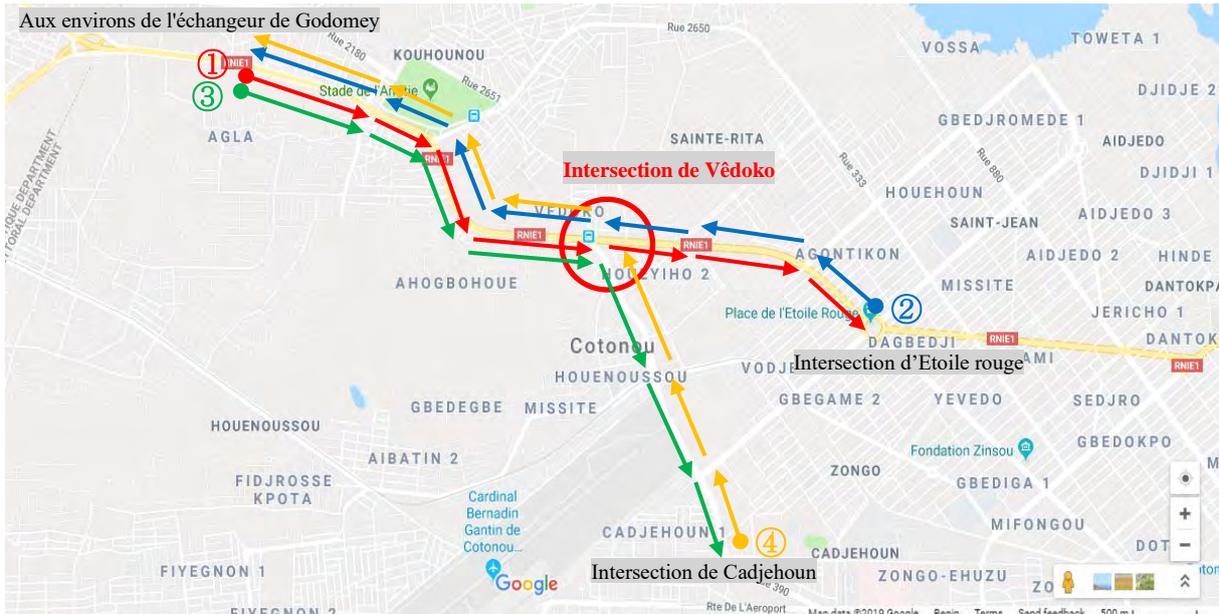
Tableau 1.5 : Eléments contrôlés dans l'analyse du trafic et modalité suivie

Eléments contrôlés	Modalité	Période et date d'exécution
Temps de trajet	<ul style="list-style-type: none"> • Des allers et retours effectués sur le même itinéraire pour relever la vitesse de circulation moyenne en fonction du jour de la semaine et du créneau horaire afin de localiser les goulots d'étranglement. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jour de semaine et 1 jour de week-end • Samedi 2 et lundi 4 février 2019
Volume du trafic sectionnel réseau (<i>Spot traffic volume</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Trafic suivant les catégories de véhicules et la direction • Catégorie : En tout 12 catégories, entre autres bicyclettes, deux-roues motorisés, autobus, camions, semi-remorques et piétons. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jour de semaine et 1 jour de week-end • 12 points • Lundi 4 et samedi 9 février 2019
Volume du trafic à l'intersection	<ul style="list-style-type: none"> • Volume du trafic suivant la direction d'arrivée et de sortie et suivant les catégories des véhicules. Un film vidéo réalisé sur le trafic au niveau de l'intersection est utilisé comme une base de mesure additionnelle. • Analyse d'embouteillage et de la tendance 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 jour de semaine et 1 jour de week-end • 4 points (Tous les points cardinaux x dans les deux sens) • Lundi 4 et samedi 9 février 2019
Charge par essieu	<ul style="list-style-type: none"> • Etude réalisée de la charge d'essieu sur la Nationale-internationale. Plus de 50 échantillons des véhicules lourds, suivant leur type. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jeudi 21 février 2019

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Résultat d'étude du temps de trajet

Une étude du temps de trajet a été effectuée pour l'évaluation des conditions de circulation, en particulier, pour déterminer celles qui engendrent les embouteillages. Le samedi 2 février et le lundi 4 février au matin et au soir, durant les heures de pointe où se produisent habituellement des bouchons, nous avons parcouru les itinéraires passant par l'intersection de Vêdoko (indiqués sur la carte ci-dessous) et avons relevé l'heure de passage des principales intersections.

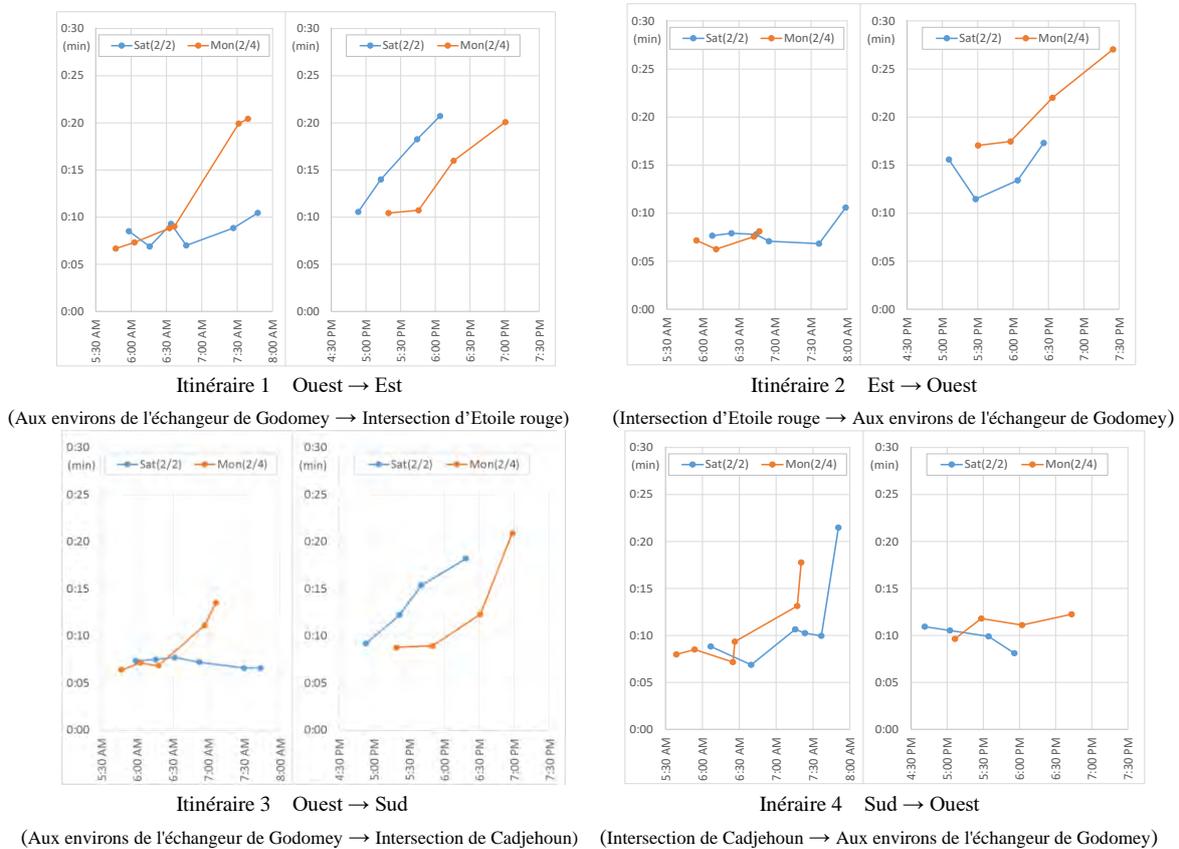


- Itinéraire ① (5,7km):** Aux environs de l'échangeur de Godomey → Intersection de Védoko → Intersection d'Etoile rouge
 - Itinéraire ② (5,7km):** Intersection d'Etoile rouge → Intersection de Védoko → Aux environs de l'échangeur de Godomey
 - Itinéraire ③ (6,0km):** Aux environs de l'échangeur de Godomey → Intersection de Védoko → Intersection de Cadjehou
 - Itinéraire ④ (6,0km):** Intersection de Cadjehou → Intersection de Védoko → Aux environs de l'échangeur de Godomey
- *Entre parenthèses, la distance parcourue.

Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.3 : Itinéraires parcourus pour l'étude du temps de trajet

Les résultats de l'étude sont les suivants :



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.4 : Variation du temps de trajet selon l'heure de départ (le matin et le soir)

Dans l'ensemble, les 2 points ci-dessous ont été observés :

- Dans le sens ouest à est, à l'approche de l'heure de pointe, tant pour le créneau horaire du matin que pour celui du soir, le temps de trajet commence à s'étendre (le matin, aux environs de 7 heures, et le soir de 17 à 18 heures).
- En comparant les conditions observées le samedi 2 et le lundi 4 février, un net alourdissement du temps a été constaté lundi.

Quant au trajet du sud à l'ouest (itinéraire 4), aucune augmentation significative n'a été remarquée le soir selon les résultats obtenus. Ces résultats ne semblent pas très concordants, car, lors de la visite sur le terrain, il y a eu des jours où la circulation du sud à l'ouest au soir était plutôt congestionnée. Il est probable que notre véhicule se soit trouvé à l'intersection juste au moment où les agents de police régulaient la circulation. Il a été constaté que ce genre de contrôle manuel ignore souvent la signalisation lumineuse et laisse passer des files de véhicules arrivant d'un certain sens plus longtemps que ceux d'autres sens. Par conséquent, les automobilistes chanceux peuvent traverser l'intersection sans trop attendre. Accorder une phase plus longue que celle programmée au feu tricolore entraîne une variabilité du temps de trajet au détriment des automobilistes. Avec une telle pratique, ceux qui ont un rendez-vous à ne pas manquer partent plus tôt qu'il n'en faut, compte tenu de l'incertitude de l'heure d'arrivée. Ils seront à l'heure si ce n'est trop tôt. Il convient donc de souligner que s'assurer de la régularité du temps de trajet est d'une importance primordiale pour la fiabilité de la circulation routière.

Dans cette étude, le temps nécessaire pour parcourir chaque tronçon a été calculé. La figure ci-dessous montre la répartition des tronçons et les temps de parcours mesurés.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.5 : Tableau de répartition des tronçons

Tableau 1.6 : Temps de parcours mesurés, tronçon par tronçon (1/2)

	Tronçon a		Tronçon b		Tronçon c			Tronçon a		Tronçon b		Tronçon c	
	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)		Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)
Samedi 2 fév. Ouest→Est							Lundi 4 fév. Ouest→Est						
de 5 à 6h	2:12	30					de 5 à 6h	1:18	50	0:32	69	1:54	50
de 6 à 7h	1:31	44	0:46	47	2:00	48	de 6 à 7h	2:06	32	0:41	53	2:08	45
de 7 à 8h	1:31	44	0:45	47	1:59	48	de 7 à 8h	5:24	12	1:38	22	5:23	18
de 8 à 9h	1:53	35	0:42	51	3:50	25	de 8 à 9h						
de 16 à 17h	3:22	20	0:41	52	2:27	39	de 16 à 17h				✘		
de 17 à 18h	2:43	24	0:42	51	8:33	11	de 17 à 18h	1:55	35	0:40	54	3:24	28
de 17 à 19h	1:49	36	0:47	46	13:24	7	de 17 à 19h	1:39	40	0:37	58	8:50	11
de 19 à 20h							de 19 à 20h	1:36	41	0:39	55	14:19	7

	Tronçon d		Tronçon e		Tronçon f			Tronçon d		Tronçon e		Tronçon f	
	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)		Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)
Samedi 2 fév. Ouest→Est							Lundi 4 fév. Ouest→Est						
de 5 à 6h							de 5 à 6h	1:13	39	0:50	72	0:52	42
de 6 à 7h	1:09	42	1:06	55	0:59	37	de 6 à 7h	1:12	40	1:25	42	0:59	36
de 7 à 8h	2:18	21	1:59	30	0:53	41	de 7 à 8h	1:35	30	1:57	31	0:53	41
de 8 à 9h							de 8 à 9h						
de 16 à 17h	1:17	37					de 16 à 17h						
de 17 à 18h	1:16	38	1:12	50	1:05	33	de 17 à 18h	1:32	31	2:01	30	1:03	35
de 17 à 19h	1:19	36	1:45	34	0:50	43	de 17 à 19h	2:03	23	1:08	53	0:52	42
de 19 à 20h							de 19 à 20h	0:51	56	2:01	30	0:51	42

	Tronçon g		Tronçon h		Tronçon i			Tronçon g		Tronçon h		Tronçon i	
	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)		Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)
Samedi 2 fév. Nord→Sud							Lundi 4 fév. Nord→Sud						
de 5 à 6h							de 5 à 6h	1:12	55	0:49	59	0:39	55
de 6 à 7h	1:19	50	1:05	44	0:50	43	de 6 à 7h	1:24	47	0:50	58	0:48	45
de 7 à 8h	1:10	57	0:46	63	0:38	56	de 7 à 8h	1:31	44	2:17	21	1:18	28
de 8 à 9h	1:21	49	0:44	65	0:46	47	de 8 à 9h					1:16	28
de 16 à 17h	1:22	48					de 16 à 17h						
de 17 à 18h	1:19	50	0:46	62	0:42	52	de 17 à 18h	1:24	47	0:45	63	0:44	50
de 17 à 19h	1:28	45	0:48	60	0:47	46	de 17 à 19h	1:27	46	0:51	56	0:45	48
de 19 à 20h							de 19 à 20h	1:22	48	0:57	51	0:46	47

✘ Une partie de l'enquête ayant été effectuée sous l'escorte de la police et en sens inverse de la circulation normale, le temps mesuré a été sensiblement réduit.

 : Vitesse moyenne inférieure à 15km/h

Tableau 1.7 : Temps de parcours mesurés, tronçon par tronçon (2/2)

	Tronçon j		Tronçon k		Tronçon l			Tronçon j		Tronçon k		Tronçon l	
	Intersection de Vêdoko → Intersection devant le Stade		Intersection devant le Stade → Intersection d'Agla		Intersection d'Agla → Environs de Godomey			Intersection de Vêdoko → Intersection devant le Stade		Intersection devant le Stade → Intersection d'Agla		Intersection d'Agla → Environs de Godomey	
Samedi 2 fév. Est→Ouest	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Lundi 4 fév. Est→Ouest	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenn (km/h)
de 5 à 6h							de 5 à 6h	2:23	40	0:49	44	1:24	47
de 6 à 7h	2:09	44	0:50	44	1:22	48	de 6 à 7h	2:00	48	0:52	41	1:17	51
de 7 à 8h	2:25	40	1:04	34	1:22	48	de 7 à 8h	3:38	26	1:10	31	2:09	31
de 8 à 9h	3:40	26	2:02	18	1:32	43	de 8 à 9h						
de 16 à 17h	2:43	35	0:58	37	1:29	44	de 16 à 17h						
de 17 à 18h	2:22	41	1:57	18	1:29	44	de 17 à 18h	2:36	37	1:19	27	1:49	36
de 17 à 19h	2:30	39	1:37	22	1:47	37	de 17 à 19h	3:00	32	1:27	25	1:35	42
de 19 à 20h							de 19 à 20h	3:06	31	1:36	23	2:54	23

	Tronçon m		Tronçon n		Tronçon o			Tronçon m		Tronçon n		Tronçon o	
	Etoile rouge → Intersection d'Agontikon		Intersection d'Agontikon → Intersection la Vie		Intersection la Vie → Intersection de Vêdoko			Etoile rouge → Intersection d'Agontikon		Intersection d'Agontikon → Intersection la Vie		Intersection la Vie → Intersection de Vêdoko	
Samedi 2 fév. Est→Ouest	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Lundi 4 fév. Est→Ouest	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)
de 5 à 6h							de 5 à 6h	0:48	45	0:59	61	1:10	41
de 6 à 7h	1:05	33	1:06	55	0:58	50	de 6 à 7h	0:52	42	1:00	60	1:15	39
de 7 à 8h	0:42	52	1:05	55	0:54	53	de 7 à 8h	0:44	49	1:09	52	1:04	45
de 8 à 9h					1:09	42	de 8 à 9h	0:48	45	3:01	20	2:38	18
de 16 à 17h							de 16 à 17h						
de 17 à 18h	1:21	27	1:11	51	4:58	10	de 17 à 18h	1:35	23	1:15	48	8:52	5
de 17 à 19h	1:21	27	0:59	62	6:58	7	de 17 à 19h	2:00	18	2:03	29	12:16	4
de 19 à 20h							de 19 à 20h	1:48	20	2:43	22	14:03	3

	Tronçon p		Tronçon q		Tronçon r			Tronçon p		Tronçon q		Tronçon r	
	Intersection de Cadjehoun → Intersection Avenue de Canada		Intersection Avenue de Canada → Saut-de-mouton de Houéyiho		Saut-de-mouton de Houéyiho → Intersection de Vêdoko			Intersection de Cadjehoun → Intersection Avenue de Canada		Intersection Avenue de Canada → Saut-de-mouton de Houéyiho		Saut-de-mouton de Houéyiho → Intersection de Vêdoko	
Samedi 2 fév. Sud→Nord	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Lundi 4 fév. Sud→Nord	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min: s)	Vitesse moyenne (km/h)
de 5 à 6h							de 5 à 6h	0:38	57	0:53	55	2:16	29
de 6 à 7h	0:48	45	0:55	52	2:01	33	de 6 à 7h	0:55	39	0:58	50	2:02	32
de 7 à 8h	0:46	47	0:55	53	5:45	11	de 7 à 8h	1:00	36	1:02	47	6:29	10
de 8 à 9h							de 8 à 9h						
de 16 à 17h	0:46	47	0:54	53	4:06	16	de 16 à 17h						
de 17 à 18h	0:45	48	0:57	51	2:18	29	de 17 à 18h	1:11	30	1:03	46	2:28	27
de 18 à 19h							de 18 à 19h	1:06	33	1:09	42	3:11	21
de 19 à 20h							de 19 à 20h						

 : Vitesse moyenne inférieure à 15km/h

Source : Mission d'étude de la JICA

S'agissant de l'augmentation du temps de trajet, de l'ouest à l'est au sud, selon les données de chaque tronçon indiquées dans les tableaux ci-dessus, il est apparu que la vitesse du flux des véhicules est réduite dans le tronçon juste avant l'intersection de Vêdoko (tronçon « c »), tandis que dans les tronçons en aval de l'intersection, en l'occurrence l'itinéraire 1 (dans la direction de l'Etoile rouge) et l'itinéraire 3 (dans la direction du l'intersection de Cadjehoun), le temps de parcours n'a pas significativement augmenté ; d'où il est permis de conclure que la cause de l'augmentation du temps de trajet vient de l'intersection de Vêdoko. Il en va de même pour la différence du début de ralentissement de la circulation observée, le samedi 2 et le lundi 4 février au soir. Il est établi que le tronçon avant l'intersection de Vêdoko est responsable, vu l'heure du début de son encombrement.

De même, s'agissant de l'augmentation du temps de trajet de l'est/du sud à l'ouest, selon toujours les données de chaque tronçon, le ralentissement se produit en deçà de l'intersection de Vêdoko (soit les tronçons « o » et « r »).

Dans les tronçons en amont de l'intersection de Vêdoko, soit dans l'itinéraire 2 (partant de l'Etoile rouge) et l'itinéraire 4 (partant de l'intersection de Cadjehoun), le temps requis n'a pas augmenté sensiblement; ce qui permet de conclure que l'augmentation du temps de trajet est due principalement aux conditions de l'intersection de Vêdoko. Sur la base de ce qui a été exposé ci-dessus, dans les itinéraires passant par l'intersection de Vêdoko, le flux des véhicules subit un ralentissement dont l'origine se trouve à l'intersection de Vêdoko, ce qui n'est pas le cas dans les autres itinéraires.

3) Contenu de l'analyse du trafic effectuée

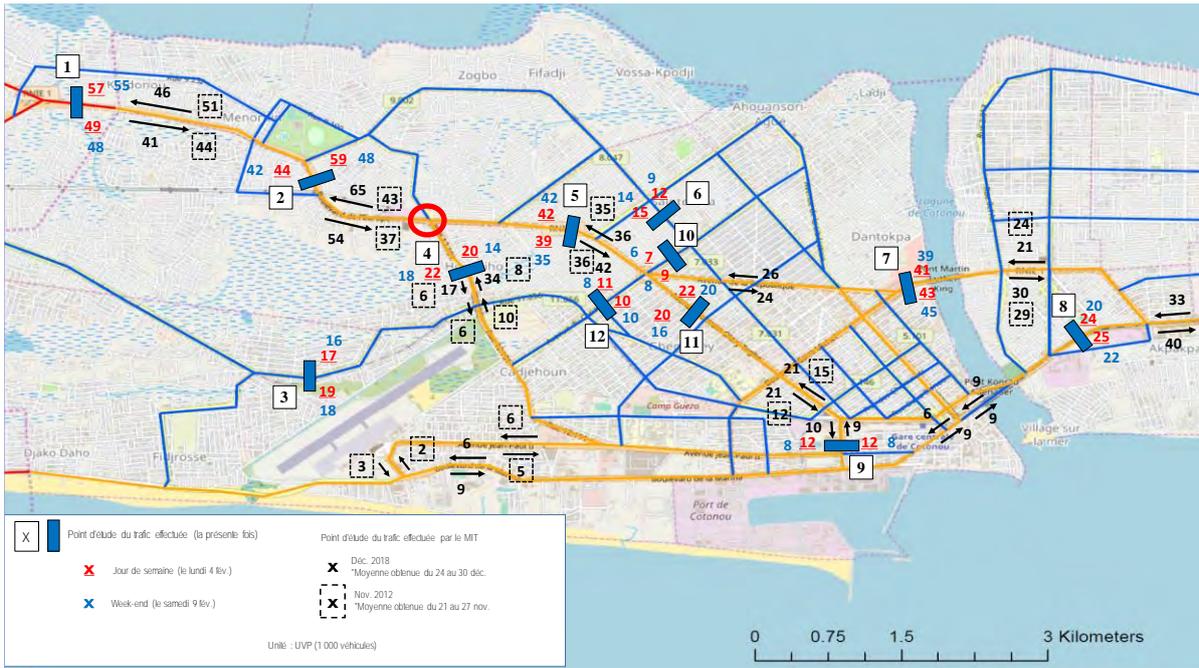
Suite à la concertation avec le Ministère des Infrastructures et des Transports, une analyse du trafic routier a été menée dans la ville de Cotonou (tenant compte des catégories de véhicules, des créneaux horaires et des directions), sur 12 sections courantes et à une intersection indiquée sur la carte donnée ci-dessous, de 5 heures du matin jusqu'à 5 heures du lendemain matin. Les véhicules ont été classés suivant la direction, le créneau horaire et les catégories, à l'aide des agents mis en place sur les lieux.

Tableau 1.8 : Catégories de véhicules considérées dans l'analyse du trafic

N°	Catégorie	N°	Catégorie
1	Vélo	7	Camion (2 essieux)
2	Deux-roues motorisé	8	Camion (3 essieux)
3	Voiture de tourisme / taxi	9	Camion (4 essieux)
4	Minibus	10	Camion (5 essieux)
5	Bus	11	Camion (6 essieux ou plus)
6	Camionnette	12	Autres (piéton)

Source : Mission d'étude de la JICA

La figure ci-dessous indique les résultats de l'analyse du trafic. Les données collectées lors des analyses du trafic, effectuées par le Ministère des Infrastructures et des Transports, relatives au volume du trafic sectionnel du réseau (*Spot traffic volume*), y sont également présentées.

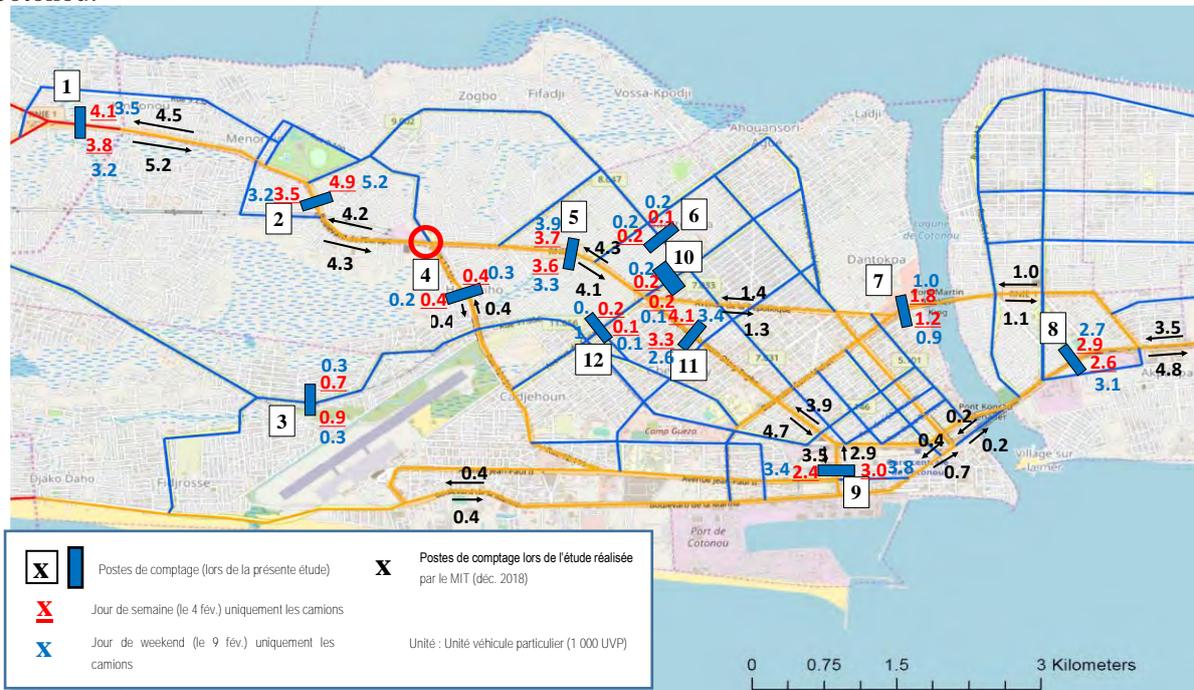


Source : Mission d'étude de la JICA et Ministère des Infrastructures et des Transports

Figure 1.6 : Résultats d'analyse du volume du trafic sectionnel (trafic journalier)

Dans la ville de Cotonou, une partie de l'axe de la Route Nationale Inter-Etats (RNIE) 1 (qui passe par l'échangeur de Godomey, l'intersection de Vêdoko, l'intersection d'Etoile rouge et Deuxième pont) affiche le plus grand trafic avec quelque 50 000 véhicules pour chaque sens.

La figure 1.7 montre le résultat de l'analyse de trafic sectionnel dans lequel apparaissent uniquement les poids lourds. Elle permet d'observer que les poids lourds empruntent principalement la route qui relie l'échangeur de Godomey, l'intersection de Vêdoko, l'intersection d'Étoile rouge et le port de Cotonou.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.7 : Résultat de l'analyse de trafic sectionnel de poids lourds (trafic journalier)

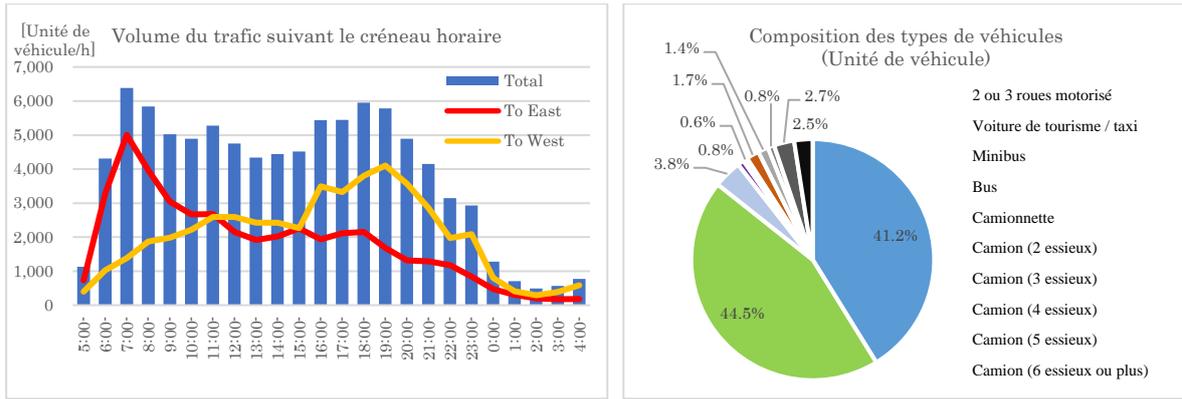
Selon le tableau 1.9 qui montre la répartition par pays des destinations de frets entrant au port de Cotonou, ceux destinés aux hinterlands (le Niger, le Mali et le Burkina Faso) occupent à peu près 50 % du volume total. De plus, un employé de Bolloré a indiqué lors d'un entretien avec la mission d'étude qu'il existe un flux vers l'intérieur du Nigeria via le Niger, qui passerait également à l'intersection de Védoko. Tout ceci confirme de nouveau l'importance logistique de cette intersection non seulement dans la ville de Cotonou mais aussi dans la région alentour du Bénin.

Tableau 1.9 : Destinations de cargaisons entrant au port de Cotonou (2017)

Destination	Bénin	Niger	Nigéria	Mali	Burkina Faso	Autres	Transbordement	Total
Volume de cargaison	4 426 668	3 532 246	417 978	374 081	441 503	11 352	236 105	9 439 933
Pourcentage	47 %	37 %	4 %	4 %	5 %	0,1 %	3 %	100 %

Source : Données statistiques du Port autonome de Cotonou

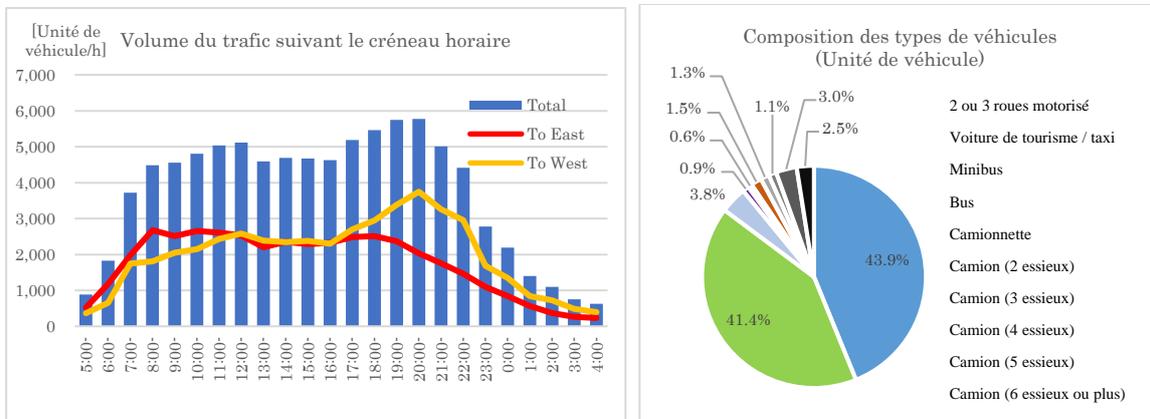
Les figures ci-dessous montrent le résultat de l'analyse du trafic sectionnel autour de l'intersection de Védoko (les points n^{os} 2, 4 et 5). Le pic du trafic dans le sens d'ouest à est se trouve dans la matinée et celui du sens d'est à ouest en fin d'après-midi. Pour ce qui est du type de véhicule, les véhicules de passagers (y compris le taxi) et les deux roues (la moto et la moto-taxi) représentent respectivement plus de 40 % du flux total, et la part des poids lourds est relativement faible et elle est inférieure à 10 %.



		2 roues motorisés	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Total du jour	16 747	22 895	3 928	43 570
	Moyenne/h	698	954	164	1 815
Est → Ouest	Total du jour	21 365	22 265	5 248	48 878
	Moyenne/h	890	928	219	2 037
Dans les deux sens	Total du jour	38 113	45 160	9 176	92 449
	Moyenne/h	1 588	1 882	382	3 852

Source : Mission d'étude de la JICA

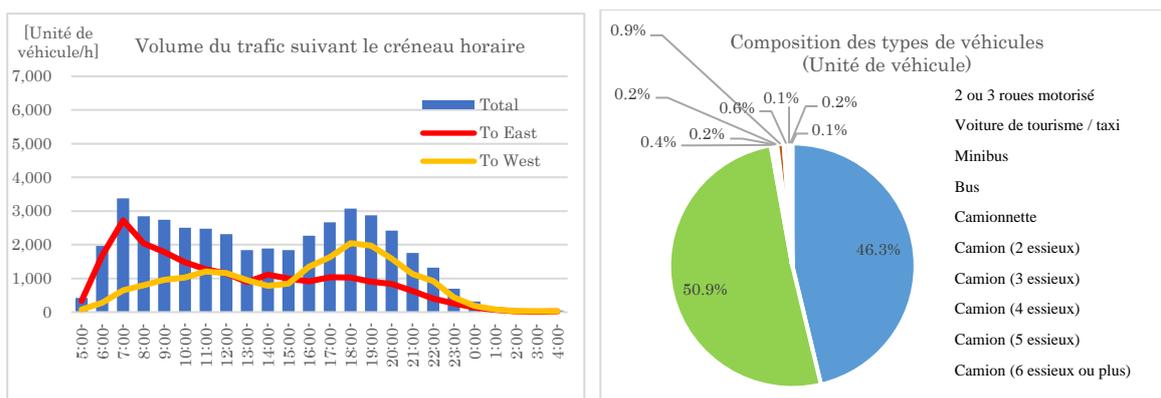
Figure 1.8 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 2 / réalisée le 4 février 2019)



		2 roues motorisé	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Moyenne/h	16 364	21 796	3 656	41 816
	Total du jour	682	908	152	1 742
Est → Ouest	Moyenne/h	22 883	19 193	5 560	47 636
	Total du jour	953	800	232	1 985
Dans les deux sens	Moyenne/h	39 247	40 989	9 216	89 452
	Moyenne/h	1 635	1 708	384	3 727

Source : Mission d'étude de la JICA

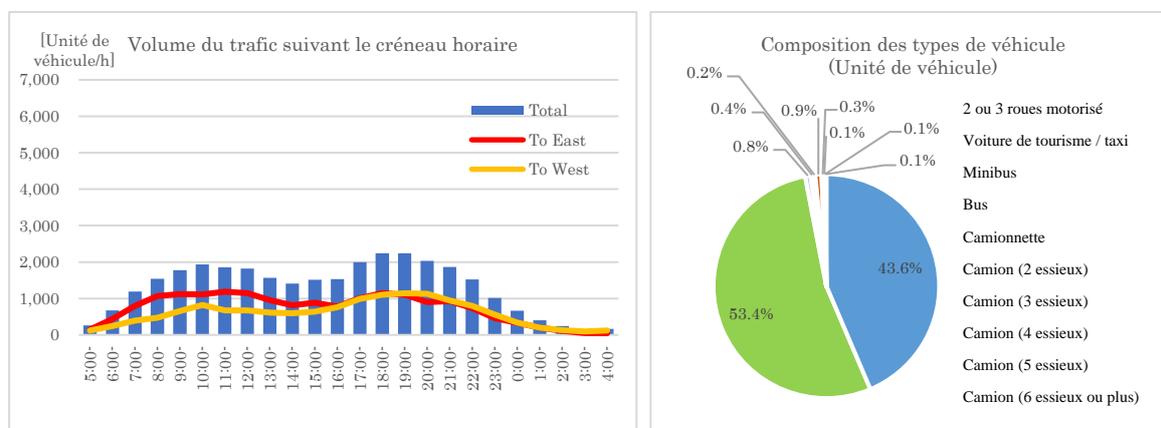
Figure 1.9 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 2 / réalisée le 9 février 2019)



		2 roues motorisé	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Moyenne/h	9 966	11 275	496	21 737
	Total du jour	415	470	21	906
Est → Ouest	Moyenne/h	9 422	10 335	420	20 177
	Total du jour	393	431	18	841
Dans les deux sens	Moyenne/h	19 387	21 610	916	41 913
	Moyenne/h	808	900	38	1 746

Source : Mission d'étude de la JICA

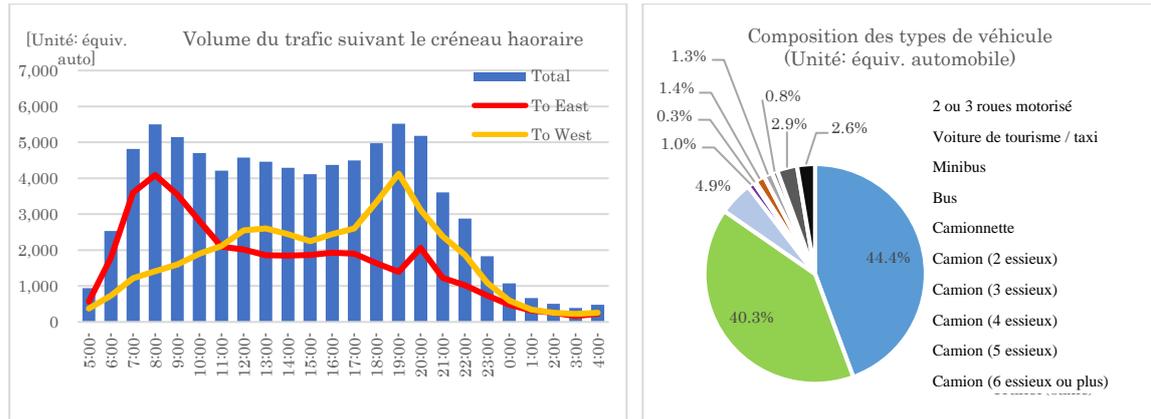
Figure 1.10 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 4 / réalisée le 4 février 2019)



		2 roues motorisé	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Moyenne/h	8 287	8 840	320	17 447
	Total du jour	345	368	13	727
Est → Ouest	Moyenne/h	5 507	8 352	308	14 167
	Total du jour	229	348	13	590
Dans les deux sens	Moyenne/h	13 794	17 192	628	31 614
	Moyenne/h	575	716	26	1 317

Source : Mission d'étude de la JICA

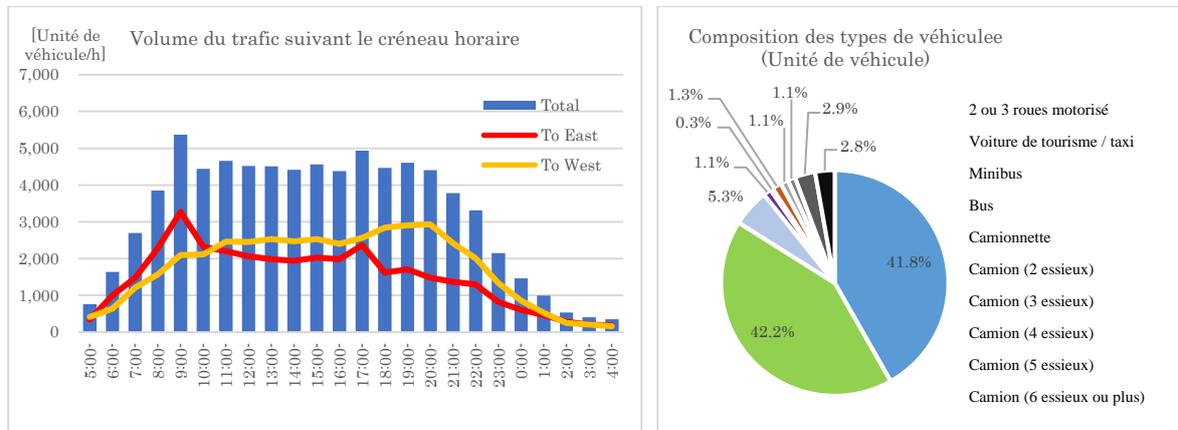
Figure 1.11 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 4 / réalisée le 9 février 2019)



		2 roues motorisé	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Moyenne/h	17 241	18 170	4 012	39 423
	Total du jour	718	757	167	1 643
Est → Ouest	Moyenne/h	18 837	18 853	4 156	41 846
	Total du jour	785	786	173	1 744
Dans les deux sens	Moyenne/h	36 078	37 023	8 168	81 269
	Moyenne/h	1 503	1 543	340	3 386

Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.12 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 5 / réalisée le 4 février 2019)



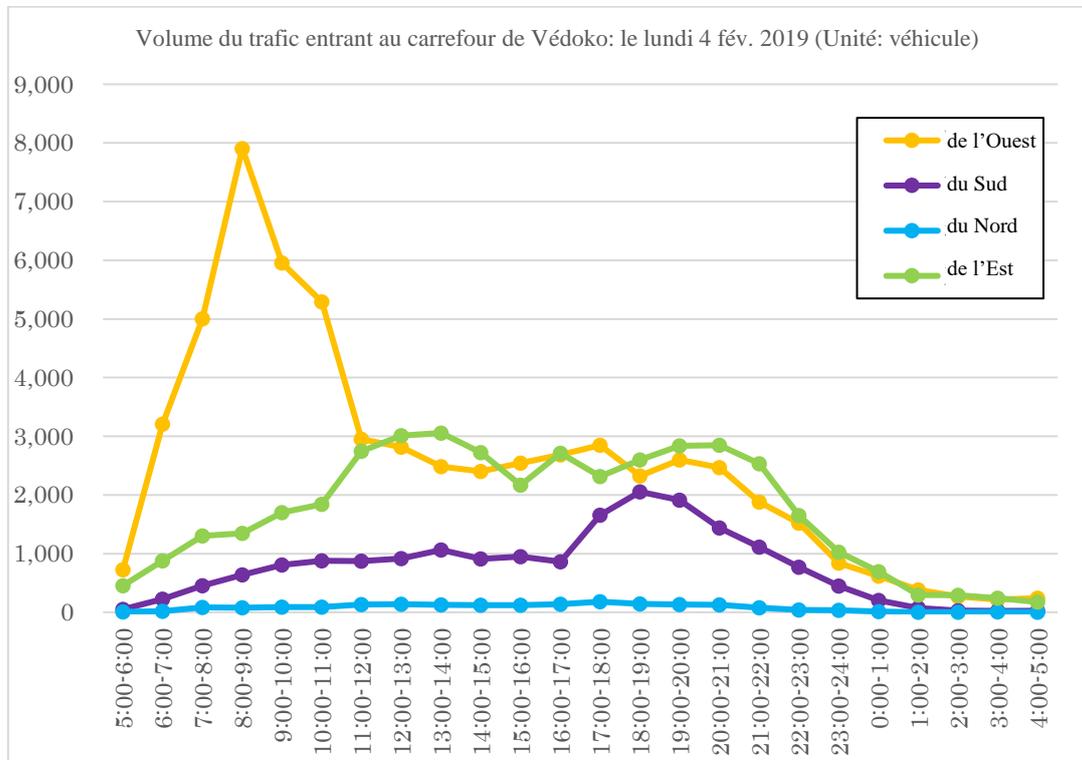
		2 roues motorisé	Quatre-roues	Poids lourds	Total
Ouest → Est	Moyenne/h	13 369	18 329	3 600	35 298
	Total du jour	557	764	150	1 471
Est → Ouest	Moyenne/h	18 923	18 619	4 376	41 918
	Total du jour	788	776	182	1 747
Dans les deux sens	Moyenne/h	32 292	36 948	7 976	77 216
	Moyenne/h	1 346	1 540	332	3 217

Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.13 : Analyse du volume du trafic sectionnel dans le voisinage de l'intersection cible (Réf. du point : N° 5 / réalisée le 9 février 2019)

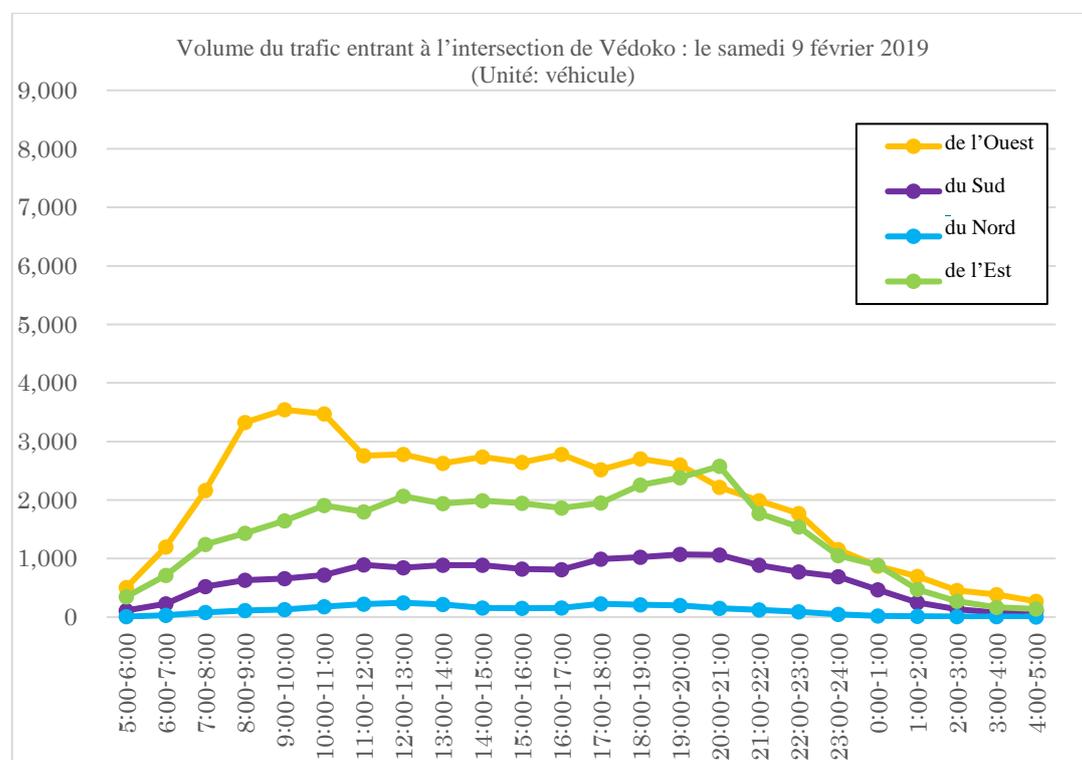
4) Résultat de l'analyse sur la répartition par direction du volume de trafic

Les figures 1.14 à 1.15 montrent le résultat de l'analyse du trafic entrant à l'intersection de Védoko. L'examen du trafic entrant à l'intersection de Védoko permet d'affirmer que le trafic dans le sens est-ouest est dominant.



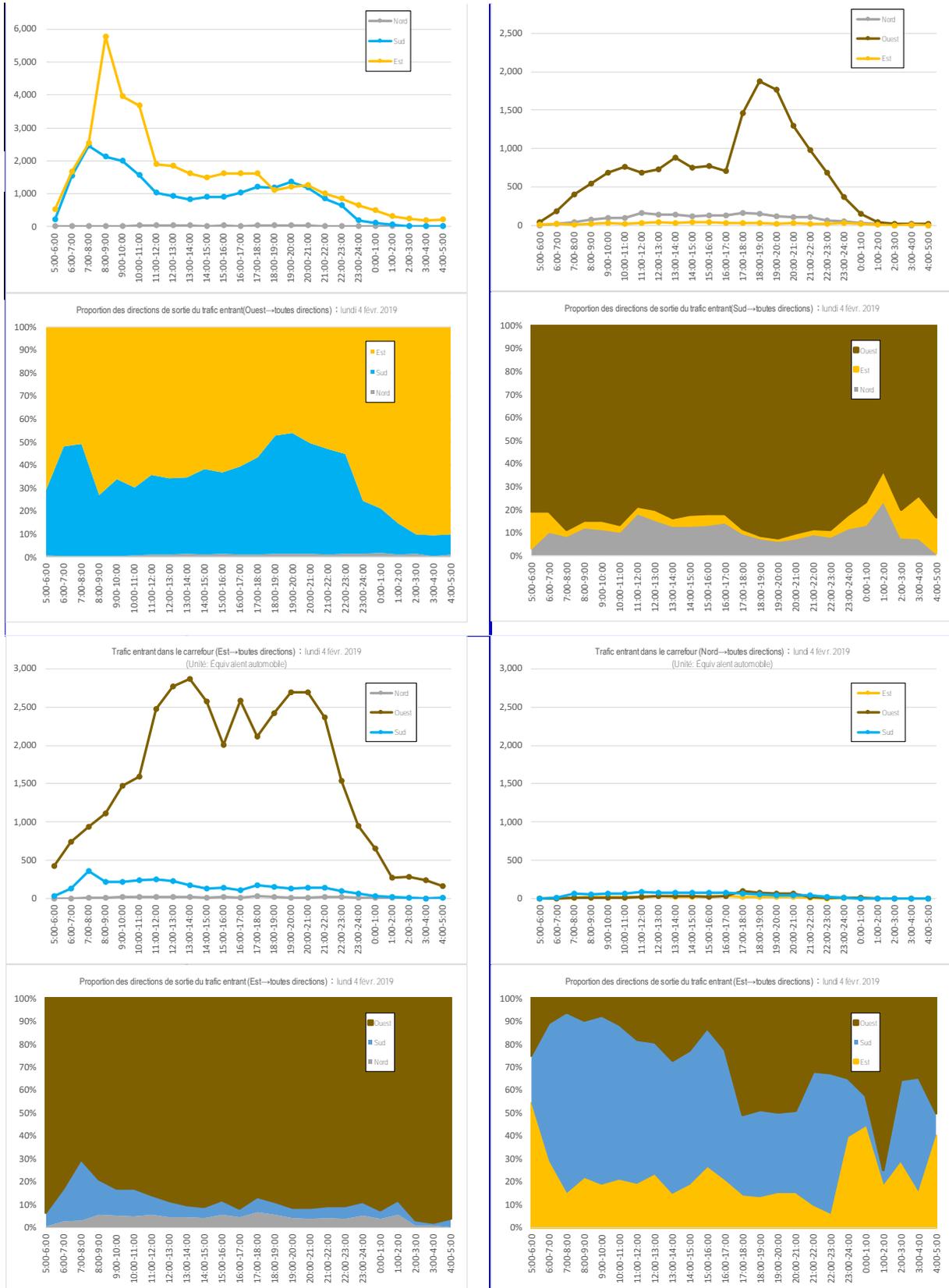
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.14 : Volume du trafic entrant à l'intersection de Védoko (réalisée le 4 février 2019)



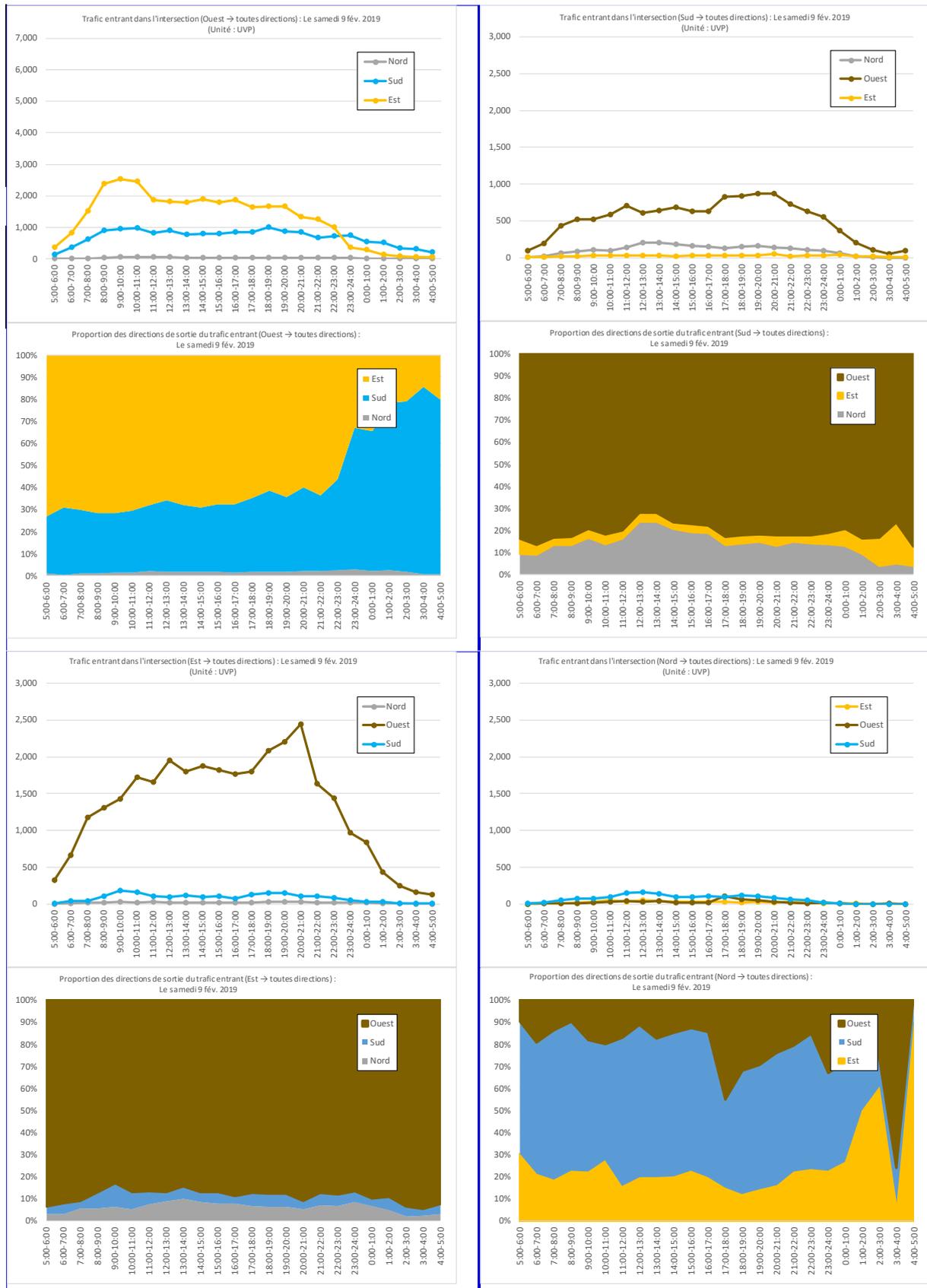
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.15 : Volume du trafic entrant à l'intersection de Védoko (réalisée le 9 février 2019)



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.16 : Résultats d'analyse du trafic au niveau de l'intersection cible (réalisée le 4 février 2019)



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.17 : Résultats d'analyse du trafic au niveau de l'intersection cible (réalisée le 9 février 2019)

Le tableau ci-dessous montre le volume du trafic au niveau de l'intersection, suivant la direction de provenance des véhicules. La plus grande origine du flux vient de l'ouest avec quelque 50 à 60 000 véhicules, ce qui représente un peu moins de 50 % de l'ensemble du flux entrant. Ensuite, un flux d'environ 30 à 40 000 véhicules provenant de l'est, représentant environ 30 % de l'ensemble du trafic. De même, un flux d'environ 20 000 véhicules provenant du sud, environ 20 %. En revanche, le nombre de véhicules venant du nord est particulièrement restreint par rapport aux ceux d'autres directions, avec seulement quelques milliers de véhicules. Concernant la destination de ces flux, d'une part, la file de véhicules venant de l'ouest quitte l'intersection en bifurquant, à l'est et au sud, avec une proportion approximative de 60/40. D'autre part, plus de 90 % du flux provenant de l'est continue vers l'ouest, ce qui fait que le plus grand trafic correspond à l'axe est-ouest, suivi par celui d'ouest-est. Ce qui confirme que le trafic principal au niveau de l'intersection est l'axe est-ouest.

Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'étude effectuée en 2015 par la société EIFFAGE. Par ailleurs, le rapport d'EIFFAGE évoque le trafic principal de l'axe est-ouest, sans donner les détails sur les autres directions. Dans le tableau ci-dessous, une case de sous-total a été aménagée pour y représenter le total de plusieurs directions. L'étude surterrain réalisée par EIFFAGE tient compte du total des véhicules passant par l'intersection, entre 7 h et 20 h, qui donne un chiffre de 100 000 véhicules environ comme total de véhicules entrant dans l'intersection. Selon notre analyse réalisée le 4 février (jour de semaine) entre 7 h et 20 h, quelque 94 000 véhicules ont été recensés. Toujours selon son rapport, l'arrivée des véhicules venant de l'ouest représente 50 % et ceux de l'est, 30 %, ce qui suit la tendance de notre analyse. Ces données corroborant les résultats de notre analyse, il s'avère que la situation du trafic demeure inchangée depuis quelques années.

Tableau 1.10 : Flux d'entrée à l'intersection cible

(Unité : Nombre de véhicules par jour)			(Unité : UVP/13h)	
Direction	Date de recensement (4 février)	Date de recensement (9 février)	Direction	Etude effectuée par EIFFAGE (en 2015) 7 h à 20 h
de l'Ouest	60 176	48 150	de l'Ouest	50 266
Ouest → Est	37 315	30 729	Ouest → Est	26 603
Ouest → Sud	22 390	16 614	Ouest → Sud	23 663
Ouest → Nord	471	807	Ouest → Nord	
de l'Est	41 441	34 343	de l'Est	27 088
Est → Ouest	37 938	31 882	Est → Ouest	25 178
Est → Sud	3 182	2 020	Est → Sud	1 911
Est → Nord	321	441	Est → Nord	
du Sud	18 380	15 536	du Sud	26 472
Sud → Ouest	15 861	12 438	Sud → Ouest	
Sud → Est	564	643	Sud → Est	
Sud → Nord	1 955	2 455	Sud → Nord	
du Nord	1 922	2 777	du Nord	26 472
Nord → Ouest	551	589	Nord → Ouest	
Nord → Est	1 020	542	Nord → Est	
Nord → Sud	351	1 646	Nord → Sud	
Total	121 919	100 806	Total	103 825

Source : Mission d'étude de la JICA et rapport de l'EIFFAGE compilé par la mission d'étude de la JICA

Le tableau ci-dessous indique les directions du trafic sur lesquelles seront exercés les effets directs et indirects des travaux d'amélioration de l'axe est-ouest, au moyen des passages supérieurs, basé sur les résultats de l'étude. Ici, on admet que les deux-roues motorisés (est-ouest) auront à utiliser les passages supérieurs. L'intersection aura à canaliser quelque 60 à 80 000 véhicules par jour. Selon le manuel technique de l'exploitation des carrefours giratoires (établi par une association JSTE (Société d'ingénieurs de trafic du Japon), le plafond du trafic d'une intersection giratoire est inférieur à 10 000 véhicules/jour. Par conséquent, après les travaux d'amélioration au moyen des passages supérieurs, il sera difficile de maintenir le giratoire en service.

Tableau 1.11 : Trafic passant prévu après la construction des passages supérieurs Est-Ouest

	Trafic (UVP par jour) ※ Calculé par des données du 4 fév.	Trafic d'entrée (UVP par jour) ※ Calculé par des données du 9 fév.
Trafic sur le passage sup.	39 545	38 823
Trafic passant par l'intersection	82 374	61 983

Source : Mission d'étude de la JICA

(5) Résultat de l'enquête sur la charge à l'essieu

Une enquête sur la charge à l'essieu a été réalisée le jeudi 21 février 2019 entre l'intersection de Védoko et l'intersection du stade. Le tableau ci-dessous montre le résultat de l'analyse.

Tableau 1.12 Résultat de la mesure du poids sur les essieux (enquête réalisée le 21 février 2019)

Élément	Unité	2	3	4	5	6	7	Total
		essieux	essieux	essieux	essieux	essieux	essieux	
Nombre de véhicules contrôlés	Véhicule	186	137	69	267	244	83	986
Poids total de véhicule en moyenne	Tonne	10,25	15,42	20,61	30,46	38,20	38,36	26,45
Poids total de véhicule max.	Tonne	20,50	30,42	37,56	52,49	64,52	66,49	66,49
Charge à l'essieu en moyenne	Tonne	5,13	5,14	5,15	6,09	6,37	5,46	5,87
Charge à l'essieu max.	Tonne	13,82	15,68	15,60	18,98	20,48	16,52	20,48
Nombre de véhicules surchargés	Véhicule	1	9	1	7	29	2	49
Taux de véhicule surchargé	%	0,5	6,6	1,4	2,6	11,9	2,4	5,0

Source : Mission d'étude de la JICA

Au Bénin, la norme sur la charge à l'essieu est conforme à celle applicable aux poids lourds de transport de cargaison dans les pays membres de l'UEMOA. Par exemple, pour les véhicules à 2 essieux, la charge par essieu ne doit pas dépasser 12 tonnes et le poids total de véhicule doit être inférieur à 18 tonnes. Le dépassement jusqu'à 15 % est toléré, mais au-delà de ceci, les conducteurs sont passibles d'une amende et sont obligés de décharger. Le résultat de l'enquête montre que 5 % des véhicules contrôlés étaient surchargés. Bien que le poids total de véhicule en moyenne soit d'environ 26 tonnes, un véhicule qui pesait plus de 66 tonnes au maximum a été observé. La charge à l'essieu en moyenne était un peu moins de 6 tonnes, mais un cas dépassant 20 tonnes au maximum a été constaté. La surcharge constitue une des causes de dégradation et d'endommagement des chaussées.

(6) Caractéristiques du trafic

Les caractéristiques du trafic, déduites des résultats de différentes analyses, sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1.13 Caractéristiques du trafic autour de l'intersection de Védoko

Analyse	Caractéristiques de trafic
Vitesse de circulation	➤ Sur la route qui inclut l'intersection de Védoko, l'embouteillage se produit à cette intersection, alors que la circulation est fluide dans d'autres points.
Volume de trafic sectionnel	<p>➤ Parmi les flux de trafic dans la ville de Cotonou, la circulation le long de la route nationale inter-état 1 (qui passe par l'échangeur de Godomey, l'intersection de Védoko, l'intersection de l'Étoile rouge et le Deuxième pont) constitue un flux principal, avec environ 50 000 véhicules par jour et par sens.</p> <p>➤ Dans l'intersection de Védoko, le pic du trafic dans le sens d'ouest à est se trouve dans la matinée et celui du sens d'est à ouest en fin d'après-midi.</p>
Volume de trafic par direction de l'intersection	➤ Le principal sens de trafic dans l'intersection de Védoko est le sens est-ouest. (Sur les 60 000 véhicules par jour entrant à l'intersection depuis l'ouest, environ 60 % sortent vers l'est et un peu moins de 40 % sortent vers le sud. Sur les 40 000 véhicules par jour entrant à l'intersection depuis l'est, environ 90 % sortent vers l'ouest. Sur les 20 000 véhicules par jour entrant à l'intersection depuis le sud, environ 90 % sortent vers l'ouest.)
Charge à l'essieu	<p>➤ Environ 5 % des véhicules contrôlés étaient surchargés.</p> <p>➤ En moyenne, la charge à l'essieu était environ 6 tonnes et le poids total de véhicule 26 tonnes. En outre, des véhicules dont la charge à l'essieu dépassant environ 20 tonnes au max. et le poids total environ 66 tonnes au max. ont été observés.</p>

Source : Mission d'étude de la JICA

1-5-2 Evaluation du volume de trafic futur

(1) Principe d'évaluation

1) Principe d'évaluation

L'évaluation du volume du trafic futur a pour principal objectif d'obtenir des données de base utiles pour établir le principe des travaux d'amélioration de l'intersection, au moyen de l'analyse du trafic suivant les directions et les flux d'entrée et de sortie de l'intersection. A cette fin, les principaux résultats qui devront être obtenus sont le volume de trafic des véhicules en fonction de leurs directions. Lors de l'évaluation, l'analyse du réseau routier a été réalisée, afin d'apprécier l'impact des travaux d'aménagement des routes dans le voisinage sur l'intersection. La méthodologie adoptée pour ces travaux est comme suit :

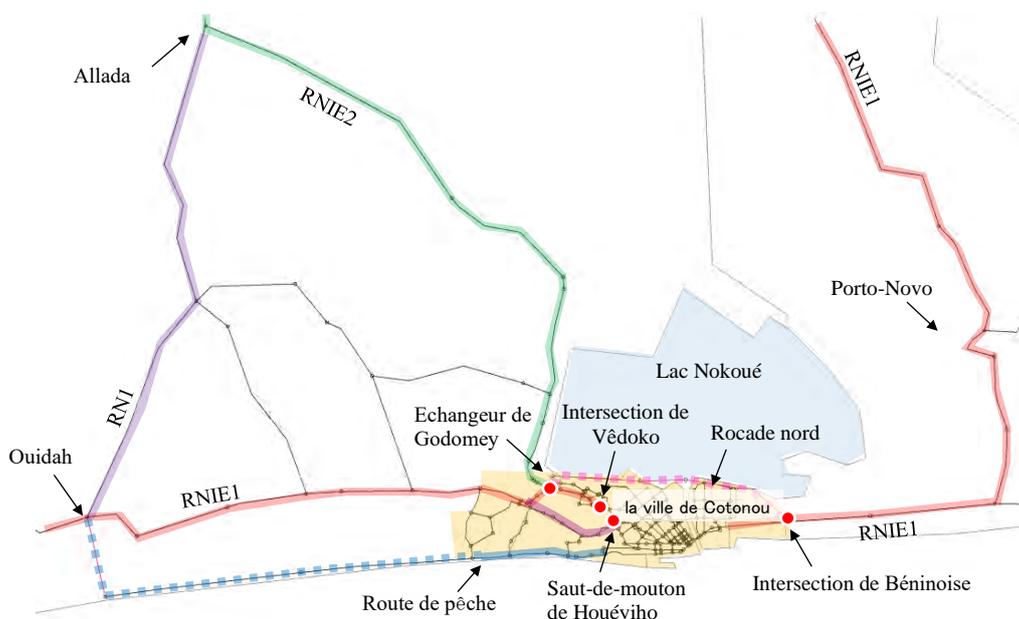
- Etablissement d'un tableau d'origine et de destination des véhicules, dans la zone, objet du projet ;
- Définition du réseau routier actuel comprenant les grandes voies de communication ;
- Distribution du trafic dans les conditions actuelles, basé sur les données obtenues ci-dessus ;
- Evaluation de la demande future du trafic pour établir un tableau d'origine et de destination des véhicules ;
- Définition du réseau routier futur comprenant les grandes voies de communication ;
- Distribution du trafic futur, sur la base du tableau d'origine et de destination future des véhicules, et du réseau routier futur ;
- Evaluation quantitative de l'évolution de la demande du trafic au niveau de l'intersection cible, et de l'encombrement des voies principales

2) Méthodologie d'évaluation

L'évaluation a été réalisée de la manière suivante :

① Etendue de la zone et du réseau

- L'étendue du réseau modèle a été définie de manière à couvrir non seulement la ville de Cotonou, mais également des voies périphériques, de manière à prendre en considération le flux d'arrivée des zones périphériques et le trafic passant par des agglomérations de Cotonou.
- Le trafic partant de ou allant à une zone périphérique est censé emprunter des voies principales de communication ;
- Classées comme principales voies de communication, sont à l'Ouest de Cotonou, « la RNIE 1 entre l'échangeur de Godomey et l'intersection de Védoko », « le tronçon entre le saut-de-mouton de Houéyiho et la route de connexion à la RNIE 1 aux environs sud de l'échangeur de Godomeyentre » ainsi que « la route de pêche », et à l'est de Cotonou, « le tronçon est de la intersection Béninoise de la RNIE 1 reliant Porto-Novo et Cotonou ».
- A l'ouest de Cotonou, il existe des projets d'aménagement des routes, dont certains sont déjà en cours de construction. Suite à ces travaux d'aménagement, il se peut qu'un changement s'opère sur les itinéraires d'accès actuels au centre-ville. Le réseau routier à l'extérieur de la ville a été conçu en vue de tenir compte de tel changement. Plus précisément, afin de parer aux éventuels impacts du prolongement futur de la route de pêche, le réseau comprendra la ville d'Ouidah qui se situera à la bifurcation de la nouvelle route. De la même manière, du côté nord-ouest, le réseau comprendra la ville d>Allada qui se situera à la bifurcation entre la route de pêche et la RNIE 2.

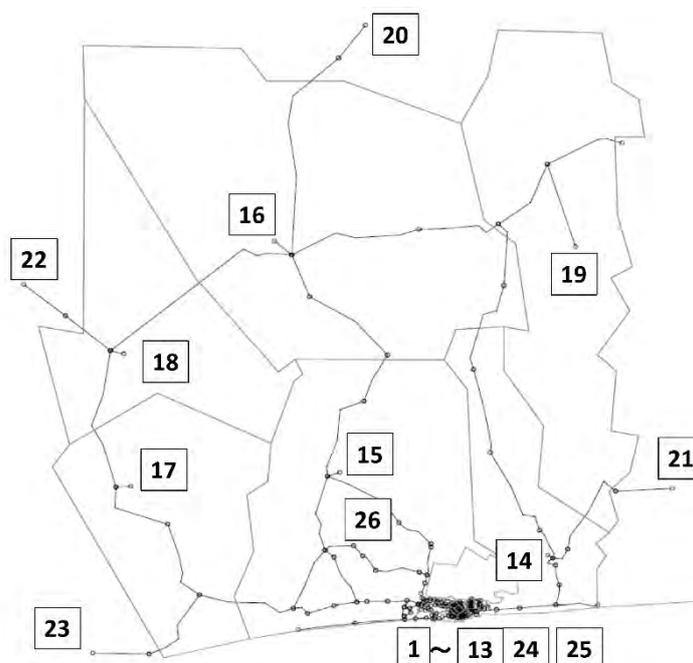


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.18 : Réseau routier

② Zonage

La ville de Cotonou a été divisée en 13 zones et en extra zones constituées du Port d'Autonome de Cotonou, et de l'Aéroport international de Cadjehoun. Les zones extérieures de la ville ont été reliées à un point de génération du trafic routier (le centroïde) représentatif du district, en amont du point de bifurcation de l'itinéraire par rapport à Cotonou (vers la périphérie), de telle sorte que les itinéraires mentionnés plus haut puissent être choisis.



No.	Name	No.	Name
1	Cotonou1	14	Oueme
2	Cotonou2	15	Atlantique
3	Cotonou3	16	Zou
4	Cotonou4	17	Mono
5	Cotonou5 (excepté le port de Cotonou)	18	Couffo
6	Cotonou6 (y compris le marché Dantokpa)	19	Plateau
7	Cotonou7	20	North part of Benin, Niger, Burkina Faso
8	Cotonou8	21	Nigeria
9	Cotonou9 (y compris le stade)	22	North and Central Togo
10	Cotonou10	23	South Togo, Ghana, Cote d'Ivoire
11	Cotonou11	24	Aéroport (avant déménagement)
12	Cotonou12 (y compris l'aéroport)	25	Port de Cotonou
13	Cotonou13	26	Aéroport (nouveau site)

Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 1.19 : Zone pour l'analyse

③ Tableau d'origine et de destination

Le plan directeur établi par la société Louis Berger en 2018 a été servi au tableau d'origine et de destination pour la présente étude. Ledit plan portait sur l'ensemble du territoire béninois, divisé en 139 zones, y compris celles des pays limitrophes. Ces zones ont été regroupées en 26 zones pour la présente étude.

④ Spécifications du réseau routier

Les spécifications du réseau routier (telles que la capacité de trafic et la vitesse de passage) sont triées et classées en fonction du type comme le montre le tableau ci-dessous. Il n'y aura pas de poste de péage sur la rocade nord dans le réseau routier futur.

**Tableau 1.14 : Spécifications du réseau routier relevées lors de l'analyse
(capacité de trafic et vitesse de passage)**

Catégorie	Capacité (UVP/voie/jour)	Vitesse (km/h)
Principales voies (en banlieue)	10 000	60
Principales voies (en ville)	8 000	60
Principales voies (anciens ponts, route de pêche avant aménagement)	6 000	40
Autre voirie (pavée ou avec revêtement)	4 000	40
Autre voirie (piste)	4 000	30
Rocade nord (voie future)	10 000	80
Route de pêche (voie future)	10 000	60

Source : Mission d'étude de la JICA

⑤ Type de véhicules

Trois types de bases ont été pris en considération, à savoir, les deux-roues motorisés, les automobiles et les poids lourds. En tenant compte des coefficients adoptés par LOUIS BERGER, l'unité de véhicule particulier (UVP) a été établie comme suit ; 0,25 au deux-roues motorisé, 1,0 à l'automobile et 4,0 au poids lourd. Pour la prévision future, une nouvelle rubrique pour le transport commun (bus et autocar) est créée avec un coefficient d'équivalence de 2,0.

⑥ Tableau futur d'origine et de destination

Pour la prévision de l'augmentation de la demande de trafic, suite au développement économique et à l'accroissement démographique, le taux d'augmentation de la population a été pris en compte dans la prévision des deux-roues/automobile (déplacement de personnes) et le taux de croissance économique dans celle des poids lourd (déplacement de marchandises).

Les taux de croissance démographique appliqués dans l'étude proviennent des données statistiques publiées par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) du Bénin. Sur la base de ces données, les taux annuels de 3,2 % (jusqu'à 2028) et de 3,1 % (jusqu'au seuil de 2030) ont été adoptés.

Après 2030, un taux annuel fixe de 3,1 a été appliqué (ce qui fait que par rapport au trafic actuel, le volume sera multiplié par 1,7 en 2035, et par 2,3 en 2045).

L'INSAE a publié ses prévisions démographiques par département, mais quant au taux de croissance, uniquement des valeurs portant sur l'ensemble du territoire, sans distinction entre les départements.

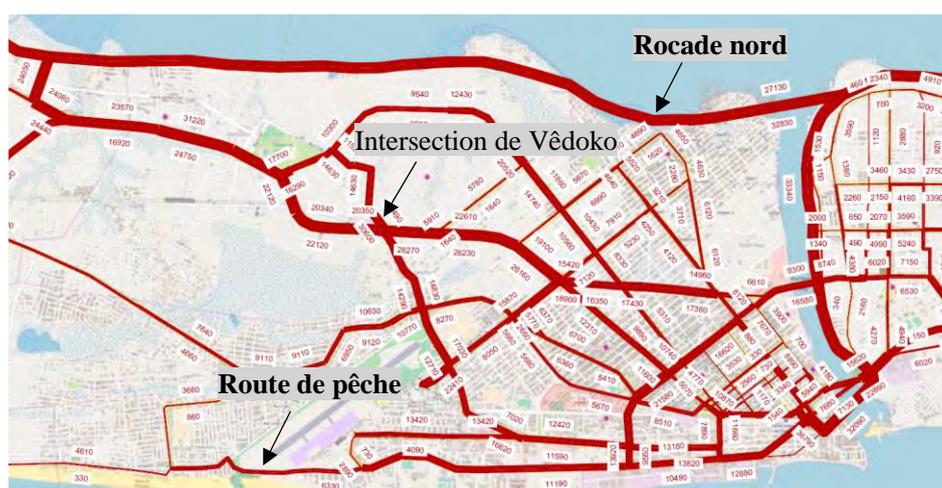
Selon la Banque mondiale, le taux de croissance du pays est de l'ordre de 4 à 6 % ces dernières années. Dans le cadre de la présente étude, une valeur intermédiaire, en l'occurrence 5%, a été appliquée comme taux de croissance prévisible des années à venir (ce qui fera multiplier le trafic actuel par 2,3 en 2035, et par 3,7 en 2045). S'agissant des poids lourds, dont le trafic au niveau du port est prépondérant, une option s'est présentée pour tenir compte du taux de croissance prévisible des activités portuaires au lieu

de se référer au taux de croissance économique du pays, en vue d'établir un tableau d'origine et de destination dans le port. Le trafic futur a été évalué en extrapolant la courbe d'évolution du trafic enregistrée ces dernières années au port autonome de Cotonou. Les résultats ont été quelque peu inattendus, avec 1,4 fois en 2035 et 1,65 fois en 2045, inférieurs au taux de croissance économique prévu. Cela s'explique par la variation annuelle sensible du volume du fret transitant par le port d'une part, et par le fait que le volume de trafic montre ces dernières années une tendance stagnante. Après ce constat de la difficulté de se baser sur le volume des activités portuaires, le taux de croissance économique a été opté pour la prévision.

Le scénario de transfert modal au profit du transport public a été conçu pour que 50% des motocyclistes prennent le bus, en supposant qu'il existe des lignes de bus reliant toutes les origines et les destinations. Les arrêts d'autobus et les nœuds de transport intermodaux doivent être accessibles à pied. Le bus de ligne aura 40 places assises avec un taux de remplissage de 80%.

3) Etablissement du scénario

Dans l'exploitation du réseau routier aux alentours de la ville de Cotonou, les véhicules dans le sens est-ouest et ceux qui remontent vers le nord pour atteindre le nord du Bénin ou des pays enclavés passent généralement par l'intersection de Vêdoko. Selon les informations collectées sur des projets futurs de route dans la zone cible du projet, il faudra citer le projet de rocade nord et celui de la route de pêche, comme réseaux routiers futurs dont l'incidence sur l'intersection cible serait notable. S'agissant de la rocade nord, les perspectives établies par la société EGIS (en février 2018) attribuaient à la rocade un volume de trafic non négligeable, d'où la possibilité d'allègement de la charge routière au niveau de l'intersection (voir la figure). Quant à la route de pêche, elle commence au voisinage du premier et du troisième pont, partant vers l'ouest en passant devant le port de Cotonou jusqu'à Ouidah, pour ensuite remonter vers le nord. Les travaux de prolongement de la route vers l'ouest sont actuellement en cours. Vu sa situation géographique, elle aura l'avantage de canaliser les véhicules dans les sens est-ouest et sud-nord, sans qu'ils passent par le centre-ville ni par l'intersection de Vêdoko.



Source : Etudes d'aménagement du Contournement nord-est et des berges de la lagune de Cotonou puis l'assistance au Maître d'Ouvrage pour le recrutement d'un concessionnaire

**Figure 1.20 : Principaux résultats de prévision du trafic effectuée par EGIS
 (Année cible 2030, tous types de véhicules confondus, trafic journalier)**

Suite à la concertation avec la partie béninoise, sur ces réseaux routiers futurs, il a été constaté que les perspectives présentées ci-dessus ne sont pas tout à fait fiables pour en tenir compte telles qu'elles sont dans notre prévision de la demande de trafic, car la faisabilité du projet de la rocade nord n'a pas été établie. D'autre part, concernant la route de pêche, elle ne saurait servir de déviation aux axes traversant le centre-ville, de peur d'entraîner des répercussions négatives à l'environnement.

Sachant qu'environ 80% du trafic est constitué de véhicules à deux roues, l'utilisation des données du trafic actuel aura un impact sur la fiabilité de la prévision de la demande de trafic. Si dans les perspectives, le scénario comprenant le transfert modal au profit du transport public tel que le bus, est établi, suite auquel le nombre absolu des véhicules sur le réseau sera diminué, le résultat sera tout à fait différent. Par ailleurs, pas mal de nos interlocuteurs nous ont fait savoir qu'ils ne croient pas à la faisabilité du scénario de transfert modal, du fait que l'utilisation du deux-roues motorisé et/ou du mototaxi l'emporte sur le transport public par la commodité, et c'est sans parler des coûts.

A la lumière de ce qui a été exposé ci-dessus, un scénario tenant compte des nouveaux réseaux en projet (la rocade nord et la route de pêche) et du transfert modal sera établi. Cependant, il est souhaitable que ce scénario soit donné à titre indicatif, comme une simple proposition dans un avenir proche, car il pourrait avoir une incidence directe sur la précision de la prévision de la demande de trafic. Le tableau ci-dessous présente les études de cas pour la prévision. Vu que le Ministère des Infrastructures et des Transports a souhaité une prévision à long terme, le scénario couvre une période de 20 ans après l'achèvement des passages supérieurs (jusqu'à 2045).

Tableau 1.15 : Etudes de cas pour la prévision de la demande de trafic

Cas		Etat actuel	a (option zéro)	b	c	d
Contenu d'étude		Vérification de la reproductibilité de la distribution du trafic	Évaluation de la situation de circulation avec réseaux routiers actuels et sans transfert modal	Évaluation de la situation de circulation avec transfert modal réussi	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement et transfert modal réussi
Conditions	Rocade nord	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Route de pêche(Phase 1)	Sans réalisation	Oui			
	Route de pêche(Phase 2)	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Transfert modal	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Sans réalisation	Oui
Remarques			Ce cas doit être pris en considération pour déterminer la politique d'aménagement	À titre indicatif	À titre indicatif	À titre indicatif
Case0 (2019/Etat actuel)		Case0	/	/	/	/
Case1 (2035/10 ans après)		/	Case1-a	Case1-b	Case1-c	Case1-d
Case2 (2045/20 ans après)		/	Case2-a	Case2-b	Case2-c	Case2-d

Source : Mission d'étude de la JICA

(2) Résultats d'étude de prévision de la demande future du trafic

Les distributions du trafic calculées dans chaque étude de cas sont montrées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1.16 : Résultats d'étude de prévision de la demande future du trafic

Cas	Cas 0	Cas 1-a	Cas 1-b	Cas 1-c	Cas 1-d	Cas 2-a	Cas 2-b	Cas 2-c	Cas 2-d	
Conditions										
Année cible	2019 (état actuel)	2035				2045				
Contenu d'étude (Réseau routier et tableau d'origine et de destination)	—	—	Transfert modal	—	Transfert modal	—	Transfert modal	—	Transfert modal	
	—	—	—	Réseau routier en service	Réseau routier en service	—	—	Réseau routier en service	Réseau routier en service	
	Rocade nord	Néant	Néant	Néant	Oui	Oui	Néant	Néant	Oui	Oui
	Route de pêche (phase 1)	Néant	Oui							
	Route de pêche (phase 2)	Néant	Néant	Néant	Oui	Oui	Néant	Néant	Oui	Oui
Transfert modal	Néant	Néant	Oui	Néant	Oui	Néant	Oui	Néant	Oui	
Résultat										
Dans l'ensemble de la ville de Cotonou										
Nombre total de km parcourus en voiture (base 100 en 2019)		181	139	158	125	256	199	224	181	
Degré d'encombrement moyen	1.2	Sup. à 2,0	1.6	1.5	1.2	Sup. à 3,0	Sup. à 2,0	Sup. à 2,0	1.8	
Vitesse moyenne (km/h)	20km/h environ	Inf. à 5km/h	10km/h environ	30km/h environ	45km/h environ	Inf. à 5km/h	Inf. à 5km/h	15km/h environ	25km/h environ	
Carrefour de Védoko										
Flux d'entrée (1000 unités/jour, équivalence automobile)	121	149	115	90	80	210	158	144	104	
de l'Ouest	60 _{1.0}	72 _{1.2}	57 _{0.9}	42 _{0.7}	38 _{0.6}	99 _{1.7}	77 _{1.3}	65 _{1.2}	50 _{0.9}	
du Sud	18 _{1.0}	25 _{1.4}	17 _{0.9}	10 _{0.6}	8 _{0.4}	40 _{2.2}	28 _{1.5}	29 _{1.6}	15 _{0.8}	
de l'Est	41 _{1.0}	50 _{1.2}	40 _{1.0}	36 _{0.9}	34 _{0.8}	69 _{1.7}	51 _{1.2}	48 _{1.1}	37 _{0.9}	
du Nord	2 _{1.0}	2 _{1.0}	1 _{0.6}	2 _{1.0}	1 _{0.5}	2 _{1.2}	2 _{1.0}	3 _{1.3}	2 _{0.9}	

Source : Mission d'étude de la JICA

Nota : Les chiffres indiqués en bas à droite des cases du flux d'entrée à l'intersection de Védoko représentent le pourcentage par rapport au Cas 0.

Les résultats de la prévision sont comme suit :

- Parallèlement à l'élargissement de la zone urbanisée, la demande de trafic tend à augmenter ; sans aménagement des réseaux routiers et sans prise de mesures contre l'utilisation des deux-roues motorisés (et les automobiles), la situation de la circulation en ville s'aggravera considérablement (le degré d'encombre passant de 1,2 à plus de 2,0 (Cas 1-a), ou à plus de 3,0 (Cas 2-a)).
- Le transfert modal au profit du transport public peut être, jusqu'à une certaine limite, efficace pour prévenir l'aggravation des conditions de circulation. (En 2035, le degré d'encombrement estimé sans transfert modal sera de 2,1 (Cas 1-a), mais avec le transfert modal réussi, il sera de 1,6 (Cas 1-b)) Toutefois à l'horizon 2045, le transfert modal même réussi ne sera plus en mesure de gérer une forte augmentation de la demande de trafic.

- L'aménagement des réseaux routiers, avec la rocade nord comme artère logistique améliorera considérablement les conditions de circulation. (Selon le Cas 1-c, la vitesse moyenne sera de 30 km/h) Cependant en 2045, ces réseaux routiers ne seront plus suffisants et il faudra réaliser un transfert modal au profit du transport public. (Selon le Cas 2-c, la vitesse moyenne sera ramenée à 15 km/h, marquant une légère baisse par rapport à l'année 2035 ; toujours est-il que la vitesse moyenne de 15km/h est réalisable au moyen du transfert modal qui allégera la charge du trafic (Cas 2-d).)
- En fonction de l'augmentation du volume de trafic en ville, augmentera le flux de véhicules entrant dans l'intersection de Vêdoko. Par rapport au volume actuel, le flux de véhicules entrant dans l'intersection sera multiplié par un coefficient de 1,2 en 2035 (Cas 1-a), et par 1,7 en 2045 (Cas 2-a).

Mettant au point les ponts supérieurs de l'intersection de Vêdoko, cible du projet, le volume du trafic passant par ces ponts supérieurs a été estimé, dont les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le volume du flux de véhicules empruntant ces passages supérieurs déterminé ici représente le trafic dans les sens ouest-est et est-ouest, à l'exception du trafic des deux-roues motorisés. Sur cet axe, les heures de pointe ont lieu le matin dans le sens ouest-est et le soir dans le sens est-ouest. Les données correspondantes ont été extraites pour servir de données de base dans l'étude des dimensions des passages supérieurs. Pour le Cas 0, correspondant à l'année 2019, les passages supérieurs n'existent pas encore, mais le volume de trafic concerné a été extrait à toutes fins utiles.

Tableau 1.17 : Résultats de prévision du flux de véhicules entrant dans l'intersection de Vêdoko (sur les ponts supérieurs) aux heures de pointe

(Unité : UVP/h. Les chiffres indiqués en bas à droite représentent le pourcentage par rapport au Cas 0.)

Cas	Cas 0	Cas 1-a	Cas 1-b	Cas 1-c	Cas 1-d
Ouest → Est (heure de pointe/matin)	1 930 1,0	2 300 1,2	2 500 1,3	1 600 0,8	1 800 0,9
Est → Ouest (heure de pointe/soir)	1 125 1,0	1 800 1,6	1 900 1,7	1 200 1,1	1 600 1,4

Cas	Cas 2-a	Cas 2-b	Cas 2-c	Cas 2-d
Ouest → Est (heure de pointe/matin)	3 000 1,6	3 200 1,6	2 200 1,1	2 300 1,2
Est → Ouest (heure de pointe/soir)	2 500 2,2	2 400 2,2	1 700 1,5	1 700 1,5

Source : Mission d'étude de la JICA

Les résultats obtenus de la prévision sont les suivants :

- Le volume du trafic en 2035 à l'heure de pointe du matin sera de 2 300 véhicules/h (Cas 1-a), supérieur au seuil de 2 000 véhicules/h. Et il dépassera la capacité du trafic d'un passage supérieur n'ayant qu'une seule voie dans le sens est-ouest, ce qui signifie que ce passage constituera un goulot d'étranglement et causera des bouchons.
- Le volume du trafic en 2045 sera de 3 000 véhicules/h, à l'heure de pointe du matin, et de 2 500 véhicules/h à l'heure de pointe du soir. Ce trafic sur le passage supérieur pourra être sans problème canalisé avec 2 voies de circulation. A plus long terme, s'imposeront d'autres mesures d'amélioration des réseaux routiers, autre que celui du présent projet. A l'avenir, il faudra s'attendre à une situation qui n'est pas celle prévue dans le Cas 2-a, mais à une situation proche du Cas 2-c ou du Cas 2-d. Même dans ces cas, où le trafic horaire dépasse 2 000 véhicules, la construction d'un passage ayant deux voies est désirable.
- Un transfert modal au profit du transport public doit permettre de réduire en principe le volume du trafic. Cependant quand on compare le Cas 1-b, sur la base du scénario avec le transfert modal et le Cas 1-a, sans transfert modal, on constate que le trafic est plus important dans le Cas 1-b. Cela s'explique du fait de l'augmentation des autobus circulant sur le passage supérieur pour le transport d'ex-utilisateurs des deux-roues motorisés qui n'empruntaient pas le passage supérieur. L'efficacité du transfert modal ayant été confirmée par le calcul effectué sur la distribution du trafic pour alléger la circulation routière en ville. Ainsi dans le but de réduire le trafic de l'intersection à niveau, la promotion active du transfert modal sera indispensable. Les nouveaux autobus qui seront mis en service pour absorber les nouveaux passagers pourront emprunter ces passages supérieurs comme leur principal itinéraire. Par ailleurs, la commodité de ces passages contribuera à la promotion du transfert modal.
- S'agissant du taux d'augmentation du trafic, il a été constaté que celui du sens est-ouest à l'heure de pointe du soir est plus important que celui du sens ouest-est du matin. (0,9 à 1,6 fois comme taux d'augmentation du matin, celui du soir à l'heure de pointe est de 1,1 à 2,2 fois) Probablement, c'est dû au fait qu'un changement d'itinéraire s'est opéré suite à la construction des nouveaux passages supérieurs qui offrent une plus grande commodité de déplacement dans le sens est-ouest, alors qu'avant les travaux, les véhicules se rendant le soir dans la direction ouest, empruntaient les voies de circulation du sens est-ouest/ouest-est.

1-6 Conditions naturelles de la zone cible

La superficie du territoire national du Bénin est de 112 622 km², équivalent à un tiers de celle du Japon. Le Bénin est étiré dans le sens nord-sud (680 km de longueur nord-sud, 100 à 330 km de largeur est-ouest) et limitrophe du Togo à l'ouest, du Burkina Faso au nord-ouest, du Niger au nord-est, du Nigeria à l'est et du Golfe de Guinée (dans l'Atlantique) au sud. Il se situe dans le fuseau 31 de la projection TUM et ses extrémités, à 12,5° de latitude au nord et à 6,3° au sud.

La moitié sud du pays est classée dans la zone climatique guinéenne avec des températures élevées et une humidité forte (1 200 à 2 200 mm de précipitations annuelles), et la moitié nord, dans la zone soudanaise avec une sécheresse relative (600 à 1 200 mm de précipitations annuelles).

Située dans la zone climatique guinéenne, la ville de Cotonou a un climat affecté par la mousson du Golfe de Guinée qui lui apporte forte chaleur et forte humidité.

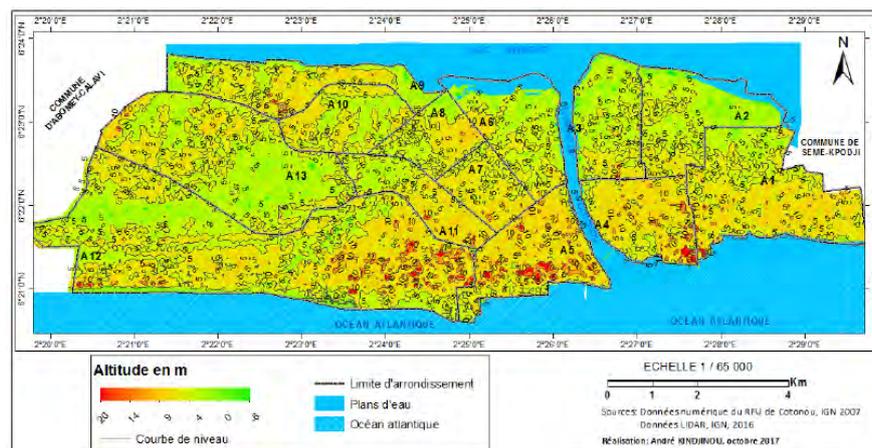


Source : Les Paysages de L'Afrique de l'Ouest, 2016, CILSS, USGS, USAID

Figure 1.21 : Climat du Bénin

(1) Topographie et géologie

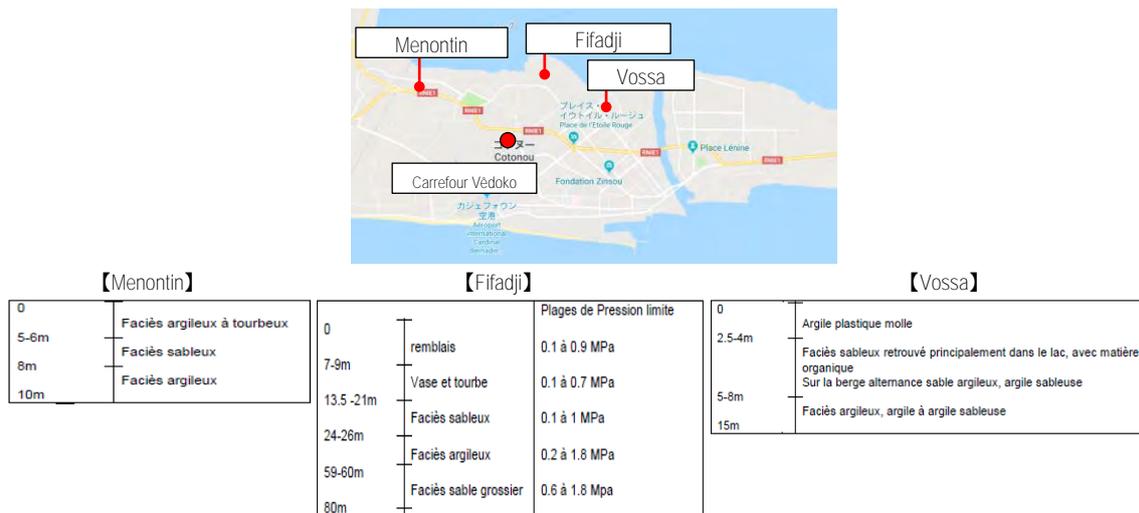
La ville de Cotonou se situe à l'extrémité sud du bassin sédimentaire côtier étendu du Nigeria au Togo. Elle s'étend sur un marécage plat qui comprend le lac Nokoué et une lagune.



Source : Plan de Développement Communal de la Ville de Cotonou

Figure 1.22 : Topographie de Cotonou

Le résultat de l'étude du sol des environs de l'intersection de Védoko, organisée dans le cadre de l'étude de faisabilité de la rocade nord, est ci-dessous. Le sol présente des couches d'argile et de sable alternées.



Source : Etudes d'aménagement du Contournement Nord-Est et des berges de la lagune de Cotonou puis l'assistance au Maître d'Ouvrage pour le recrutement d'un concessionnaire (Rapport APD Intermédiaire - Sous-dossier Géotechnique)

Figure 1.23 : Résultat de l'étude du sol organisée dans le cadre de l'étude de faisabilité

(2) Climat

Les données climatiques suivantes obtenues dans les environs de l'intersection cible sont fournies par l'Agence Nationale de la Météorologie (METEO BENIN), rattachée au MIT. L'Observatoire de Cotonou se trouve à l'aéroport internationale (N 6.3500°, E 2.3833°) situé dans la ville.

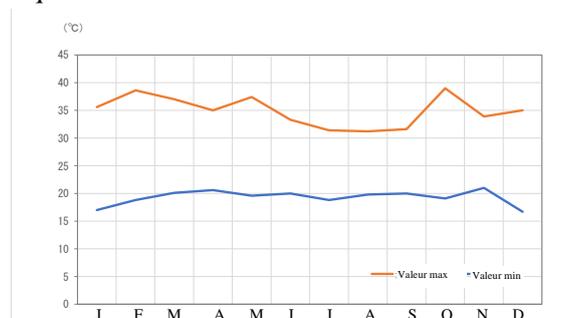
Tableau 1.18 : Données obtenues sur le climat

Rubrique	Période d'observation
Température (max/min)	Juillet 1952 à décembre 2017 (environ 65 ans)
Humidité (max/min)	Juillet 1952 à décembre 2017 (environ 65 ans)
Vitesse du vent	Janvier 1953 à décembre 2017 (environ 65 ans)
Précipitations journalières	Juillet 1952 à décembre 2017 (environ 65 ans)

Source : BENIN METEO

(3) Température

La figure ci-dessous illustre les températures maximales et minimales des 65 dernières années enregistrées à l'Observatoire de Cotonou. Elles se situent, respectivement, entre 30 et 40 °C et 15 et 20 °C, ce qui caractérise un climat doux presque tout au long de l'année, à l'exception de la saison sèche (novembre à mars et août) avec des températures de 10 à 20 °C. L'amplitude entre les températures maximale et minimale de chaque mois est de 10 à 20 °C.

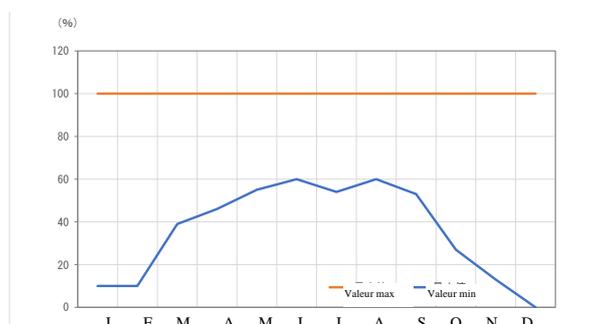


Source : METEO BENIN

Figure 1.24 : Températures à Cotonou

(4) Humidité

La figure ci-dessous illustre les humidités maximales et minimales des 65 dernières années enregistrées à l'Observatoire de Cotonou. L'humidité maximale atteint 100 % toute l'année, caractéristique du climat humide. L'humidité minimale peut descendre jusqu'à 0 à 40 % durant la saison sèche (novembre à mars).

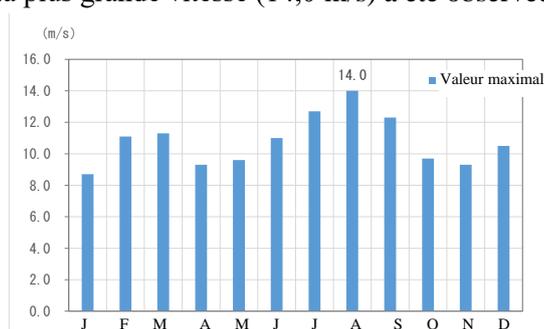


Source : METEO BENIN

Figure 1.25 : Humidité à Cotonou

(5) Vitesse du vent

La figure ci-dessous illustre les vitesses maximales du vent des 65 dernières années enregistrées à l'Observatoire de Cotonou. La plus grande vitesse (14,0 m/s) a été observée en août (en saison sèche).



Source : METEO BENIN

Figure 1.26 : Vitesse du vent à Cotonou

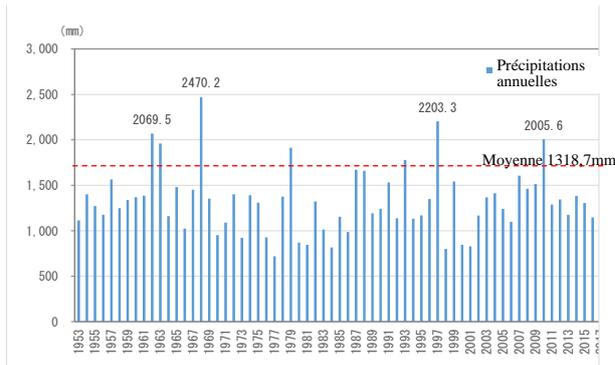
(6) Précipitations maximales (annuelles, mensuelles et journalières)

La figure ci-dessous illustre les précipitations annuelles ; celles maximales journalières de chaque année ; celles mensuelles ; celles maximales journalières de chaque mois des 65 dernières années enregistrées à l'Observatoire de Cotonou.

Les précipitations annuelles moyennes sont de 1 318,7 mm. Toutefois, elles présentent une grande disparité, entre plus de 2 000 et 700 mm.

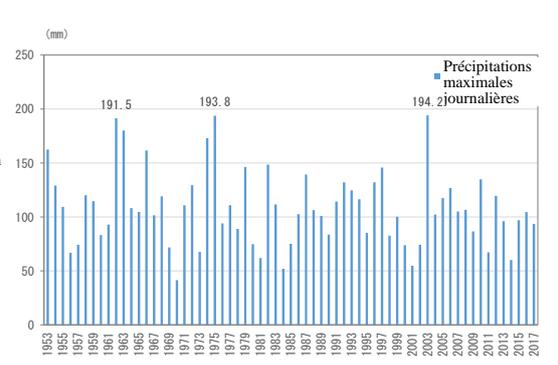
La plus grande valeur des précipitations maximales journalières par année est d'environ 190 mm. Cela signifie que les grandes pluies diluviennes sont espacées de quelques dizaines d'années.

Selon les précipitations mensuelles, une saison sèche (novembre à mars), une saison des pluies (avril à juillet), une saison sèche (août) et une petite saison des pluies (septembre à octobre) existent, soit deux saisons des pluies et deux saisons sèches. Les précipitations maximales journalières sont observées entre avril et juillet, en saison des pluies.



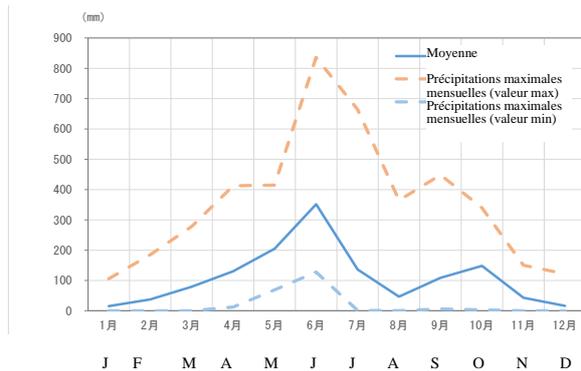
Source : METEO BENIN

Figure 1.27 : Précipitations annuelles



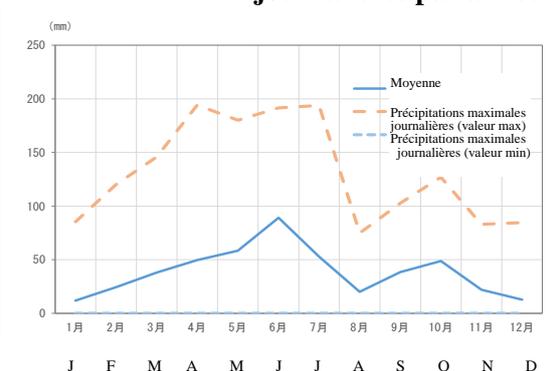
Source : METEO BENIN

Figure 1.28 : Précipitations maximales journalières par année



Source : METEO BENIN

Figure 1.29 : Précipitations mensuelles



Source : METEO BENIN

Figure 1.30 : Précipitations journalières maximales des mois

(7) Séisme

Selon les entretiens avec le MIT, les données sismiques ne sont pas collectées au Bénin. Le rapport de l'étude de faisabilité pour la rocade nord cite les raisons suivantes pour lesquelles les dispositifs antisismiques ne sont pas nécessaires :

- Les côtes ouest-africaines, y compris le site de la ville de Cotonou, se situent sur un craton qui n'est pas exposé au risque de graves séismes.
- Un petit nombre d'anciennes failles existent dans le sud du Bénin. Toutefois, elles n'ont pas de grande influence sur les activités sismiques.

(8) Marée

La situation du courant de marée le long de la côte de Cotonou est présentée ci-dessous.

Tableau 1.19 : Situation du Courant de Marée

Content	Situation
Type	Semi-diurne.
Marée haute moyenne de vives-eaux (MHMVE)	1,8 (m ZH)
Marée haute moyenne de mortes-eaux (MHMME)	1,0 (m ZH)
Niveau d'eau moyen (NM)	0,75 (m ZH)
Marée basse moyenne de mortes-eaux (MBMME)	0,4 (m ZH)
Marée basse moyenne de vives-eaux (MBMVE)	-0,2 (m ZH)
vitesse	moins de 0,3 m/s.

Note: Les élévations de référence sont basées sur le zéro hydrographique (ZH) et sur le zéro de l'Institut Géographique National (IGN). IGN = ZH + 0,535 m.

Source : Géomorphologie et érosion côtière dans le Golfe de Guinée

1-7 Considérations environnementales et sociales

1-7-1 Evaluation de l'impact sur l'environnement

(1) Aperçu de la composante du Projet ayant un impact environnemental et social

Le tableau ci-dessous montre les composantes du projet, devant être traitées dans le cadre des considérations environnementale et sociale. Des explications détaillées seront données au chapitre 3.

Tableau 1.20 : Aperçu de la composante du Projet

Catégorie	Composantes du projet
Travaux routiers	Réfection de la chaussée, réaménagement des trottoirs ou pose de nouveaux trottoirs, réfection et amélioration du revêtement, aménagement d'une nouvelle bretelle de raccordement autoroutière, travaux d'assainissement, etc.
Construction de pont	Nouvelle construction d'un pont à poutre-caisson en béton précontraint à 5 travées continues (L=270m)
Travaux annexes routiers	Feux tricolores, éclairage routier, signalisation verticale, et équipements routiers de sécurité, etc.

Source : Mission d'étude de la JICA

- Catégorie environnementale : B

Justification : Le présent projet, ne correspondant pas aux critères d'un projet à grande échelle du secteur routier définis dans les « Lignes directrices relatives aux considérations environnementales et sociales » de la JICA (avril 2010, ci-après dénommées « Lignes directrices environnementales de la JICA »), n'a pas d'impact négatif sur l'environnement d'une manière significative. . De surcroît, le projet ne présente pas de caractéristiques pouvant avoir un impact négatif sur l'environnement et ne concerne pas de zones sensibles, cités respectivement dans lesdites Lignes.

(2) Situation environnementale et sociale de base

1) Environnement naturel

① Conditions climatiques

Le climat y est chaud-tempéré toute l'année avec une température moyenne annuelle de 27°C. Il existe deux saisons des pluies (une saison de grandes pluies de mai à juillet, une saison de petites pluies d'octobre à novembre) et une saison sèche. Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 1,300 mm. Les systèmes de drainage superficiel et de caniveaux existants au niveau des intersections, objets du présent Projet, sont loin d'être satisfaisants et n'arrivent pas à évacuer les eaux de surface en cas de forte chute pluie en laissant les chaussées inondées, ce qui empêche l'utilisation normale de la route, d'une part, et accélère la dégradation du revêtement, d'autre part.

② Relief et nature du terrain

La zone cible de l'étude est une dépression latérale humide située près de la côte, dont l'altitude est limitée à 2 à 4m. La géologie locale est représentée par une roche sédimentaire d'une époque relativement récente (après l'époque holocène) avec une alternance du sol argileux et du sable dans les couches superficielles.

③ Réserve naturelle

a) Zone humide

Comme l'indique la « Carte de localisation du site Ramsar 1018 » fournie par l'Agence béninoise de l'environnement (ABE) et l' « Aperçu des sites Ramsar 1017 et 1018 » présenté sur le site officiel de la Convention de Ramsar, la zone côtière du pays, y compris toute la superficie de la ville de Cotonou, cible du projet, est inscrite sur la liste de Ramsar 1018. La zone côtière ouest est par ailleurs inscrite à celle de 1017, ce qui signifie que toutes les côtes béninoises sont protégées par la Convention de Ramsar. Dans les Questions fréquemment posées (FAQ) sur les Lignes directrices relatives aux considérations environnementales et sociales, les sites Ramsar sont cités comme exemple des « zones spécialement désignées par le gouvernement dans le cadre d'une disposition légale pour la protection de la nature » (ci-après, « la zone protégée »). Dans la zone protégée, aucun projet ne peut être mis en œuvre tant que toutes les cinq conditions définies dans les FAQ ne sont pas remplies. Dans la section « (7) Résultats d'étude d'impacts environnemental et social (y compris la prévision du résultat) », il est confirmé que le présent projet se conforme à ces cinq conditions.

Il est à noter qu'il n'y a pas d'écosystème précieux, bois sacré ni espèces de faunes menacées autour du site du projet qui se trouve dans une zone déjà urbanisée, et que le site ne correspond pas à une zone naturelle importante. De plus, aucune loi béninoise n'interdit les activités de développement dans la zone concernée par le projet. Au Bénin, il n'existe pas de plan de gestion de la zone humide lié à ce site Ramsar, mais le site du projet ne sera pas classé dans l'avenir comme zone importante selon le zonage de protection, car il s'agit encore une fois d'une zone dont l'urbanisation est déjà avancée.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques des zones inscrites sur la liste de Ramsar.

Tableau 1.21 : Aperçu des sites Ramsar 1017 et 1018

Nom du site No.1017	Basse Vallée du Couffo, Lagune Côtière, Chenal Aho, Lac Ahémé (Lower Valley of the Couffo, Chenel Aho, coastal lagoon and Lake Ahémé)
Superficie	47 500 ha
Date de désignation	Le 24 janvier 2000
Coordonnée géographique	06°30'N 02°00'E
Nom du site No.1018	Basse Vallée de l'Ouémé, Lagune de Porto-Novo, Lac Nokoué (Lower Valley of the Ouémé, Porto Novo lagoon and Lac Nokoué)
Superficie	91 600 ha
Date de désignation	Le 24 janvier 2000
Coordonnée géographique	06°39'N 02°32'E

Source : Ramsar (<https://rsis.ramsar.org/>)

b) Parc national

Il existe deux parcs nationaux au Bénin, mais ils se situent tous les deux au nord du pays. Les distances par rapport au site du projet : environ 500 km pour le parc national de la Pandjari et environ 550 km pour le parc national du W. Ces parcs n'ont rien à avoir avec la zone autour du site du projet. Le tableau ci-dessous indique la situation géographique de ces parcs nationaux.

Tableau 1.22 : Plan de situation des parcs nationaux

Nom	Parc national de la Pandjari
Superficie	2 755km ²
Distance du site du projet :	Environ 500 km
Nom	Parc national du W
Superficie	100 000km ² 1 (dont la partie béninoise état de 5 680 km ²)
Distance du site du projet :	Environ 550 km
Remarques	Ces parcs nationaux sont respectivement inscrits, avec celui d'Arly du Burkina Faso, au patrimoine naturel mondial de l'UNESCO, en tant que complexe de parcs nationaux.



Source : <https://www.flickr.com>

④ Ecosystème

a) Végétation

La flore des zones humides se répartit en plusieurs formations :

- la mangrove, au contact de la mer, constituée de palétuviers rouges (*Rhizophora racemosa*) et de palétuviers blancs (*Avicenia germinano*). Cette formation longe les lagunes jeunes ;
- la forêt marécageuse à *Authocleista vogelii*, *Raphia hookeri*, et *Alchornea cordifoli*. Cette formation occupe les lagunes anciennes en voie de comblement ;
- les prairies marécageuses, issues principalement de la dégradation des forêts marécageuses et occupées par une végétation adaptées à l'engorgement telles les *Paspalum vaginatum* (graminée), *Typha australis* et autres cypéracées.

Les quartiers environnants du site d'intersection de Vêdoko sont en grande partie urbanisés. Il existe une zone humide herbeuse dans les environs du site du projet, laquelle ne subira pas de modifications dans le cadre du présent projet. Dans la végétation environnante parsemée de roseaux massettes du site du Projet, l'espèce prépondérante est *Paspalum vaginatum* qui fait partie de la famille des Poaceae (Poacées). Force est de constater que, suite au développement de l'urbanisation, la plaine pauvre et herbeuse aux environs du site du projet est en dégénérescence ces dernières années.

b) Faune

Les mammifères

L'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) La présence des hippopotames est signalée dans le village de Tohonou, dans les lac Ahémé, lac Togbadji et le lac Toho, les vallées du mono et du Couffo. Pendant les périodes de crue, ils migrent dans le lac Ahémé et les marécages au sud.

Le lémentin (*Trichechus senegalensis*) Le lémentin est très rare. Sa présence est signalée au niveau de la Lagune de Grand-Popo et dans la Sazué au niveau de Houndjohoundji.

Le guib harnaché, (*Tragelaphus scriptus*) Le guib harnaché est rencontré dans les lagunes anciennes (Complexe "lagunaire" Toho-Ahouangan et Todougba). et dans les régions de Pahou-Ahazon où il a une population relativement importante. Il est aussi présent dans les formations végétales le long du fleuve Mono

Les reptiles

Le python royal (*Pithon regius*) et **le python de sebae** (*Pithon sebae*),

Ils sont fréquents et signalés dans les marécages des sites Ramsar 1017 et 1018

Tortue marine et d'eau douce

Les tortues marines sont fréquentes dans la zone de la lagune côtière du site 1017 et la zone côtière du sous site delta de l'Ouémé du site 1018. Elles y pondent leurs œufs entre les mois de septembre et mars. Les espèces de tortues rencontrées sont les tortues olivâtres (*Lepidochelys olivacea*) les tortues luths (*Derocheys coriacea*) et les tortues vertes (*Chelonia mydas*).

Deux espèces de tortues terrestres sont signalées. Il s'agit de *Kinixys hameana* et *Kinixys balliana* notamment dans la vallée de l'Ouémé. D'autres espèces sont également signalées mais des études sont nécessaires pour leur identification.

Les oiseaux

Ils constituent la faune aviaire. Différentes espèces d'oiseaux sont rencontrées dans les diverses occupations du sol et formations végétales des zones humides des complexes 1017 et 1018. Ce sont notamment les forêts denses les formations marécageuses, les formations riveraines et les savanes inondables, les mosaïques de culture et jachère, les plantations et la végétation flottante des plans d'eau et les habitations.

Il est dénombré 168 espèces d'oiseaux réparties en 44 familles. Il s'agit d'une avifaune composée d'oiseaux autochtones et migrateurs (25 % d'espèces d'origine paléartique, 13,69 % d'origine afrotropicale ou paléartique, soit un total de 38,69 % d'espèces migratrices et 61,31 % d'espèces d'origine africaine).

Les écosystèmes les plus riches en oiseaux sont le bas delta de l'Ouémé (72,02 % des espèces recensées), la lagune côtière (70,43 %), le complexe basse vallée du Couffo-lac Ahémé-chenal Aho (67,85 %) et la vallée de l'Ouémé (58,33 %).

Les familles les mieux représentées en espèces sont : les Charadriidae (22 espèces), les Ardeidae (16 espèces), les Accipitridae (12 espèces), les Ploceidae (10 espèces), les Laridae (9 espèces), les Sylviidae (9 espèces), les Estrilidae (7 espèces), les Colombidae (7 espèces), les Hirundinidae (7 espèces), les Falconidae (5 espèces), les Cucullidae (4 espèces), les Nectariniidae (4 espèces), les Apodidae (4 espèces), les Alcenidae (4 espèces), les Meropidae (4 espèces), les Motacillidae (4 espèces).

Au niveau des mangroves, les sols humides utilisés dans la fabrication de sel sont très fréquentés par les chevaliers, les bécassines, les hérons (*Bubuleus ibis* ou héron garde-boeuf, *Ardeola ralaides* ou héron crabier, *Egretta ardesiaca* ou héron noir, *Ardea cinerea* ou héron cendré, *Ardea purpurea* ou héron poupre, *Ardea goliath* ou héron goliath, *Butorides striatus* ou héron à dos vert), les balbuzards pêcheurs (*pandion haliaetus* ou balbuzard pêcheur), les hirondelles, le milan noir, l'ervinelle, le canard armé (*Sarkidiornis melansta*). Dans les plantations végétales (cocoteraie) que l'on rencontre sur le cordon littoral, on trouve les merles, les pies (*Ceryle rudis* ou martin-pêcheur pie), les calaos, etc.

Les poissons

Dans le lac Ahémé et Nokoué, les espèces de poissons les plus abondantes dans les captures sont : Sarotherodon melanotheron - Tilapia guineensis - Hemichromis fasciatus - Ethmalosa fimbriata - Chrysichthys nigrodigitatus - Elops sp - Acentrogobius schlegelii - Clarias sp - Synodontis sp, plus une espèce de crevette, Penaeus duorarum et une espèce de crabe, callinectes amnicola.

Dans la lagune côtière, les familles et genres fréquemment rencontrés sont les : Cichlidae : Sarotherodon, Tilapia, Hemichromis ; Clupeidae : Ethmalosa, Pellonula ; Mugilidae : Liza, Mugil ; Dasyatidae : Dasyatis ; Clarotidae : chrysichthys ; Carangidae : Caranx ; Portunidae : Callinectes ; Peneidae : Penaeu sp

Dans les lagunes anciennes et marécages d'adjara, l'exploitation halieutique est très récente (depuis une trentaine d'année environ). On y capture dans l'ensemble 16 espèces de poissons appartenant à 10 familles. Ce sont les : Cichlidae : Sarotherodon galilaeus, Tilapia guineensis, Tilapia mariae, Hemichromis fasciatus, chromidotilapia guntheri ; Gymnarchidae : Gymnarchus niloticus ; Notopteridae : Notopterus afer, Xenomystus nigri ; Channidae : Parachanna obscura ; Clariidae : Clarias agboyensis, Clarias lazera ; Ostéoglossidae : Heterotis niloticus ; Protopteridae : Protopterus annectens ; Hepsetidae : Hepsetus odoe ; Polypteridae : Polypterus senegalus ; Clarotidae : Chrysichthys auratus.

Dans les lacs et complexes « lagunaires » n'ayant aucun contact avec la mer ce sont les channidae Clariidae qui sont rencontrées. Néanmoins certaines espèces (Polynemidae : Polydactylus quadrifilis) remontent très loin dans les fleuves en dépit de leur mode de vie typiquement marin.

Les espèces de la faune constatées sur le Site Ramsar 1018 sont indiquées dans le tableau 1.23.

Tableau 1.23 : Faune dans la zone humide du Site Ramsar 1018

Unité écologique	Formations végétales particulières et faune non aviaire	Faune aviaire	Ichtyofaune
Site Ramsar 1018			
Delta de l'Ouémé et écosystèmes associés	Forêt de Bembè et de Avagbodji Espèces animales remarquables : - oryctérope (*) - mangouste noire (*) - daman d'arbre - sitatunga (*) - guib harnaché (**) - céphalophe de Grimm - potamochère - loutre - crocodile du Nil (*) - lamantin (*) - singe à ventre rouge (*)	121 esp., soit 72 % des espèces d'oiseaux de l'ensemble des zones humides	Lac Nokoué : 62 esp. de poissons sur les 106, soit 58 % des espèces recensées dans l'ensemble des zones humides Lagune de Porto-Novo : 51 esp., soit 48 % des espèces de poissons recensées
Basse vallée amont de l'Ouémé	Forêt de Bonou (179 ha) composée des bois de Gbèvozoun et de Gnanhouizounmè Mêmes espèces que dans le delta	98 esp., soit 58 % des espèces d'oiseaux de l'ensemble des zones humides	-

Note: (*) espèces intégralement protégées

(**) espèces partiellement protégées

Source : CGRE Projet de gestion de la biodiversité côtière et marine au Bénin (ABE)

Les habitats importants et les espèces précieuses dans le Site Ramsar 1018 sont localisés tels que mentionnés plus haut. Dans la zone autour de l'intersection cible du projet, il n'y a pas d'habitats importants ni d'espèces précieuses.

2) Environnement social

① Collectivité locale

Le Bénin est divisé en 12 départements qui comprennent 77 communes. La ville de Cotonou, zone cible du projet, se situe dans le département du Littoral (sur la côte) et couvre toute la superficie départementale. Ledit département était une sous-préfecture qui faisait partie du département de l'Atlantique et ce, jusqu'en 1999, date de sa délimitation administrative actuelle. Sa superficie est de 79 km², la plus petite des 12 départements du Bénin. Il se situe à 6°20' de latitude nord et à 2°20' de longitude est, limité par le lac Nokoué au nord, l'Océan Atlantique au sud, le département de l'Ouémé à l'est et le département de l'Atlantique à l'ouest.



Source : Cinquième Enquête Démographique et de Santé au Bénin (EDSB-V) 2017-2018 Indicateurs Clés

Figure 1.31 : Localisation du département du Littoral

La carte ci-dessous montre l'intersection cible du Projet et les arrondissements environnants. La ville de Cotonou est divisée en 13 arrondissements ; l'intersection de Vêdoko est adjacente aux 10^e, 11^e, et 13^e arrondissements.



Note : « ★ » indique l'intersection cible du Projet.

Source :Plan de développement communal de Cotonou2018-2022

Figure 1.32 : Intersection cible du Projet et arrondissements environnants

② Population

Le tableau suivant illustre la superficie et les populations de la zone cible. Cotonou joue le rôle central dans l'économie nationale et présente une densité de population très élevée par rapport à la moyenne nationale. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 4,1, inférieur à 5,6 la moyenne nationale.

Tableau 1.24 : Superficie et populations de la zone cible

Région	Superficie (km ²)	Nombre de ménages	Population			Nombre moyen de personnes par ménage	Densité de population (Personne /km ²)
			Total	Hommes	Femmes		
Bénin	114,763	1,803, 123	10,008,749	4,887,820	5,120,929	5.6	87
Littoral	79	166,433	678,874	325,284	353,590	4.1	8,593
Cotonou	79	166,433	678,874	325,284	353,590	4.1	8,593
10ème Arrond.	3	9,724	38,728	18,191	20,537	4.0	12,909
11ème Arrond.	3	8,342	34,879	17,764	17,115	4.2	11,626
13ème Arrond.	7	17,381	68,486	32,514	35,972	3.9	9,784

Note : Les chiffres mentionnés dans le texte sont en caractère gras dans les tableaux suivants.

Source :Les effectifs de la POPULATION des Villages et Quartiers de Ville du Bénin (RGPH-4, 2013), Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques du Département du Littoral (RGPH-4, 2013)

③ Ethnies

Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Bénin, organisé en 2013, les Fons sont les plus nombreux dans tout le pays mais aussi dans le département du Littoral. Toutefois, ils représentent 38,4 % de la population nationale, tandis qu'au niveau dudit département, ils occupent une proportion plus importante de 44,3 %. Le pourcentage des Fons est encore plus élevé dans les 10^e, 11^e et 13^e arrondissements, couverts par la zone cible du projet, soit entre 58,8 et 62,9 %.

Tableau 1.25 : Répartition ethnique du Bénin et du département du Littoral

Région	Adja	Fon	Bariba	Dendi	Yoa-Lokpa	Peulh	Ottamari	Yoruba	Autres ethnies
Bénin	15,1	38,4	9,6	2,9	4,3	8,6	6,1	12,0	0,9
Littoral	13,9	44,3	0,7	1,4	1,3	0,2	0,3	8,5	0,9
Cotonou	13,9	44,3	0,7	1,4	1,3	0,2	0,3	8,5	0,9
10ème Arrond.	22,4	62,9	0,8	0,9	0,6	0,2	0,3	7,8	0,3
11ème Arrond.	20,4	61,7	1,1	1,5	1,2	0,2	0,3	7,9	1,0
13ème Arrond.	18,8	58,8	1,2	2,3	2,5	0,2	0,7	7,1	1,3

Source : Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques (RGPH-4, 2013)

Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques du Département du Littoral (RGPH-4, 2013)

④ Religions

En ce qui concerne les religions, l'islam représente 27,7 % de la population, le catholicisme 25,5 % et le vaudou 11,6 % pour l'ensemble du pays. Dans le département du Littoral, zone cible du projet, le catholicisme est dominant, soit 51,2 %, suivi par l'islam, 16,9 %. Le pourcentage des catholiques est encore plus élevé dans les 10^e, 11^e et 13^e arrondissements, soit entre 53,5 et 62,8 %. Les croyants du vaudou représentent 11,6 % de la population nationale alors qu'ils ne représentent que 1,6 % dans le département du Littoral.

Tableau 1.26 : Religions au Bénin et au Département du Littoral

Région	Vaudou	Catholique	Protestants Méthodistes	Autres Protestants	Céleste	Islam	Autres Chrétiens	Autres Traditionnelle	Autres Religions	Sans réponse
Bénin	11,6	25,5	3,4	3,4	6,7	27,7	9,5	2,6	2,6	5,8
Littoral	1,6	51,2	3,7	2,1	5,7	16,9	12,2	0,3	2,7	2,8
Cotonou	1,6	51,2	3,7	2,1	5,7	16,9	12,2	0,3	2,7	2,8
10ème Arrond.	2,0	58,6	3,2	4,0	6,8	7,4	10,9	0,3	2,8	3,3
11ème Arrond.	1,5	62,8	2,0	1,8	3,4	9,7	10,9	0,2	2,9	3,7
13ème Arrond.	1,7	53,5	1,4	2,2	4,8	12,7	16,0	0,3	3,1	3,9

Source : Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques (RGPH-4, 2013)

Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques du Département du Littoral (RGPH-4, 2013)

⑤ Taux d'alphabétisation

Au Bénin, le taux d'alphabétisation national est de 50,6% pour les personnes âgées de 6 ans et plus, et de 43,1% pour celles âgées de 15 ans et plus, tandis que ceux au département du Littoral respectivement de 77,3% et de 73,8%. Toujours au département du Littoral, le taux d'alphabétisation du français atteint 71,7% pour les plus de 15 ans.

Tableau 1.27 : Taux d'alphabétisation au Bénin et au département du Littoral

Territoire	6 ans ou plus	15 à 24 ans			15 ans ou plus		
		Total	Français	Langue ethnique	Total	Français	Langue ethnique
Bénin	50.6	60.1	59.2	14.8	43.1	41.7	11.0
Littoral	77.3	81.0	80.0	20.5	73.8	71.7	19.3
Cotonou	77.3	81.0	80.0	20.5	73.8	71.7	19.3

Source : Principaux Indicateurs Socio-Démographiques et Économiques (RGPH-4, 2013)

⑥ Industries

Le secteur primaire occupe 50,1 % des actifs pour l'ensemble du pays. Il n'en représente que 2,1 % dans le département du Littoral, alors que le tertiaire en occupe 68,1 %.

Tableau 1.28 : Industries au Bénin

Régions	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire
Bénin	50,1 %	17,1 %	31,7 %
Dépt. du Littoral	2,1 %	27,6 %	68,1 %

Source : Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques (RGPH-4, 2013)

Le taux d'emploi selon les secteurs industriels dans le département du Littoral est indiqué dans le tableau suivant. Le pourcentage du secteur « commerce, restauration et hébergement » est le plus important, soit 40,5 %, suivi par les autres services (24,7 %) et les industries manufacturières (14,6 %).

Tableau 1.29 : Taux d'emploi selon les secteurs industriels dans le département du Littoral

Secteurs	Taux (%)
Agriculture, Pêche et Chasses	1,6
Industries extractives	0,1
Industries manufacturières	14,6
Eau, Electricité, Gaz, Assainissement, Traitement des déchets et Décontamination	0,4
Bâtiment et Travaux publics	5,7
Commerce, Restauration et Hébergement	40,5
Transport et Communication	9,5
Banque et Assurance	1,3
Autres services	24,7
Sans réponse	1,6
TOTAL	100,0

Source : Principaux Indicateurs Socio Démographiques et Economiques du Département du Littoral (RGPH-4, 2013)

⑦ Utilisation du sol et possession de terrain

Dans l'ensemble du Bénin, 47,1% de l'ensemble des ménages ne sont ni propriétaires de terrain ni de leur logement, et 27% des ménages habitent leur logement sans être propriétaire du terrain, et 17,7% sont locataires, tandis qu'en milieu urbain, tel que la ville de Cotonou, le taux de ménages locataires vient en tête de la liste, avec 47,1%.

Tableau 1.30 : Mode de propriété foncière au département Littoral

Territoire	Propriétaire de terrain	Non-propriétaire de terrain	Propriétaire de terrain et de logement	Non-propriétaire de terrain et de logement	Logement propriété de l'employeur	Logement propriété des parents	Location	Autres
Bénin	2.7	27.5	3.4	43.1	0.8	3.2	17.7	1.4
Littoral	6.0	10.8	9.4	17.1	1.7	6.6	47.1	1.0
Cotonou	6.0	10.8	9.4	17.1	1.7	6.6	47.1	1.0
10ème Arrond.	6.9	11.6	6.8	14.5	0.9	6.2	52.0	0.7
11ème Arrond.	4.6	5.6	15.7	24.7	1.5	2.6	44.4	0.7
13ème Arrond.	5.7	14.1	4.1	13.2	1.0	6.7	53.9	0.8

Source : Principaux Indicateurs Socio-Démographiques et Économiques (RGPH-4, 2013)

Principaux Indicateurs Socio-Démographiques et Économiques du Département du Littoral (RGPH-4, 2013)

⑧ Patrimoine culturel

Deux sites béninois sont inscrits sur la liste des patrimoines mondiaux de l'UNESCO. Le département du Littoral n'en compte aucun.

- Palais royaux d'Abomey : département du Zou (limitrophe au nord du département du Littoral)
- Complexe W-Arly-Pendjari : département de l'Alobori (nord-est du Bénin)

(3) Institutions et organisations pour les considérations environnementales et sociales

1) Législation environnementale

L'article 27 de la Constitution de la République du Bénin, promulguée le 11 décembre 1990, prescrit que « toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable ». Sous cette Constitution, les principaux décrets et lois ont été mis en vigueur au pays et les traités internationaux auxquels ils ont fait référence ont été ratifiés.

Tableau 1.31 : Système prenant en considération des impacts environnemental et social au Bénin

Catégorie	Désignation	N° de loi Année de ratification	Contenu principal Contenu de ratification
Législation du Bénin	Loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin	98-030	Principe de la protection de l'environnement au Bénin
	Code Foncier et Domanial (CFD)	2013-01	Principe de la gestion du système foncier et domanial au Bénin
	Loi Modifiant et Complétant la Loi Portant Code Foncier et domanial	2017-15 (modification)	Modification à la loi ci-dessus concernant les documents attestant le droit de propriété
Décret béninois	Conditions de l'élaboration de l'audit environnemental	2001-093	Application de l'audit environnemental
	Décret portant création, attributions, organisation et fonctionnement des cellules environnementales en République de Bénin.	2001-095	Création des cellules environnementales, leurs attributions institutionnelles, fonctions et divers règlements
	Procédure d'audience publique	2001-190	Procédure de la tenue d'une réunion publique sur environnement
	Décret portant organisation des procédures de l'évaluation environnementale en République du Bénin	2001-235	Organisation et procédure d'Évaluation environnementale (EIE, RARP et CPRP)
	Idem que ci-dessus	2017-332 (modification)	Idem ci-dessus
	Décret fixant les normes de qualité de l'eau potable	2001-094	Critère de qualité d'eau potable destinée à la consommation ordinaire au foyer
	Décret fixant les normes de qualité des eaux résiduaires	2001-109	Critère pour le drainage (effluents industriels et urbains)
	Décret portant fixation des normes de qualité de l'air	2001-110	Critère de la pollution de l'air et de l'émission des gaz d'échappement des véhicules, ainsi que des sources fixes d'émissions
	Réglementation du bruit	2001-294	Conditions relatives à la restriction des bruits
	Convention sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures	2003-330	Critère pour la réduction, la réutilisation et le recyclage des huiles usagées
	Gestion des déchets solides	2003-332	Critère pour la réduction de la production des déchets solides et pour la prévention des nocivités dans la gestion de ceux-ci

Catégorie	Désignation	N° de loi Année de ratification	Contenu principal Contenu de ratification
Conventions, protocoles internationaux, etc.	Convention d'Abidjan	1981	Traités de coopération à la protection de l'océan en Afrique de l'Ouest et à leur développement. Changement du nom du traité d'Abidjan en 2008 Protocole relatif à la coopération pour la prise des mesures correctives d'urgence de la pollution en Afrique du Sud
	Convention du patrimoine mondial	1982	Conventions pour la protection des patrimoines culturels et naturels
	Convention de Washington	1984	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
	Convention de Vienne	1988	Convention sur la protection de la couche d'ozone
	Convention de Bamako	1991	Convention sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique
	Protocole de Montréal	1993	Accord multilatéral ayant pour objectif de réduire et d'éliminer les substances qui réduisent la couche d'ozone
	Convention de Rio	1993	Convention sur la biodiversité
	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	1994	Convention-cadre internationale sur le changement climatique, ainsi qu'aux autres engagements
	Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification	1996	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique
	Convention de Bâle	1997	Traité international sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination qui a été conclu afin de réduire la circulation des déchets dangereux entre les pays
	Convention des Nations Unies sur le droit de la mer	1997	Convention qui définit en outre les principes généraux de l'exploitation des ressources de la mer (ressources vivantes, ressources du sol et du sous-sol) et qui traite, entre autres, des questions des eaux territoriales, de la zone contiguë aux eaux territoriales, de la ZEE, des plateaux continentaux, des eaux internationales, des fonds marins abyssaux.
	Protocole de Carthagène	2000	Il définit un cadre international pour la biosécurité, à l'égard de la biodiversité adoptée dans des conventions
	Convention Ramsar	2000	Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau.
	Convention de Stockholm	2001	Convention sur les polluants organiques persistants.
	Protocole de Kyoto	2007	Protocole visant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre
Accord international de 2006 sur les bois tropicaux	2011	Pour le développement de consensus international sur le critère et les indices permettant l'exploitation durable des forêts tropicales pour le bénéfice aussi bien des producteurs que des consommateurs.	
Accord de Paris	2015	Accord international définissant un cadre de la lutte contre le réchauffement, au-delà de 2020.	

Source : Mission d'étude de la JICA

Au Bénin, l'Etude d'Impact Environnemental (ci-après dénommée l'« EIE »), ainsi que l'approbation de projets sont définies au chapitre V de la loi cadre sur l'environnement. Quant aux modalités d'application de l'évaluation des répercussions environnementales, elles sont stipulées dans le « Guide général de réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement » ainsi que dans le « Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route » (ci-après dénommés collectivement la « Ligne directrice béninoise de l'environnement ». Pour les procédures concrètes à suivre, voir le Décret n°2017-332 du 06 juillet 2017 portant sur l'organisation des procédures de l'évaluation environnementale en République du Bénin (ci-après dénommé le Décret n°2017-332). L'article 24 du Décret n°2017-332 stipule que « tout projet dont les activités sont susceptibles d'avoir des impacts sur l'environnement » doit faire l'objet de l'EIE.

Le Décret n° 2017-332 prévoit également l'élaboration du Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) et du Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP). L'aperçu de ces documents sera présenté dans 1-7-2 (2) : Cadre juridique relatif à l'acquisition des terrains et la réinstallation des habitants.

En ce qui concerne l'expropriation des terrains pour le projet, les principales lois de référence au Bénin sont les suivantes : Loi n° 2013-01 portant code foncier et domanial en République du Bénin (ci-après dénommé le « CFD ») et Loi n° 2017-15 modifiant et complétant la loi n° 2013-01 du 14 août 2013 portant code foncier et domanial en République du Benin (ci-après dénommé « le CFD modifié »). L'aperçu de ces documents sera présenté dans 1-7-2 (2) : Cadre juridique relatif à l'acquisition des terrains et la réinstallation des habitants.

Le Bénin étant un pays francophone, les sigles et les acronymes communément utilisés sont souvent en français. Dans le présent rapport, compte tenu de ce contexte, les sigles et les acronymes cités ci-dessous seront utilisés en français.

Tableau 1.32 : Liste des sigles et acronymes

Termes en français (appliqués dans le présent rapport)	Termes en anglais
Etude d'Impact Environnementale (EIE)	Environmental Impact Assessment (EIA)
Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP)	Resettlement Action Plan (RAP)
Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP)	Resettlement Policy Framework (RPF)

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Organisations concernées

Les modalités d'application de l'évaluation des répercussions environnementales sont du ressort de l'Agence Béninoise de l'environnement (ci-après dénommée l'« ABE »), placée sous la tutelle du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (ci-après dénommé le « MCVDD ») (anciennement appelé le Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme (ci-après dénommé le « MEHU »)). Le tableau ci-dessous présente d'autres organisations concernées et leurs fonctions.

Tableau 1.33 : Organismes compétents en matière de considérations environnementales et sociales au Benin

Nom de l'organisme compétent	Principales tâches
Agence Béninoise de l'environnement (ABE) (placée directement sous l'autorité du MCVDD)	<ul style="list-style-type: none"> - Approbation du rapport d'étude de l'évaluation des impacts sur l'environnement - Lancer une consultation publique sur le rapport de l'étude d'évaluation - Demande d'organisation de l'audience publique, organisation, rédaction du rapport - Demande d'une étude supplémentaire de l'évaluation analytique environnementale et communication de la technique - Délivrance du document d'approbation en matière d'environnement - Attribution des compétences d'exécution du projet aux organisations concernées
Service des Évaluations Environnementales et Sociales (SEES) (au sein du MIT)	<ul style="list-style-type: none"> - Approbation préliminaire des TdR - Elaboration du rapport d'étude de l'EIE - Mise en œuvre de l'évaluation analytique environnementale - Règlement du coût pour l'approbation de l'EIE
Agence Nationale du Domaine et du Foncier (ANDF) (placée directement sous l'autorité du MEF)	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des domaines

Source : Mission d'étude de la JICA

3) Procédures de l'EIE

L'article 36 du Décret n° 2017-332 impose le contenu de l'EIE suivant :

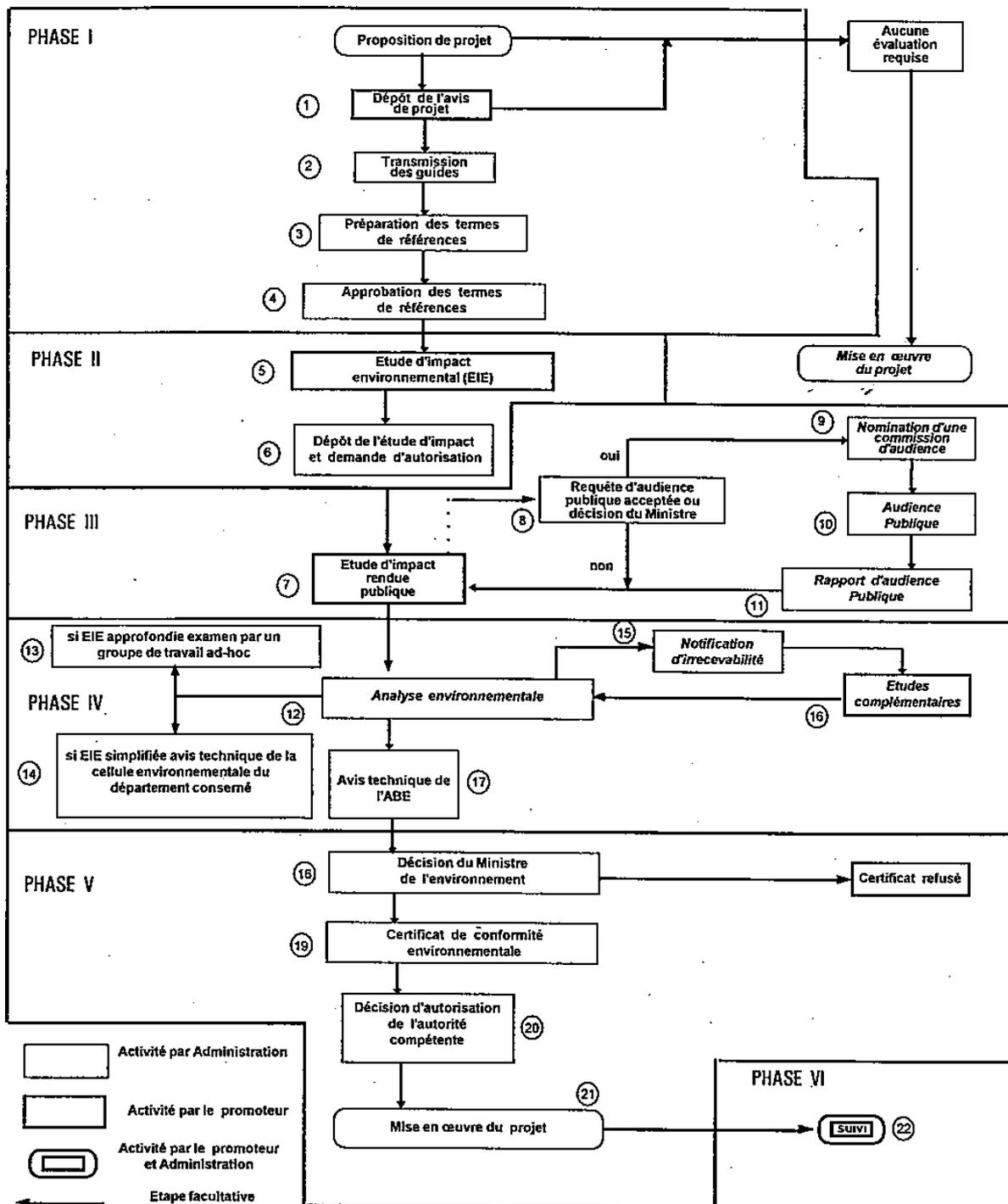
<p>i. un résumé non technique</p> <p>ii. l'analyse comparative des options, alternatives ou variantes, et la justification de l'alternative ou variante choisie (le projet) ;</p> <p>iii. la description détaillée du projet (alternative ou variante retenue), incluant les plans, cartes et figures utiles et les aspects environnementaux ;</p> <p>iv. l'analyse du cadre juridique et institutionnel du projet ;</p> <p>v. l'analyse des impacts potentiels prévisibles, directs, indirects et cumulatifs du projet sur l'environnement et la vie des populations ; la description et l'analyse de l'état initial du site, de son environnement naturel et humain, portant notamment sur les ressources naturelles, le milieu construit, la population et les activités, les questions liées aux changements climatiques, les droits humains, le patrimoine culturel, susceptibles d'être affectées par le projet et l'usage que l'on fait de ces ressources;</p> <p>vi. l'analyse des risques technologiques, le cas échéant ;</p> <p>vii. le résumé de la participation publique (consultations, audience publique) ;</p> <p>viii. le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) comprenant selon le cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les mesures proposées pour éviter, atténuer, annuler, compenser les impacts négatifs et les risques ; - les mesures proposées pour maximiser ou bonifier les impacts positifs et les opportunités offertes par le projet ; - les clauses environnementales et sociales d'ordre général applicables sur les chantiers, y compris les questions d'hygiène, santé et sécurité au travail ; - le programme de sensibilisation des employés et des populations locales sur les MST, le VIH et les comportements responsables ; - le programme de prévention et de gestion des risques, le cas échéant ; - le programme de compensation de la biodiversité et de restauration des habitats, le cas échéant ; - le mécanisme de gestion des découvertes fortuites des vestiges de patrimoine archéologique et culturel, et/ou le programme gestion des ressources de patrimoine culturel, le cas échéant ; - le budget global de mise en œuvre du PGES.
--

N.B. Les mesures d'atténuation d'impacts environnemental et social sont appelées au Bénin « Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) ». « Plan de gestion environnementale (*Environnement Management Plan (EMP)*) » défini dans la ligne directrice de la JICA, comprenant des mesures d'atténuation des répercussions sociales, peut être considéré le PGES. Dans le présent chapitre, le terme « PGES » est appliqué selon la terminologie béninoise, soit le PGES.

Le schéma ci-dessous récapitule le processus à suivre dans le cadre de l'EIE. En vue de la mise en œuvre du projet, les autorisations nécessaires en matière de considérations environnementales et sociales concernent notamment la mise en œuvre du projet dans la zone protégée, les déchets, les fouilles sur le site pouvant contenir des patrimoines culturels enfouis et la carrière de pierres et de terres et le dépôt de terres. Ces questions sont examinées dans le cadre des procédures de l'EIE pour le présent projet.

Schéma de la Procédure administrative d'évaluation environnementale

Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
 Agence Béninoise pour l'Environnement



Source : Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route.

Figure 1.33 : Procédure de l'évaluation de l'impact sur l'environnement au Bénin
 (en cours de révision partielle)

Le terme « EIE » comprend en réalité une EIE Simplifiée et une EIE Approfondie. L'objectif du présent projet touchant non seulement à l'amélioration de la voirie, mais aussi à la nouvelle installation de pont, il faudra prévoir l'EIE Approfondie, au lieu de l'EIE Simplifiée principalement pour les raisons citées ci-dessous :

Pour l'EIE, une étude peut être soit approfondie, soit simplifiée. Le présent projet doit prévoir une EIE approfondie et non celle simplifiée pour les raisons ci-dessous. Il concerne non seulement l'« amélioration de routes » mais aussi la « nouvel aménagement de ponts ».

- Le linéaire total des routes reliées est supérieur à 1 km.
- Il s'agit d'un développement de zone urbaine
- De nombreux objets enterrés existant dans la zone cible, le projet concerne le développement d'une zone sensible.
- La largeur du pont est égale ou supérieure à 20 m.

4) Calendrier d'approbation de l'EIE

Les procédures de l'examen relatif aux considérations environnementales et sociales seront assurées par les soins du bureau de l'environnement du Bénin. L'exécutant du projet routier (le MIT) procédera à l'EIE selon la ligne directrice béninoise de l'environnement dont il présentera un rapport des résultats au bureau de l'environnement pour examen. Dans le cadre du présent projet, la Mission d'étude de la JICA assurera l'établissement d'un sommaire explicatif du projet, et d'une note de calculs des coûts approximatifs du projet, lesquels seront transmis au bureau de l'environnement du Bénin par l'intermédiaire du MIT. Elle réalisera par la suite l'EIE suivant les lignes directrices béninoises de l'environnement.

À compter de la publication des résultats de l'EIE, en passant par la concertation publique, l'avis technique du bureau de l'environnement et l'approbation par le ministre de l'Environnement, le temps nécessaire pour tous les processus de l'EIE sera de quatre mois environ. Vu que le rapport de l'EIE pour ce projet sera présenté en février 2020, l'approbation sera donc donnée vers le mois de mai 2020.

5) Coûts liés à l'approbation de l'EIE

Le tableau suivant présente les coûts liés à l'approbation de l'EIE, définis par le Décret n° 2017-332 selon les coûts totaux des projets. Si le coût total du projet est d'environ 3 milliards de yens, le coût lié à l'approbation de l'EIE correspond au cas surligné dans le tableau suivant, soit 3 920 000 yens obtenus par la formule : 920 000 yens + coût du projet (3 milliards de yens) x 0,1 %.

Tableau 1.34 : Coûts liés à l'approbation de l'EIE

Coût du projet	Coûts liés à l'approbation
Inférieur à 100 000 000 CFA (≙ JPY 20 000 000)	2 % du coût du projet
Egal ou supérieur à 100 000 000 CFA et égal ou inférieur à 1 000 000 000 CFA (≙ égal ou supérieur à JPY 20 000 000 et égal ou inférieur à JPY 200 000 000)	2 000 000 CFA (≙ JPY 400 000) + 0,2% du coût du projet
Egal ou supérieur à 1 000 000 000 CFA et égal ou inférieur à 50 000 000 000 CFA (≙ égal ou supérieur à JPY 200 000 000 et égal ou inférieur à JPY 10 000 000 000)	4 600 000 CFA (≙ JPY 920 000) + 0,1% du coût du projet
Supérieur à 50 000 000 000 CFA (≙ JPY 10 000 000 000)	14 400 000 CFA (≙ JPY 2 880 000) + 0.1% du coût du projet

Source : Décret n° 2017-332

6) Comparaison de la ligne directrice béninoise et la ligne directrice PGES de la JICA

Les rubriques qui seront prévues à l'EIE du Bénin sont comme suit :

Le tableau ci-dessous montre l'analyse d'écart entre l'EIE du Bénin et les lignes directrices de la JICA.

Tableau 1.35 : Tableau de l'analyse d'écart entre l'EIE du Bénin et les lignes directrices de la JICA.

Catégorie	JICA Lignes Directrices Relatives aux Considerations Environnementales et Sociales	Système béninois	Écart	Présence/absence d'écart et mesures pour y faire face
Principes sous-jacents	-Pour la mise en oeuvre d'un projet, les impacts environnementaux et sociaux doivent être étudiés et examinés dès l'étape de la planification. Les alternatives ou mesures destinées à éviter ou minimiser les impacts négatifs doivent être examinées et intégrées au plan du projet. (Annexe 1.1, JICA Lignes Directrices)	Selon la Loi-cadre sur l'environnement (n° 98-030), le présent projet correspond au projet pour lequel l'EIE doit être réalisé. L'Agence béninoise pour l'environnement (ABE), sous la tutelle du Ministre de l'Environnement, est responsable de la conduite de l'EIE. L'ABE doit fournir de l'assistance dans de diverses étapes de procédures afin de protéger l'environnement et d'assurer l'équilibre entre l'environnement et le développement. Selon l'article 36 du Décret (n° 2017-332), il est nécessaire d'étudier des options alternatives et des mesures d'atténuation.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
diffusion d'informations	- Les rapports d'EIE (qui peuvent être appelés différemment selon les systèmes) doivent être rédigés dans la langue officielle du pays ou dans une langue parlée majoritairement dans le pays d'implantation du projet. Lors de l'explication des projets aux populations locales, les supports écrits qui leur sont fournis doivent être rédigés dans une langue et sous une présentation compréhensibles par elles. - Les rapports d'EIE doivent être mis à la disposition des populations locales du pays de mise en oeuvre du projet. Les rapports d'EIE doivent être consultables par les parties prenantes du projet, notamment par les populations locales, et la copie doit en être autorisée. (Annexe 2, JICA Lignes Directrices)	Selon les articles 14 et 15 du Décret sur l'AIE, l'EIE doit être réalisé doit être réalise dans le cadre du projet. L'article 91 de la Loi-cadre sur l'environnement (n° 98-030) stipule que les informations soient rendues publiques après la réalisation de l'EIE. Selon le décret relatif à l'audience publique, le Ministre peut exiger que le rapport de l'EIE soit rendu public dans deux semaines après la présentation du celui-ci.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
consultations publiques	- Les consultations publiques réunissant les parties prenantes locales, notamment la population, doivent être organisées aussi souvent que nécessaire et, par le truchement de l'échange d'informations à un stade précoce, permettre d'examiner des alternatives aux projets risquant d'avoir des conséquences importantes sur l'environnement. Les résultats de ces consultations doivent être pris en compte dans les plans du projet. (Intégration réussie des projets dans la communauté locale 1. Annexe 1, JICA Lignes Directrices) - Lors de la préparation des rapports d'EIE, les consultations des parties prenantes, telles que les populations locales, doivent avoir lieu après la diffusion des informations suffisantes. Un compte-rendu des consultations doit être préparé. - Les consultations avec les parties prenantes concernées, telles que les populations locales, doivent avoir lieu, si nécessaire, lors des phases de préparation et de mise en oeuvre d'un projet. Il est fortement souhaitable d'organiser des consultations, notamment lorsque les points à prendre en compte dans l'EIE ont été sélectionnés et lorsque le projet de rapport est en cours de préparation. (Annexe 2. Rapports de l'EIE pour les projets de catégorie A, JICA Lignes Directrices)	Dans l'article 96 de la Loi-cadre sur l'environnement (n° 98-030), l'organisation et la tenue de l'audience publique sur l'EIE sont instituées pour permettre à un grand nombre des parties prenantes d'y participer.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
Portée des impacts à évaluer	- Parmi les éléments particuliers à évaluer figurent les impacts sur la santé et la sécurité de la population ainsi que sur l'environnement naturel, dans un contexte transfrontière ou global (qualité de l'air et de l'eau, sols, élimination des déchets, accidents, exploitation des ressources hydrauliques, changement climatique, écosystèmes, faune et flore) ; l'environnement social (par exemple, le déplacement et la réinstallation forcée des populations) ; l'économie locale (conditions de subsistance et emploi) ; l'exploitation des sols et des ressources locales ; les institutions sociales notamment l'infrastructure sociale et la prise de décisions au niveau local, les structures sociales et services connexes existants, les groupes de population socialement vulnérable (par exemple, les populations pauvres et les populations autochtones) ; l'équité dans le processus de développement et de répartition des pertes et avantages, l'égalité hommes/femmes, le respect des droits de l'enfant, le patrimoine culturel, les conflits d'intérêt locaux, les maladies infectieuses telles que le VIH / SIDA et les conditions de travail, y compris la sécurité au travail. (Portée des impacts à évaluer -1, Annexe 1, JICA Lignes Directrices) - Aux effets directs et immédiats des projets s'ajoutent les incidences cumulatives ainsi que celles qui sont secondaires ou dérivées. L'ensemble de ces impacts doit, autant que possible, faire l'objet d'une évaluation environnementale et sociale de même que les effets générés durant le cycle de vie du projet. (Portée des impacts à évaluer -2, Annexe 1, JICA Lignes Directrices)	Les questions relatives aux considérations environnementales et sociales sont traitées dans le Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route. Article 8 du Décret (n° 2017-332) : Sont soumis à l'Evaluation Environnementale Stratégique, les politiques, les stratégies, les plans ou les programmes concernant notamment les aires protégées, l'agriculture, la sylviculture, la pêche, l'énergie, les mines, l'industrie, les transports, la gestion des déchets, la gestion de l'eau, les télécommunications, les infrastructures socio-économiques, le tourisme, l'éducation, la santé, les documents de planification urbaine, les plans de développement ainsi que tout autre domaine susceptible d'avoir des effets sur l'environnement. L'article 36 du Décret (n° 2017-332) prévoit que le rapport global de l'EIE doit contenir : le résumé de la participation publique (consultations, audience publique) ; le plan de gestion environnementale et sociale (PGES) ; les questions de sécurité et d'hygiène sur les chantiers ; le programme de sensibilisation sur le risque de tabagisme et les MST et le VIH ; le programme de compensation de la biodiversité et de restauration des habitats, le cas échant ; et le mécanisme de gestion des découvertes fortuites des vestiges de patrimoine archéologique et culturel, et/ou le programme de gestion des ressources de patrimoine culturel, le cas échéant.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
Suivi, réclamation adaptées	-Les promoteurs de projet auront soin d'informer les parties prenantes locales des résultats de la procédure de suivi. (Suivi 3, Annexe 1, JICA Lignes Directrices) -Lorsque des tiers signalent concrètement une prise en compte insuffisante des considérations environnementales et sociales, des forums de discussion réunissant les parties prenantes sont organisés afin d'examiner les mesures à prendre sur la base des informations rendues publiques. Les promoteurs de projet doivent déployer des efforts pour parvenir à un accord sur les procédures visant à résoudre les problèmes identifiés. (Suivi 4, Annexe 1, JICA Lignes Directrices)	Dans l'article 96 de la Loi-cadre sur l'environnement (n° 98-030), l'organisation et la tenue de l'audience publique sur l'EIE sont instituées pour permettre à un grand nombre des parties prenantes d'y participer.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
Écosystème, faune et flore	Les activités de coopération ne doivent pas altérer ou dégrader de manière significative les milieux naturels ou forêts menacés. (Écosystème, faune et flore 1, Annexe 1 JICA Lignes Directrices)	GUIDE SECTORIEL SECTORIEL D'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES PROJETS DE ROUTE Ces questions sont traitées dans le chapitre « habitats de la flore et de la faune » du Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route de l'ABE.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.
Populations autochtones	Tout impact négatif qu'une activité de coopération peut avoir sur les populations autochtones doit être évité dans la mesure du possible en explorant toutes les alternatives viables. Si cela s'avère cependant impossible, des mesures efficaces doivent être prises pour minimiser les impacts et compenser les pertes des populations autochtones. (Populations autochtones 1, Annexe 1, JICA Lignes Directrices)	GUIDE SECTORIEL SECTORIEL D'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES PROJETS DE ROUTE Ces questions sont traitées dans le chapitre « habitants » du Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route de l'ABE.	Aucun écart	Aucune mesure n'est nécessaire.

Source : Mission d'étude de la JICA

Le tableau ci-dessous montre la comparaison entre les composantes environnementales des lignes directrices béninoises de l'environnement portant sur la construction de la voirie et le plan de *scoping* (établissement de la portée de l'évaluation) basé sur les Lignes directrices pour les considérations environnementales et sociales de la JICA.

Tableau 1.36 : Comparaison entre les lignes directrices béninoises de l'environnement portant sur la construction de la voirie et le plan de *scoping* de la JICA

Travaux	Eléments environnementaux à examiner selon les lignes directrices béninoises de l'environnement	Plan de <i>scoping</i> de la JICA
PHASE PRÉPARATOIRE		
Arpentage	Végétation Population	10 Ecosystème 13 Réinstallation des habitants
Transport et circulation de la machinerie et des équipements	Végétation, Habitats fauniques habitats fauniques Population Circulation et sécurité routière	10 Ecosystème 13 Réinstallation des habitants 29 Accident
Acquisition des terrains	Population Utilisation du sol Patrimoine et archéologie	13 Réinstallation des habitants ; 14 Classe pauvre ; 15 Minorité ethnique et population autochtone 17 Utilisation du sol 23 Patrimoine culturel
PHASE DE CONSTRUCTION		
Déboisement	Air Eaux de surface Utilisation du sol Sol Végétation, habitats fauniques Sédiments Paysage Activités humaines, économie, emploi Patrimoine culturel	1 Pollution de l'air 2 Pollution des eaux 3 Déchets 4 Pollution du sol 10 Ecosystème 12 Relief et nature du terrain 24 Paysage 16 Economie locale telle que l'emploi et les moyens de subsistance 23 Patrimoine culturel
Transport et circulation de la machinerie et des équipements	Air Eaux de surface Sol Ambiance sonore Végétation, habitats fauniques Population Infrastructures Sécurité routière	1 Pollution de l'air 2 Pollution des eaux 4 Pollution du sol 5 Bruits et vibrations 10 Ecosystème 13 Réinstallation des habitants ; 14 Classe pauvre ; 15 Minorité ethnique et population autochtone 19 Infrastructures sociales existantes 29. Accidents
Excavation et autres travaux de construction de la chaussée	Air Eaux de surface Utilisation du sol Végétation, habitats fauniques Sédiments Population, économie, emploi Activités humaines Patrimoine et archéologie Santé publique	1 Pollution de l'air 2 Pollution des eaux 3 Déchets 10 Écosystème 12 Relief et nature du terrain 13 Réinstallation des habitants ; 16 Economie locale telle que l'emploi et les moyens de subsistance 17 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales 23 Patrimoine culturel 27 Maladies infectieuses telles que VIH/SIDA

Travaux	Eléments environnementaux à examiner selon les lignes directrices béninoises de l'environnement	Plan de <i>scoping</i> de la JICA
Travaux de drainage	Eaux de surface Utilisation du sol Sol Flore, habitats fauniques Sédiments Population Activités humaines Ruissellement/infiltration et usages de l'eau Patrimoine et archéologie Santé publique	2 Pollution des eaux 3 Déchets 4 Pollution du sol 10 Ecosystème 12 Relief et nature du terrain 13 Réinstallation des habitants 16 Economie locale telle que l'emploi et les moyens de subsistance 18 Utilisation de l'eau 23 Patrimoine culturel 27 Maladies infectieuses telles que VIH/SIDA
PHASE D'EXPLOITATION		
Transport et circulation	Air Ambiance sonore Circulation et sécurité routière	1 Pollution de l'air 5 Bruits et vibrations 29 Accidents
Présence des infrastructures	Ruissellement et infiltration Sédiments Air Ambiance sonore Santé publique Population	18 Utilisation de l'eau 12 Relief et nature du terrain 1 Pollution de l'air 5 Bruits et vibrations 27 Maladies infectieuses telles que VIH/SIDA 17 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales
PHASE D'ENTRETIEN		
Entretien et réparation	Eaux de surface Sol Air Ambiance sonore Santé publique Population Circulation et sécurité routière	2 Pollution des eaux 4 Pollution du sol 1 Pollution de l'air 5 Bruits et vibrations 27 Maladies infectieuses telles que VIH/SIDA 17 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales 29 Accidents
Interventions mécaniques	Flore, habitats fauniques Population	10 Ecosystème 17 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales
Interventions chimiques	Eaux de surface, eaux souterraines Air Végétation, habitats fauniques Santé publique Population	2 Pollution des eaux 1 Pollution de l'air 10 Écosystème 27 Maladies infectieuses telles que VIH/SIDA 7 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales
Transport et circulation	Sol Eaux de surface Air Ambiance sonore Couverture végétale Circulation et sécurité routière Population	4 Pollution du sol 2 Pollution des eaux 1 Pollution de l'air 5 Bruits et vibrations 10 Ecosystème 29 Accidents 7 Utilisation du sol et exploitation des ressources locales

Source : Guide sectoriel d'étude d'impact sur l'environnement des projets de route et les lignes directrices pour les considérations environnementales et sociales de la JICA

Ainsi que le révèle le tableau ci-dessus, il n'y a pas de grand écart entre les composantes environnementales des lignes directrices béninoises de l'environnement portant sur la construction de la voirie et du plan de *scoping* de la JICA. Par conséquent, il n'y a pas de grande différence entre les éléments environnementaux et sociaux à examiner de ces deux instructions.

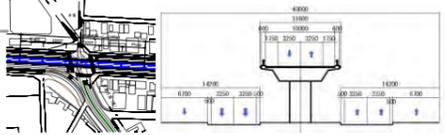
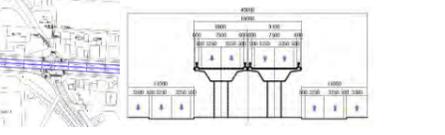
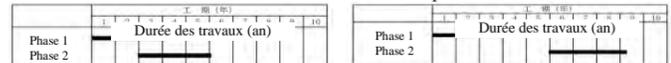
(4) Analyse comparative des options (y compris l'annulation du projet « option "zéro" »)

Il a été procédé à une étude des cas optionnels avec et sans réalisation du projet. Le tableau 1.37 montre les résultats de l'étude.

En cas de non-exécution du projet, il n'y aura pas d'impact sur l'environnement pouvant être occasionné par des travaux ni de problèmes liés à la réinstallation des habitants et à l'acquisition des terrains avec des tâches épineuses à gérer. Cependant la congestion de la circulation sera inévitablement aggravée, avec le ralentissement du temps de parcours, d'où des effets nuisibles aux activités économiques, sans parler de l'augmentation de l'émission des gaz à effet de serre, par rapport à la réalisation du projet. Dans ce dernier cas, il faudra s'attendre à des répercussions temporaires sur l'environnement, mais contrôlables en prenant des mesures d'atténuation, et des mesures correctives. Il y a donc intérêt à réaliser le projet.

Dans ce cas, le contenu du projet peut être varié suivant les considérations prises : soit (1) avec la construction d'un pont routier à 2 voies + l'amélioration de l'intersection à niveau, soit (2) avec la construction d'un pont à 4 voies + l'amélioration de l'intersection à niveau, ces configurations militent pour réduire le délai d'exécution du projet sur l'environnement (la pollution de l'air et les bruits). Cependant, en vue de limiter les répercussions sur l'environnement social (en escomptant l'adoucissement de la fermeture au trafic et de l'embouteillage après la mise en service), il a été établi qu'une autre configuration (3) avec la construction d'un pont à 4 voies (l'exécution des travaux en deux phases ou plus) + l'amélioration de la intersection à niveau serait la plus avantageuse.

Tableau 1.37 : Analyse comparative des options du projet

	Non-exécution du projet	(i) Pont dénivelé à 2 voies + Amélioration de l'intersection à niveau	(ii) Pont dénivelé à 4 voies + Amélioration de l'intersection à niveau	(iii) Pont dénivelé à 4 voies (travaux progressifs en plusieurs phases) + Amélioration de l'intersection à niveau
Profil approximatif	(Néant)			
Aperçu	Utilisation de l'intersection à niveau existant (Non-exécution du projet)	<ul style="list-style-type: none"> Pont dénivelé à 2 voies + Amélioration de l'intersection à niveau (option initialement demandée) Largeur de l'accotement de 1,75 m pour permettre aux usagers de dépasser des véhicules en panne arrêtés sur le pont 	<ul style="list-style-type: none"> Pont dénivelé à 4 voies + Amélioration de l'intersection à niveau (Exécution des travaux en une seule phase) Largeur minimale de l'accotement : 0,5 m Le pont est uniquement réservé aux quatre roues 	<ul style="list-style-type: none"> Pont dénivelé à 4 voies + Amélioration de l'intersection à niveau (une phase consacrée à l'aménagement des voies dans chacun des deux sens) Largeur de l'accotement de 0,5 m pour les phases I et II (la même largeur que l'option (ii)) Ordre de mise en place : côté sud pour la phase I
Impact sur l'environnement naturel	Aucun nouvel impact	⊙ Aucun impact (vérifié par l'étude)	⊙ Aucun impact (vérifié par l'étude)	⊙ Aucun impact (vérifié par l'étude)
Pollution	Aggravation de la pollution atmosphérique et du bruit à cause de la congestion du trafic	△ La pollution atmosphérique et le bruit générés par les travaux étant temporaires et de courte durée, l'impact n'est pas important. La congestion du trafic n'étant pas atténuée de manière satisfaisante, l'aggravation de la pollution atmosphérique et du bruit est prévisible.	△ La pollution atmosphérique et le bruit générés par les travaux étant temporaires et de courte durée, l'impact n'est pas important.	○ La pollution atmosphérique et le bruit sont générés provisoirement par les travaux. La durée de ces nuisances est plus longue que l'option (ii).
Impact sur l'environnement social	Aucune acquisition supplémentaire de terrains ni réinstallation de la population n'est nécessaire. Activités sociales et économiques entravées par l'embouteillage	△ Acquisition supplémentaire de terrains : environ 600 m ² Réinstallation de la population : aucune réinstallation de la population n'est nécessaire. Cependant, un bâtiment permanent de boutique et quelques stands de magasin doivent être déplacés. La congestion du trafic n'est pas atténuée de manière satisfaisante et entrave les activités sociales et économiques.	△ Acquisition supplémentaire de terrains : environ 600 m ² Réinstallation de la population : aucune réinstallation de la population n'est nécessaire. Cependant, un bâtiment permanent de boutique et quelques stands de magasin doivent être déplacés. L'interdiction de circulation et la mise en place des voies de contournement pendant les travaux entravent provisoirement les activités sociales et économiques. Après la mise en service des ouvrages, la congestion du trafic est atténuée en facilitant les activités sociales et économiques.	○ Acquisition supplémentaire de terrains : environ 600 m ² Réinstallation de la population : aucune réinstallation de la population n'est nécessaire. Cependant, un bâtiment permanent de boutique et quelques stands de magasin doivent être déplacés. La division des travaux en phases maintenant certaine circulation, l'impact sur les activités sociales et économiques est moindre par rapport à l'option (ii). Après la mise en service des ouvrages, la congestion du trafic est atténuée en facilitant les activités sociales et économiques.
Trafic(prévision)	Saturation en 2020	× Direction ouest → est (6h00 à 9h00) en 2035 : 2 300 UVP/h (Saturation de 1 voie dans un sens : supérieur à 2 000 UVP/h) impossible	× Direction ouest → est (6h00 à 9h00) en 2035 : 2 300 UVP/h (Saturation de 2 voies dans un sens : supérieur à 4 000 UVP/h) possible	○ Direction ouest → est (6h00 à 9h00) en 2035 : 2 300 UVP/h (Saturation de 2 voies dans un sens : supérieur à 4 000 UVP/h) possible
Durée des travaux	(Néant)			<p>Cas 1 : • Mise en œuvre de la phase II pendant l'exécution de la phase I • Il convient d'examiner si la signature des deux Echanges de Notes (EN) sont nécessaires pour la mise en œuvre du projet, au lieu d'une seule (habituelle)</p> <p>Cas 2 : • Les phases I et II constituent chacune un projet. • Durée non déterminée entre l'achèvement de la phase I et la mise en œuvre de la phase II.</p> 
Viabilité	(Néant)	• Possibilité de mise en place de deux voies dans les 2 sens pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée)	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté de mise en place de deux voies dans les 2 sens pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée) Forte probabilité de blocage des chaussées existantes lors d'une circulation provisoire de substitution, ce qui peut générer un grand embouteillage Les routes de substitution étant adjacentes à la zone des travaux et à ses deux côtés, la sécurité n'est pas assurée. Durée des travaux plus longue que celle de l'option (i) 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de mise en place de deux voies dans les deux sens sans bande de séparation pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée) Meilleure viabilité par rapport à l'option (ii), grâce à la disponibilité d'une zone des travaux satisfaisante Plutôt compliqué à cause de la succession des piles Nécessité d'une étude de l'impact de la proximité lors de la mise en place des piles achevés et des culées Durée des travaux plus longue que les autres options ((i) et (ii)) La phase II du Cas 2 constituant un autre projet, la durée des travaux préliminaires est longue. Si l'aménagement de l'intersection est achevé dans la phase I, la construction du pont dans la phase II risque d'être plus difficile.
Economie	Aucune dépense supplémentaire	• Grand impact des coûts selon les conditions du sol	• Grand impact des coûts selon les conditions du sol	<ul style="list-style-type: none"> Grand impact des coûts selon les conditions du sol Le coût du projet est plus élevé dans le Cas 1 que dans le Cas 2.
Maintenance	(Néant)	• Selon les structures du pont	• Idem	• Idem
Evaluation	• Cette option n'est pas recommandée, car l'aggravation de la congestion du trafic entraînera l'accroissement de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores et perturbe les activités sociales et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de mise en place de deux voies dans les 2 sens pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée) Cette option n'est pas recommandée, car la congestion du trafic ne sera pas suffisamment résolue. La pollution atmosphérique et les nuisances sonores seront aggravées et les activités sociales et économiques perturbées. 	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté de mise en place de deux voies dans les 2 sens pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée) Forte probabilité de blocage des chaussées existantes lors d'une circulation provisoire de substitution, ce qui peut générer un grand embouteillage Les routes de substitution étant adjacentes à la zone des travaux et à ses deux côtés, la sécurité n'est pas assurée. Durée des travaux plus longue que celle de l'option (i). Les activités sociales et économiques seront temporairement perturbées durant les travaux en raison des barrages de route et des déviations. Mais, après la mise en service, la congestion du trafic sera résolue et les activités sociales et économiques deviendront plus fluides. 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de mise en place de deux voies dans les deux sens sans bande de séparation pour une circulation provisoire de substitution (largeur provisoire : 3,0 m/chaussée) Meilleure viabilité par rapport à l'option (ii), avec la disponibilité d'une zone des travaux satisfaisante Plutôt compliqué à cause de la succession des piles Nécessité d'une étude de l'impact de la proximité lors de la mise en place des piles achevés et des culées Durée des travaux plus longue que les autres options ((i) et (ii)) La phase 2 du choix 2 constituant un autre projet, la durée des travaux préliminaires est longue. Si l'intersection est achevé dans la phase I, la construction du pont dans la phase II risque d'être plus difficile. En divisant le projet en plusieurs phases, le passage d'un certain trafic est assuré durant les travaux. Cette option est la plus recommandable, car les impacts sur les activités sociales et économiques seront plus réduits que dans l'option (ii). Après la mise en service, la congestion du trafic sera résolue et les activités sociales et économiques deviendront plus fluides.

Note : ⊙ (très bien), ○ (bien), △ (assez bien), × (pas acceptable)
Source : Mission d'étude de la JICA

(5) Scoping (délimitation des champs de l'étude d'EIE)

Le tableau suivant présente les résultats de « scoping » du site cible de l'étude.

Tableau 1.38 : Impacts sur l'environnement du présent projet (matrice de scoping)

Catégorie	N°	Points à contrôler	Evaluation		Justifications
			Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	
Mesures anti-pollution	1	Pollution de l'air	B-	B±	Pendant les travaux : la mise en marche des matériels de construction peut altérer provisoirement la qualité de l'air. Après la mise en service : selon le degré d'augmentation du trafic, un impact négatif sur la qualité de l'air est prévisible à cause des gaz d'échappement. D'autre part, un impact positif sur la qualité de l'air est prévisible grâce à l'atténuation de la congestion du trafic.
	2	Pollution des eaux	B-	B-	Pendant les travaux : la pollution des eaux par les eaux évacuées du chantier, des engins lourds et des véhicules est possible. Après la mise en service : l'écoulement de la poussière et de l'huile de la surface de la route est possible sous les pluies.
	3	Gestion des déchets	B-	D	Pendant les travaux : la production du sol excédentaire et de déchets de matériaux est prévisible. Après la mise en service : Il n'y a pas de production des déchets avec impact sur l'environnement.
	4	Pollution du sol	D	D	Pendant les travaux : L'objectif du présent projet étant limité à l'amélioration d'une route existante (création d'un passage supérieur), des travaux susceptibles d'entraîner des pollutions du sol n'auront pas lieu. En service : La pollution du sol ne pourra être aggravée par rapport à son état actuel.
	5	Bruit et vibrations	B-	C	Pendant les travaux : Le bruit généré par la mise en marche des matériels de construction et des véhicules est prévisible. Après la mise en service : s'il y a des zones sensibles (logements, écoles, structures médicales, etc.) aux alentours de la route cible, un impact négatif est possible à cause du bruit généré par l'augmentation du trafic et de la vitesse de circulation.
	6	Affaissement de terrain	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : le présent projet concerne l'amélioration d'une route existante (un croisement dénivelé) et ne prévoit aucune activité qui risque d'un affaissement de terrain.
	7	Odeurs insalubres	D	D	Pendant les travaux : le contenu des travaux du présent projet ne comprend aucune opération provoquant des odeurs insalubres. Après la mise en service : le présent projet ne prévoit aucune activité qui provoque des odeurs insalubres.
	8	Sédiments de fonds	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : il n'y a pas de cours d'eau dans les environs de la zone cible et le projet ne prévoit aucune activité qui a un impact sur les sédiments de fonds.
	-	Ensoleillement	D	D	Pendant les travaux et en service : Le problème de perte d'ensoleillement ne se posera pas, vu la latitude du site et la hauteur de l'intersection, ainsi que de la densité des immeubles riverains.
	-	Perturbation radioélectrique	D	D	Pendant les travaux et en service : Vu la situation de la station de radio/télé, la hauteur de l'intersection et celle des antennes montées sur des immeubles riverains, il ne peut y avoir des perturbations radioélectriques.
-	Pollution lumineuse	D	D	Pendant les travaux et en service : Aux environs du site, il n'existe pas de champs cultivés, ni d'habitats des insectes rares qui présentent la phototaxie. Le problème de pollution lumineuse ne se posera pas au cours des travaux et après la mise en service, à cause de l'éclairage utilisé.	

Catégorie	N°	Points à contrôler	Evaluation		Justifications
			Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	
Environnement naturel	9	Réserve naturelle	C	C	Pendant les travaux/après la mise en service : Il n'y a pas de parcs nationaux désignés par l'Etat sur la zone cible et dans ses environs. Cependant, étant donné que la zone cible fait partie du site Ramsar, il faut vérifier les spécificités dudit site.
	10	Écosystème	C	C	Pendant les travaux/après la mise en service : le présent projet concerne l'amélioration d'une route existante (un croisement dénivelé) et la zone cible ne compte pas d'espèces rares de la faune ou de la flore. Cependant, étant donné que la zone cible fait partie du site Ramsar, il faut vérifier les impacts sur l'écosystème.
	11	Hydrométéore	D	D	Pendant les travaux : aucune opération provoquant un changement de débit d'eau ou de lit de rivière n'est prévue. Après la mise en service : comme le présent projet ne prévoit pas la construction d'une structure traversant les cours d'eau, les lacs ou les marais et se situant dans les eaux, aucun impact n'est prévu.
	12	Facteurs topographiques et géologiques	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée) et ne prévoit pas d'excavation ni de remblai de grande envergure. Par conséquent, il n'y a pas d'impact sur les facteurs topographiques et géologiques.
Environnement social	13	Réinstallation des PAPs	B-	D	Avant les travaux : à la planification : 10 à 30 ménages doivent être réinstallés lors de l'acquisition des terrains pour l'extension de la route. Après la mise en service : ni acquisition du terrain ni réinstallation supplémentaires prévues après la mise en service.
	14	Pauvres	C	B+	Avant les travaux : des habitants démunis peuvent faire partie des populations à réinstaller. Après la mise en service : l'atténuation de la congestion du trafic grâce au carrefour dénivelé facilite l'accès des pauvres aux services sociaux (école, hôpital, etc.) et au marché, ce qui constitue un impact positif.
	15	Minorités ethniques, autochtones	C	C	Avant et pendant les travaux/après la mise en service : il faut vérifier la présence des minorités ethniques et des autochtones sur la zone cible et dans ses environs.
	16	Économie locale telle que l'emploi et les moyens de subsistance	B-/B+	B-/B+	Pendant les travaux : les travaux d'amélioration de l'intersection risquent d'affecter une partie des commerces existants. Les travaux créent des emplois. Après la mise en service : l'amélioration de l'intersection risque d'avoir un impact sur une partie des commerces existants. L'amélioration logistique dynamise l'économie locale.
	17	Utilisation du sol et exploitation des ressources locales	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée). Il n'y a pas d'impact sur l'utilisation du sol ni sur l'exploitation des ressources locales.
	18	Utilisation de l'eau	C	C	Pendant les travaux : vu la possibilité d'impact lié à l'eau trouble évacuée du chantier, il faut vérifier l'utilisation de l'eau des rivières aux alentours de la zone cible. Après la mise en service : vu la possibilité d'impact lié à l'écoulement de la poussière et de l'huile de la surface de la route sous les pluies, il faut vérifier l'utilisation de l'eau des rivières aux alentours de la zone cible.
	19	Infrastructures sociales et services connexes existants	B-	B+	Pendant les travaux : l'embouteillage est prévu pendant les travaux. Après la mise en service : les accidents de la route diminuent grâce à l'amélioration de la route existante (une intersection dénivelée).
	20	Institutions sociales telles que l'infrastructure et la prise de décisions au niveau local	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée). Il n'y a pas d'impact sur les institutions sociales ni sur la prise de décisions au niveau local.

Catégorie	N°	Points à contrôler	Evaluation		Justifications
			Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	
	21	Équité dans le processus de répartition des pertes et des avantages	C	D	Pendant les travaux : la restriction de circulation pendant les travaux peut limiter les déplacements et l'utilisation des commerces par les habitants des environs. En cas d'utilisation d'une route de contournement, les habitants des environs risquent de subir la restriction des déplacements et le bruit à cause de l'embouteillage. Après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée). Il ne provoque pas de dégât lié à l'équité dans le processus de répartition des pertes et des avantages.
	22	Conflits d'intérêt au niveau local	D	D	Avant et Pendant les travaux/après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée). Il ne provoque pas de conflits d'intérêt au niveau local.
	23	Patrimoine culturel	C	C	Pendant les travaux/après la mise en service : il faut vérifier la présence des patrimoines culturels sur la zone cible et dans ses environs.
	24	Paysage	D	D	Pendant les travaux/après la mise en service : le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée). Il n'y a pas d'impact sur le paysage.
	25	Genre	C	D	Avant et Pendant les travaux : il n'y a pas d'impact négatif sur le genre, mais il faut s'assurer de la participation au projet des acteurs des deux sexes de manière satisfaisante. Après la mise en service : le projet n'a pas d'impact négatif particulier sur le genre.
	26	Droits de l'enfant	C	D	Pendant les travaux : il faut vérifier la probabilité du travail des enfants sur le chantier de construction. Après la mise en service : le projet n'a pas d'impact négatif particulier sur les droits de l'enfant.
	27	Maladies infectieuses telles que le VIH/sida	B-	D	Pendant les travaux : le projet ne prévoit pas de travaux d'envergure, mais un certain nombre d'ouvriers arrivent à la zone cible. Cela risque de propager des maladies infectieuses. Après la mise en service : l'amélioration de route n'a pas d'impact particulier en matière de maladies infectieuses.
	28	Conditions de travail (y compris la sécurité au travail)	B-	D	Pendant les travaux : il faut veiller aux conditions de travail des ouvriers sur le chantier de construction. Après la mise en service : aucune opération ayant un impact négatif sur les ouvriers n'est prévue après la mise en service.
Autres	29	Accidents	B-	B+	Pendant les travaux : il peut y avoir des accidents pendant les travaux. Après la mise en service : malgré l'augmentation du trafic et de la vitesse prévue, le nombre d'accidents diminue grâce au carrefour dénivelé.
	30	Impact sur l'environnement naturel dans un contexte transfrontière, changement climatique	D	B+	Avant et pendant les travaux : comme le projet concerne l'amélioration d'une route existante (une intersection dénivelée) à une échelle limitée, aucun impact n'est prévu sur l'environnement naturel dans un contexte transfrontière ni sur le changement climatique. Après la mise en service : l'atténuation de la congestion du trafic réduit les gaz à effet de serre.

Source : Mission d'étude de la JICA

A+/- : impact positif/négatif grave,

B+/- : impact positif/négatif de certain niveau

C : existence d'un impact, son niveau et sa portée inconnus ; nécessité d'une étude supplémentaire

D : aucun impact ou léger impact ; sans nécessité d'étude supplémentaire

*la présente ébauche de scoping s'appuie, pour son choix des points à contrôler, sur les documents tels que les Lignes directrices relatives aux considérations environnementales et sociales de la JICA.

(6) TdR de l'étude des impacts sur les considérations environnementales et sociales

1) Champ d'étude

Le site prévu pour le projet et ses environs font l'objet de l'étude. Ils comprennent le chantier, les logements d'ouvriers, la voie d'accès des matériels de chantier et les infrastructures concernées telles que le réseau de distribution électrique et l'équipement d'approvisionnement en eau. La position et la taille de certaines infrastructures ont été mises en évidence ; l'évaluation, la définition des contre-mesures et du suivi sont effectués. Quant aux autres infrastructures, ses impacts prévisibles ont été mis en évidence ; la position et la taille permettant de réduire des impacts sont indiquées, ainsi que les contre-mesures et le contenu du suivi.

2) Points à contrôler et procédé

Le tableau suivant illustre le contenu et le procédé des études des points à contrôler définis par le scoping. Les études ont été effectuées en sous-traitance.

Tableau 1.39 : Points à contrôler et procédé

Catégorie	Points à contrôler	Eléments à étudier	Procédé
Mesures anti-pollution	Pollution de l'air	1) Résultat de l'observation de la qualité de l'air aux alentours de la route 2) Critère environnemental de la qualité de l'air	1) Mesurage simplifié (1 point ; 1 point au bord de la route. Etude par échantillonnage avec filtre enduit de PTIO : SO ₂ , NO ₂) 2) Etude des documents existants
	Pollution des eaux	1) Résultat de l'examen de la qualité de l'eau aux alentours de la route 2) Critère environnementale de la qualité de l'eau	1) Réalisation du mesurage simplifié (1 point ; dans la zone humide où les eaux seront évacuées. Mesure effectuée avec des équipements ; Température des eaux, pH, OD, matière en suspension. Analyse au laboratoire ; DBO, DCO, azote total, phosphore total, nombre de légions de germes de colite, mercure, cadmium, plomb, chrome) 2) Etude des documents existants
	Gestion des déchets	1) Plan de traitement du sol excédentaire et des déchets de matériaux	1) Révision du plan d'exécution des travaux, entretiens avec les organismes concernés, vérification de la situation locale
	Bruit et vibrations	1) Résultat de la mesure du bruit et des vibrations 2) Critère environnemental du bruit et des vibrations	1) Réalisation du mesurage simplifié (7 points ; 4 au bord de la route, 3 points dans les environs, Mesure effectuée avec des équipements) 2) Etude des documents existants
Environnement naturel	Réserve naturelle	1) Délimitation des réserves naturelles animales et végétales dans les environs de la route 2) Contenu de la réglementation pour les réserves naturelles	1) Étude des documents existants 2) Entretiens avec les organismes concernés
	Ecosystème	1) Faune, flore et écosystème dans les environs de la route 2) Utilisation du sol et lieu d'évacuation des eaux	1) Liste rouge, entretiens avec les organismes concernés 2) Etude sur le terrain
Environnement social	Réinstallation des PAPs	1) Législation en matière d'acquisition du terrain et de réinstallation des populations 2) Nombre de ménages et d'habitants affectés 3) Biens faisant l'objet de déplacement et leur nombre 4) Caractéristiques des ménages affectés et informations sur leur moyen de subsistance	1) Etude de la législation et des documents existants, entretiens avec les organismes concernés 2) Recensement de la population, carte de répartition des logements dans les environs de la route et cadastre 3) Recensement des biens et des terrains 4) Enquête sur la situation financière et sociale des ménages

Catégorie	Points à contrôler	Eléments à étudier	Procédé
	Populations défavorisées	1) Présence des pauvres parmi les ménages affectés	1) Etude des documents existants, recensement de la population, enquête sur la situation financière et sociale des ménages
	Minorités ethniques, autochtones	1) Zones d'habitation des minorités ethniques et des autochtones 2) Présence des minorités ethniques et des autochtones parmi les ménages affectés	1) Etude des documents existants, entretiens avec les organismes concernés 2) Entretiens avec les principaux informateurs, recensement de la population
	Economie locale telle que l'emploi et les moyens de subsistance	1) Situation générale des emplois et des moyens de subsistance 2) Caractéristiques des ménages affectés et informations sur leur moyen de subsistance	1) Etude des documents existants, entretiens avec les organismes concernés 2) Recensement de la population, recensement des biens et des terrains, enquête sur la situation financière et sociale des ménages
	Utilisation de l'eau	1) Utilisation ou non de l'eau dans les environs de la zone cible 2) Présence ou non d'un impact sur l'utilisation de l'eau si elle existe dans les environs	1) Entretiens avec les principaux informateurs 2) Plan d'évacuation des eaux
	Infrastructures sociales et services connexes existants	1) Répartition des logements, des écoles, des structures médicales, etc. 2) Impact sur les logements, les écoles et l'utilisation des structures médicales	1) Etude des documents existants, entretiens avec les principaux informateurs 2) Plan d'exécution des travaux, prévision du trafic (embouteillage), plan de mise en place d'une route de contournement
	Disparité des inconvénients et des avantages	1) Profession et revenu des ménages qui peuvent être impactés par le projet	1) Collecte de documents sur la situation locale d'emploi et de revenus, entretien avec les ménages concernés
	Patrimoine culturel	1) Présence des patrimoines culturels dans les environs	1) Etude des documents existants, entretiens avec les organismes concernés
	Genre	1) Politiques et législation en matière de genre 2) Ecart homme-femme en matière d'opportunité de l'éducation et de l'emploi et de situation sociale	1) Etude des documents existants (confiée au sous-traitant) 2) Entretiens avec les principaux informateurs, discussion en groupes focaux
	Droits de l'enfant	1) Politiques et législation en matière de droits de l'enfant 2) Travail des enfants, pourcentage des enfants qui travaillent	1) Etude des documents existants
	Maladies infectieuses telles que le VIH/sida	1) Taux de prévalence des maladies infectieuses telles que le VIH/sida	1) Etude des documents existants
	Conditions de travail (y compris la sécurité au travail)	1) Politiques et législation en matière de sécurité au travail	1) Etude des documents existants
Autres	Accidents	1) Mesures de prévention des accidents pendant les travaux	1) Plan d'exécution des travaux
	Impact sur l'environnement naturel dans un contexte transfrontière, changement climatique	1) Effet de réduction du CO2	1) Révision des résultats des enquêtes sur le trafic et de la prévision du trafic (embouteillage)

Source : Mission d'étude de la JICA

(7) Résultats d'étude d'impacts environnemental et social

Le tableau ci-dessous présente le bilan de l'étude d'impacts.

Tableau 1.40 : Résultats d'étude des mesures contre les pollutions et du milieu naturel

Catégorie	Rubrique	Résultats d'étude	Analyse des résultats (prévisionnels) d'étude	
			Comparaison avec les normes environnementales béninoises	Comparaison avec les normes environnementales internationales
Mesures contre la pollution	Pollution de l'air	Une étude de référence a été menée au point d'étude suivante : • Côté Ouest de l'intersection de Védoko (en face de l'église) Les résultats de l'étude et de l'analyse sont comme suit : [Mesure à l'aide d'un échantillonneur passif PTIO] SO ₂ ; inférieur à 1ppb (2.67 µg/m ³) NO ₂ ; 2ppb (3.83 µg/m ³)	[Analyse] [SO ₂] Dans la norme environnementale (80 µg/m ³ moyenne annuelle) [NO ₂] Dans la norme environnementale (100 µg/m ³ moyenne annuelle) [Prévision] Après la mise en œuvre du projet, le volume des particules polluantes augmentera en raison d'une intensification de trafic. Cependant, l'impact sur la qualité de l'air sera réduit, puisque les fumées sont émises sur le pont et que ces matières tendent à se disperser vers le ciel.	[SO ₂] Dans la norme environnementale de la Commission européenne (125 µg/m ³ moyenne journalière) [NO ₂] Dans la norme environnementale de la Commission européenne (40 µg/m ³ moyenne annuelle)
	Pollution des eaux	Une étude de référence a été menée au point d'étude suivante : • Le terrain humide du côté Sud-Ouest de l'intersection de Védoko Les résultats de l'étude sont comme suit : [Mesure effectuée avec des équipements] Température des eaux : 26,2 °C , pH : 6,7, OD : 1,4mg/l, matière en suspension : 392 mg/l. [Analyse au laboratoire] DBO : 2 mg/l, DCO : 2240 mg/l, azote total : 3,5 mg/l, phosphore total : 38,61 mg/l, nombre de légions de germes de colite : 38,6/100 ml , mercure : 0.10µg/l, cadmium : 0,01 µg/l, plomb : 0,22µg/l, chrome : 0.04 µg/l	[Analyse] [pH] La norme des effluents est de 6 <pH <9 ; la valeur obtenue est dans la norme. [OD] La valeur obtenue est inférieure à 2mg/L, norme des lacs et marais de type C (préservation environnementale) [Matière en suspension] La norme des effluents est de 100mg/L ; la valeur obtenue dépasse la norme. [DBO] La norme des effluents est de 30mg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [DCO] La norme des effluents est de 125mg/L ; la valeur obtenue dépasse la norme. [Azote total] La norme des effluents est de 30mg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [Phosphore total] La norme des effluents est de 100mg/L ; la valeur obtenue dépasse la norme. [Nombre de légions de germes de colite] La norme des effluents est de 10 ³ µg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [Mercure] La norme des effluents est de 0,03µg/L ; la valeur obtenue dépasse la norme. [Cadmium] La norme des effluents est de 1,00µg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [Plomb] La norme des effluents est de 1,00µg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [Chrome] La norme des effluents est de 2,50µg/L ; la valeur obtenue est dans la norme. [Prévision] Sur le site du projet, les valeurs actuelles de la DCO et du phosphore total sont élevées en raison probablement d'une influence des eaux usées domestiques. De plus, la valeur actuelle des matières en suspension est également élevée. L'aggravation de ces indices est à craindre durant les travaux en raison des eaux usées issues du chantier, des engins et de véhicules.	[pH] La norme japonaise des effluents est de 6,0<pH<8,5 ; la valeur obtenue est dans la norme. [OD] La valeur obtenue ne satisfait pas à la norme japonaise : plus de 2 mg/L pour les lacs et les marais de type C (préservation environnementale) [Matière en suspension] Selon la norme japonaise des effluents, la présence des matières en suspension telles que les débris n'est pas tolérée. [DBO] La norme japonaise des effluents est de 10 mg/L. [DCO] La norme japonaise des effluents est de 8 mg/L. [Azote total] La norme japonaise des effluents est de 1 mg/L. [Phosphore total] La norme japonaise des effluents est de 0,1 mg/L. [Nombre de légions de germes de colite] La norme japonaise des effluents ne définit pas de critère. [Mercure] La norme japonaise des effluents est de 0,0005 mg/L. [Cadmium] La norme japonaise des effluents est de 0,003 mg/L. [Plomb] La norme japonaise des effluents est de 0,01 mg/L. [Chrome] La norme japonaise des effluents est de 0,05 mg/L.
	Déchets	Il est estimé que les déchets ci-dessous seront produits par la mise en œuvre du présent projet : Terre à évacuer : environ 17 000 m ³ et déchets de construction (béton et revêtement d'asphalte) : 7 000 m ³ Les déchets et le surplus de terre produits dans les travaux de construction (ancien revêtement et béton mis au rebut) seront déposés à la station LES de traitement des déchets, désignée par la ville de Cotonou, située à 40 km à l'ouest de l'intersection de Védoko.	La station de traitement des déchets en question est gérée par les cinq communes environnantes, Cotonou comprise. Sa superficie est d'environ 8 ha, sa capacité journalière, de 300 tonnes en moyenne. Sa grande capacité est suffisante pour traiter les matériels et le surplus de terre, produits dans les travaux de construction, mis au rebut.	Au Japon, il existe une loi en vigueur sur la gestion de déchets et le nettoyage public.
	Nuisances sonore et vibratoire	Une étude de référence a été menée sur les endroits indiqués ci-dessous : • Intersection de Védoko 7 endroits pour le niveau sonore (4 endroits riverains, 3 endroits arrière-pays), 7 endroits pour vibrations (4 endroits riverains, 3 endroits arrière-pays) Les résultats obtenus sont comme suit : [Niveau sonore (Règlement béninois sur les bruits)] Au bord de la route : sur les 4 endroits, le niveau mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone commerciale) Arrière-pays : sur les 3 endroits, le niveau mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone résidentielle) [Vibrations (Norme japonaise)] Au bord de la route : les 4 endroits sont dans la norme. Arrière-pays : les 3 endroits sont dans la norme.	[Analyse] [Bruits] Au bord de la route : sur les 4 endroits, le niveau sonore mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone commerciale) Arrière-pays : sur les 3 endroits, le niveau sonore mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone résidentielle) Arrière-pays : sur les 3 endroits, le niveau sonore mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone résidentielle) Arrière-pays : sur les 3 endroits, le niveau mesuré est hors limite de la norme environnementale (zone résidentielle) [Prévision] [Bruits] Selon une méthode de prévision des bruits (ASJ RTN Model : Modèle de bruits routiers conçu par la société japonaise de l'étude acoustique), les niveaux sonores futurs sur le pont du projet ont été quantitativement estimés à 66 dB (journée) et à 58 dB (nuit).	[Bruits] - Bruits de trafic selon la norme japonaise Niveau de journée : 75 dB Niveau de nuit : 70 dB (lié notamment au trouble de sommeil) [Vibration] - Selon la norme japonaise Niveau de journée : 70 dB Niveau de nuit : 75 dB
	Environnement naturel	Zone de réserve	La zone littorale de l'est du Bénin, y compris l'ensemble de la ville de Cotonou, est inscrite comme Site Ramsar 1018. Cependant, la zone humide (ou le lac et le marais) la plus proche du chantier du projet est le lac Nokué, situé à environ 2 km du site du projet. Parmi les zones protégées explicitement désignées au Bénin, celle la plus proche du site du projet est Grand-Popo du Site Ramsar 1017, situé à environ 70 km du site du projet.	Autour du site du projet qui se trouve dans une zone déjà urbanisée, il n'y a pas d'écosystème précieux, bois sacré ni espèces de faunes menacées, et le site du projet ne correspond pas à une zone naturelle importante. De plus, aucune loi béninoise n'interdit les activités de développement dans la zone concernée par le projet. Les conditions sous lesquelles la mise en œuvre d'un projet est exceptionnellement autorisée sont les suivantes : (1) Il n'existe pas d'option alternative réalisable permettant de mettre en œuvre le projet en dehors des « zones spécialement désignées par le gouvernement dans le cadre d'une disposition légale pour la protection de la nature » (ci-après, « la zone protégée »). <input type="checkbox"/> Le projet consiste à améliorer l'intersection existante et il n'y a pas d'autres choix que de réaliser le projet dans la zone protégée. (2) Les activités de développement dans la zone protégée peuvent être autorisées d'un point de vue de la législation du pays concerné. <input type="checkbox"/> Aucune loi béninoise n'interdit les activités de développement sur le site du projet, et le site du projet ne se trouve pas dans les zones importantes selon le zonage de protection des zones humides de la convention Ramsar. (3) L'organisme d'exécution du projet et d'autres autorités concernées doivent assurer le respect des lois et des décrets concernant la zone protégée et le plan de gestion de celle-ci. <input type="checkbox"/> L'EIE sera réalisée et le plan de gestion environnementale sera mise en œuvre en conformité avec la législation béninoise, (4) L'organisme d'exécution du projet et d'autres autorités concernées doivent avoir consulté l'autorité compétente de la zone protégée, les communautés locales autour de la zone protégée et d'autres parties prenantes appropriées et avoir trouvé l'accord sur le contenu du projet avec eux. <input type="checkbox"/> Aucun avis contraire n'a été formulé à travers les consultations publiques et les ONG œuvrant pour la désignation et la gestion des zones humides du site Ramsar au Bénin ont donné leur accord pour la mise en œuvre du projet. (5) L'organisme d'exécution du projet et d'autres autorités concernées doivent mettre en œuvre un programme complémentaire, le cas échéant, afin que la zone protégée soit effectivement gérée selon l'objectif de sa protection. <input type="checkbox"/> Étant donné que le projet ne crée pas de nouvelle empreinte, la mise en œuvre d'un programme complémentaire n'est pas jugée nécessaire. Les impacts négatifs dus au projet seront atténués par le plan de gestion environnementale.

Catégorie	Rubrique	Résultats d'étude	Analyse des résultats (prévisionnels) d'étude									
			Comparaison avec les normes environnementales béninoises	Comparaison avec les normes environnementales internationales								
	Ecosystème	<p>L'étude de référence a permis de constater les espèces ci-dessous :</p> <p>Flore : <i>Carica papaya, Elaeis guineensis, Acrostichum aureum, Typha domingensis, Phllanthus amarus, Alchormia cordifolia, Passiflora foetida, Momordica charantia, Ipomola pes-caprea, Echinochloa pyramidalis, Paspalum vaginatum, Ipomola aquatica, Ludwigia repens, Ludwigia octovalvis</i></p> <p>Faune : <i>Eurystomus glaucurus, Dicrurus adsimilis, Ploceus aurantius, Calidris minuta, Motacilla flava, Agamidae sp.</i></p> <p>Tout le quartier de l'intersection de Védoko se trouve dans une zone urbaine. Aux alentours du site de projet existent quelques zones humides, mais elles ne subiront pas de modifications par le projet, et resteront intactes.</p>	<p>Les habitats principaux des espèces dont l'existence a été constatée lors de l'étude de référence se répartissent largement dans d'autres zones que le site du projet. Ce dernier se trouve dans les quartiers urbanisés et ne correspond pas aux habitats importants de ces espèces.</p> <p>Bien qu'il soit nécessaire d'abattre un nombre limité d'arbres au bord des routes, le projet n'implique pas d'acquisition de terrain ni de changement de l'environnement de grande ampleur. Il n'y aura donc pas de « dégradation sensible de la flore ou des habitats de la faune ».</p>									
Environnement social	Emprise et réinstallation des habitants déplacés	Pour la construction d'un nouveau carrefour dénivelé, l'emprise du terrain d'une propriété privée de 565m ² sera nécessaire. Bien qu'une aire de stockage des matériaux d'environ 20 000 m ² soit nécessaire, l'expropriation ne se produira pas puisqu'un terrain à louer existe et le propriétaire est d'accord pour la location de celui-ci contre paiement de loyer. Durant les travaux, il y aura des limitations de circulation.	Il n'y aura pas de réinstallation des habitants à cause du projet. Toutefois, 112 personnes subiront des impacts négatifs à cause du déplacement de commerces ou de la limitation provisoire des activités commerciales.									
	Classe pauvre	Le seuil de pauvreté au Bénin est fixé à 140.808 francs CFA, c'est ce que gagnent les marchands en plein vent au bord de la route.	Les stands de magasin et d'autres commerces au bord de la route sont tenus par les marchands de cette catégorie, et il y aura des répercussions du projet.									
	Minorité ethnique/Population autochtone	Il existe au Bénin de nombreuses ethnies, telles que les Fons, les Adjas et les Yorubas, etc.	Les caractéristiques de ces ethnies ne correspondent pas à celles définies à l'O.P. 4.10 de la banque mondiale. On peut en conclure qu'aucune ethnie autochtone n'est pas dans la liste des populations qui subiront des influences de l'exécution du projet.									
	Economie locale qui assure des emplois et moyens d'existence	Sur l'emprise de l'intersection à aménager, il existe des boutiques. La route est bordée des boutiques et des échoppes.	Au niveau de l'intersection, objet des travaux d'amélioration, il existe des magasins devant être déplacés. Par ailleurs, des magasins riverains et échoppes, avec lesquels il peut y avoir des interférences au cours des travaux.									
	Utilisation de l'eau	Aux alentours du chantier du projet, de nombreux foyers sont alimentés en eau du réseau SONEB.	Comme il s'agit des travaux d'amélioration de l'intersection, il n'y aura pas d'incidence sur l'utilisation de l'eau, y compris celle de la nappe phréatique. Cependant, en ce qui concerne l'eau provenant du drainage des travaux, il faudrait étudier les mesures appropriées.									
	Infrastructures sociales et services sociaux existants	 <table border="1" data-bbox="454 1402 1003 1516"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Catégorie et nom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>Eglise Catholique Jesus Eucharistie</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>Clinique de la MARINA</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>Clinique Saint Pothin</td> </tr> </tbody> </table> <p>Une église catholique et des cliniques près du site du projet</p>	N°	Catégorie et nom	①	Eglise Catholique Jesus Eucharistie	②	Clinique de la MARINA	③	Clinique Saint Pothin	Le projet n'aura pas d'effets pervers sur les hôpitaux, les écoles et les églises, du moins physiquement. Par ailleurs, compte tenu de la situation de l'église au bord de la route, objet du projet, ainsi que des cliniques pas très loin de la route, le planning des travaux sera élaboré de manière à éviter toutes les nuisances éventuelles dues aux travaux, telles que le problème de bruit.	
	N°	Catégorie et nom										
	①	Eglise Catholique Jesus Eucharistie										
②	Clinique de la MARINA											
③	Clinique Saint Pothin											
Disparité des avantages et des inconvénients	La construction du pont dénivelé nécessite une expropriation des terrains privés de 565 m ² . Durant les travaux, il y aura des limitations de circulation.	Aucune réinstallation de la population n'aura lieu dans le cadre du projet. En raison du déplacement des boutiques et de la suspension temporaire des activités commerciales, 112 personnes subiront des effets.										
Patrimoine culturel	Au Bénin, 2 sites ci-dessous sont inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO : <ul style="list-style-type: none"> Palais royaux d'Abomey : département du Zou (au nord du département Littoral, qui lui est adjacent) Complexe W-Arly-Pendjari : département d'Alibori (au nord-est du Bénin) 	Il n'y aura pas de répercussions du projet, ni sur l'un ni sur l'autre des sites. Aucun patrimoine culturel n'existe dans les environs du site du projet.										

Catégorie	Rubrique	Résultats d'étude	Analyse des résultats (prévisionnels) d'étude	
			Comparaison avec les normes environnementales béninoises	Comparaison avec les normes environnementales internationales
	Problème de genre	Au Bénin, les lois et les programmes politiques portant sur le problème de genre sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Politique Nationale d'Education des Filles de 2007 • PNPG ; Politique Nationale de Promotion du Genre de 2009 • Stratégies de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté de 2010 (SCRIP) pour la période de 2010-2014 • Programme d'actions du gouvernement de 2016, couvrant la période de 2016-2021 	Comme cité ci-contre à gauche, d'une part, le Bénin a ratifié un certain nombre de traités internationaux relatifs au genre, d'autre part, il a opté pour des politiques visant à promouvoir l'égalité femmes-hommes, sans qu'aucune de ces politiques n'évoque le problème de genre dans le secteur des transports. Dans le cadre du présent projet, il va falloir en tenir compte lors de l'embauche du personnel au moment de la construction.	
	Droit des enfants	Dans l'ensemble du Bénin, 32,9% des enfants sont recensés comme enfants travailleurs. Le travail des enfants est plus accentué dans les campagnes par rapport aux zones urbaines, dont la ville de Cotonou où le taux de travail infantile reste à un niveau relativement bas de 12%. Sur le plan législatif, le Bénin a ratifié les principaux traités internationaux cités ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> • Convention (n° 138) sur l'âge minimum de travail, 1973 • Convention des droits de l'enfant (Comité des droits de l'enfant des Nations unies) 	Le Code du travail et la législation interne portant travail des enfants au Bénin remplissent les conditions fixées par les principales normes internationales, pour l'âge minimum au travail (14 ans), l'âge minimum au travail en conditions nocives et dangereuses (18 ans), et à l'âge pour l'enseignement obligatoire (16 ans), cela dit, ils présentent une insuffisance de la pénalité et un décalage avec la norme internationale quant à la protection des enfants. Il y peut y avoir du travail des enfants dans les travaux de construction.	
	Maladies infectieuses, telles que le VIH /le SIDA	La prévalence du VIH de la population âgée de 15 à 49 ans au Bénin est estimée à de l'ordre de 1,0 %, alors que la moyenne en Afrique de l'Ouest et Afrique centrale est d'environ 1,9 %.	Comme cité ci-contre à gauche, la prévalence du VIH au Bénin est légèrement inférieure à la moyenne régionale. (Source : Programme unifié des Nations Unies sur le VIH en 2017). L'afflux des travailleurs de chantier pourrait entraîner une propagation de maladies infectieuses.	
	Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	La loi n° 98-004 du 27 janvier 1998 portant Code du Travail. (Art. 182) définit les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> • L'employeur est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires, en fonction des activités au lieu de travail, pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale de ses salariés. • En vue d'assurer les meilleures conditions pour le travail, l'employeur est tenu de mettre à la disposition de ses salariés un ensemble d'infrastructures permettant de les protéger contre les accidents et les maladies, de sorte qu'ils puissent jouir de bien-être physique, mental et social. 	Il est nécessaire de penser au risque sur la sécurité de travail durant les travaux.	
Autres	Accidents	Des accidents de la route ont tendance à augmenter dû à la vétusté des véhicules, aux mauvais états des voiries et à l'afflux des motos-taxis, ainsi qu'au stationnement anarchique des voitures sur la chaussée ou sur l'accotement. (Plan d'aménagement de la ville de Cotonou 2018 à 2022)	Il peut y avoir d'accidents durant les travaux. Malgré une hausse du volume de trafic et une augmentation de la vitesse de circulation après la mise en service, il est estimé que le nombre d'accidents de route sera diminué grâce à la réalisation de l'intersection dénivelée.	
	Impact sur l'environnement naturel dans un contexte transfrontière, et changement climatique	Après la mise en service, le volume de trafic augmente et la vitesse de circulation s'améliore.	En raison de l'atténuation de la congestion comme mentionnée ci-contre à gauche, il est estimé que l'émission de gaz à effet de serre sera réduite.	

Source : Mission d'étude de la JICA

(8) Evaluation des répercussions environnementales

tableau ci-dessous montre le cas de figure envisagé des impacts environnementaux, après la réalisation du projet dans les zones cible du projet.

Tableau 1.41 : Résultats d'évaluation des répercussions environnementales

Catégorie	N°	Rubrique concernée	Etablissement de la portée de l'évaluation environnementale		Evaluation suivant les résultats de l'étude		Motif d'évaluation
			Avant les travaux/ Après les travaux	En service	Avant les travaux/ Après les travaux	En service	
Mesure préventive contre la pollution	1	Pollution de l'air	B-	B±	B-	B±	Pendant les travaux : Suite à l'utilisation des engins de construction, la qualité de l'atmosphère risque de se détériorer ne serait-ce que momentanément. En service : Le volume des particules polluantes augmentera en raison d'une intensification de trafic. Cependant, l'impact sur la qualité de l'air sera réduit, puisque les fumées sont émises sur le pont.
	2	Pollution de l'eau	B-	B-	B-	B-	Pendant les travaux : Les eaux usées dues à l'utilisation des engins de travaux évacuées du chantier risquent de polluer le système de cours d'eau. En service : Les chutes de pluie peuvent charrier des poussières et d'hydrocarbures présents sur la surface d'accotement.
	3	Déchets	B-	D	D	D	Pendant les travaux : Il y aura des terres à évacuer et des gravats de construction. En service : Il n'y aura pas de déchets qui risquent d'affecter l'environnement.
	4	Pollution du sol	D	D	D	D	Pendant les travaux : Le but du présent projet étant limité à l'amélioration d'une route existante (création d'une intersection dénivelée), il n'y a pas de travaux prévus, susceptibles d'entraîner des pollutions du sol. En service : La pollution du sol ne sera pas aggravée par rapport à son état actuel.
	5	Bruits / Vibrations	B-	C	B-	D	Pendant les travaux : L'utilisation des engins de construction et la circulation des véhicules générera des bruits. En service : Le trafic accru signifie l'augmentation du niveau sonore. Par ailleurs comme la route sera surélevée, il y aura plus de distance qui éloigne la circulation constituant la source de bruits des bâtiments riverains, donc la nuisance sonore moindre.
	6	Affaissement du sol	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), aucuns travaux susceptible d'entraîner un affaissement du sol n'est prévu.
	7	Mauvaise odeur	D	D	D	D	Pendant les travaux : Etant donné la nature des travaux du projet, il n'est prévu aucune opération pouvant être l'origine de nuisance olfactive. En service : Aucune activité pouvant générer de mauvaises odeurs n'aura lieu dans le cadre du projet.
	8	Alluvion	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Il n'existe pas de cours d'eau aux environs du site du projet, et il n'y aura aucuns travaux qui risquerait de bouleverser les dépôts de sédiments.
	-	Ensoleillement	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le problème de perte d'ensoleillement ne se posera pas, vu la latitude du site, et compte tenu de la hauteur de l'intersection, ainsi que de la densité des immeubles riverains.

Catégorie	N°	Rubrique concernée	Etablissement de la portée de l'évaluation environnementale		Evaluation suivant les résultats de l'étude		Motif d'évaluation
			Avant les travaux/ Après les travaux	En service	Avant les travaux/ Après les travaux	En service	
	-	Perturbation radioélectrique	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Vu la situation de la station émettrice de télé, la hauteur de l'intersection et celle des antennes montées sur des immeubles riverains, il n'y aura pas de perturbations radioélectriques.
	-	Pollution lumineuse	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Aux environs du site, il n'y a pas de champs cultivés, ni d'habitats des insectes rares, qui présentent la phototaxie. Donc il n'y aura pas de problèmes de pollution lumineuse au cours des travaux et avec l'ouvrage mis en service à cause de l'éclairage.
Environnement naturel	9	Zone de réserve	C	C	D	D	Pendant les travaux et en service : L'ensemble de la superficie de la ville de Cotonou est inscrit comme Site Ramsar, mais le présent projet satisfait toutes les conditions qui autorisent exceptionnellement la mise en œuvre du projet dans la zone protégée.
	10	Ecosystème	C	C	D	D	Pendant les travaux et en service : Les habitats principaux des espèces constatés se répartissent largement dans d'autres zones que le site du projet. Ce dernier se trouve dans les quartiers urbanisés et ne correspond pas au habitat important de ces espèces. Le projet consiste à améliorer la route existante (la construction d'une intersection dénivelée), et il n'implique pas d'acquisition de terrain ni de changement de l'environnement de grande ampleur. Il n'y aura donc pas de « dégradation sensible de la flore ou des habitats de la faune ».
	11	Hydrométéore	D	D	D	D	Pendant les travaux : Il n'y aura pas de travaux qui puisse modifier le système de cours d'eau et leur lit. En service : Le présent projet ne traversant pas de cours d'eau, ni d'étendue d'eau, ne prévoit aucune construction sous l'eau, donc il n'y aura pas d'effets négatifs sur l'hydrométéore.
	12	Relief terrestre et la nature du terrain	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le projet consiste à améliorer la route existante (la construction d'une intersection dénivelée), et aucuns travaux de déblai et de remblai de grande ampleur ne sont prévus. Il n'y aura pas de répercussions sur le relief et ni sur la géologie.
Environnement social	13	Emprise du site et réinstallation des habitants	B-	D	B-	D	Avant les travaux : À la phase de l'ingénierie, pour l'emprise du terrain nécessaire à l'extension de la route, il va falloir procéder à l'acquisition des terrains de propriétés privées. Aucun déplacement de logements ne sera nécessaire, mais il y aura des boutiques et des échoppes à déplacer. Pendant les travaux : L'acquisition des terrains privés sera terminée avant le démarrage des travaux. En service : Après la mise en service des ouvrages d'art, il n'y aura pas d'emprises complémentaires ni de réinstallation des riverains.
	14	Classe pauvre	C	B+	B-	B+	Avant et pendant les travaux : Les marchands en plein vent peuvent subir le contrecoup des travaux. En service : La construction d'une intersection dénivelée à la place de la intersection à niveau existant permettra d'atténuer l'embouteillage, grâce aux retombées de laquelle sera facilité l'accès au marché et aux services sociaux, tels que l'école, l'hôpital, même pour la classe pauvre.
	15	Minorité ethnique et ethnies autochtones	C	C	D	D	Avant, pendant les travaux et en service : Le présent projet n'aura pas d'effets pervers pour la minorité ethnique et l'ethnie autochtone.

Catégorie	N°	Rubrique concernée	Etablissement de la portée de l'évaluation environnementale		Evaluation suivant les résultats de l'étude		Motif d'évaluation
			Avant les travaux/ Après les travaux	En service	Avant les travaux/ Après les travaux	En service	
	16	Economie locale pourvoyant la population des emplois et de la subsistance	B-/B+	B-/B+	B-/B+	B+	Pendant les travaux : Les travaux d'amélioration de l'intersection auront des impacts sur une partie des magasins existants. Ces travaux créeront des emplois. En service : Il n'y aura pas d'opérations susceptibles de donner un nouvel impact négatif sur les commerces existants. L'aménagement de l'intersection, une fois achevé, pourra procurer des avantages à une partie des magasins existants. L'économie locale sera revitalisée grâce à l'amélioration de la logistique.
	17	Utilisation du sol et des ressources locales	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), il n'aura pas de répercussions sur l'utilisation du sol et des ressources locales.
	18	Utilisation de l'eau	C	C	D	D	Avant et pendant les travaux : Les travaux du projet n'auront pas de répercussions sur l'utilisation de l'eau, car il n'y aura pas d'évacuation d'eau boueuse durant les travaux. En service : Il ne peut pas y avoir des effets pervers sur l'utilisation de l'eau.
	19	Infrastructures sociales et services sociaux existants	B-	B+	B-	B+	Pendant les travaux : Il doit y avoir des embouteillages au cours des travaux. En service : Le nombre des accidents de la route devrait diminuer suite à l'aménagement de la intersection existant (en intersection dénivelée).
	20	Tissus sociaux, tels que des capitaux sociaux et des organes décisionnels	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), il n'est pas prévu des répercussions sur les tissus sociaux, dont les capitaux sociaux et des organes décisionnels.
	21	Répartition inégale des dommages et des bénéfiques	C	D	B-	D	Pendant les travaux : En raison des restrictions du trafic routier instaurées au cours des travaux, la libre circulation des riverains et l'accès aux magasins pourraient être gênés ou restreints. Quant à la mise en place éventuelle d'itinéraire de délestage, les riverains de cet itinéraire risquent de subir des conséquences de l'embouteillage occasionné et des bruits de la circulation. En service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), il n'apportera aux quartiers riverains ni bénéfice, ni dommage injuste.
	22	Concurrence d'intérêts dans la région	D	D	D	D	Avant et pendant les travaux, et en service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), il n'entraînera pas d'impact significatif sur la concurrence d'intérêts dans la région.
	23	Patrimoine culturel	C	C	D	D	Avant et pendant les travaux, et en service : Aucun patrimoine culturel n'est connu ni dans la zone objet du présent projet, ni à ses alentours.
	24	Paysage	D	D	D	D	Pendant les travaux et en service : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), le paysage n'en sera pas affecté.
	25	Aspect du genre	C	D	D	D	Avant et pendant les travaux : Le problème du genre ne se posera pas particulièrement par la réalisation du projet. Toutefois, l'égalité salariale hommes-femmes et l'utilisation des WC pendant les travaux peuvent être prises en considération. En service : Le problème du genre ne sera pas

Catégorie	N°	Rubrique concernée	Etablissement de la portée de l'évaluation environnementale		Evaluation suivant les résultats de l'étude		Motif d'évaluation
			Avant les travaux/ Après les travaux	En service	Avant les travaux/ Après les travaux	En service	
							particulièrement avivé par la réalisation du projet.
	26	Droit des enfants	C	D	B-	D	Pendant les travaux : Il y peut y avoir du travail des enfants dans les travaux de construction. En service : Dans le cadre du présent projet, le droit des enfants ne sera point lésé.
	27	Maladies infectieuses, telles que le VIH /le SIDA	B-	D	B-	D	Pendant les travaux : Bien que les travaux prévus ne soient pas de grande ampleur, l'afflux des travailleurs de chantier pourrait entraîner une propagation de maladies infectieuses. En service : Les travaux d'aménagement de route n'auront pas d'incidences sur les maladies infectieuses.
	28	Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	B-	D	B-	D	Pendant les travaux : Il peut survenir des problèmes liés à l'environnement du travail et à la sécurité du travail. En service : Aucune opération n'est programmée au détriment des ouvriers, lors de la mise en service.
Autres	29	Accident	B-	B+	B-	B+	Pendant les travaux : Il peut survenir des accidents au cours des travaux. En service : Après l'achèvement de la intersection dénivelée, il est prévu une augmentation du volume du trafic et de la vitesse de parcours, cependant grâce au nouveau carrefour dénivelé, le nombre d'accidents serait réduit.
	30	Impact sur l'environnement naturel dans un contexte transfrontière, et changement climatique	D	B+	D	B+	Avant et pendant les travaux : Le présent projet ayant pour objectif d'améliorer une route existante (construction d'une intersection dénivelée), et vu son envergure moindre, pas d'impacts du contexte transfrontière et du changement climatique. En service : L'émission des gaz à effet de serre sera réduite dû à la résorption de la congestion du trafic.

A+/- : Influences importantes positive/négative attendues

B+/- : Influences d'importance mineure positive/négative attendues

C : Influence qui peut se produire ou ne pas se produire, dont l'intensité et l'étendue incertaines. S'imposera une analyse approfondie

D : Aucune influence ou minime. Pas besoin de mener d'autres études.

Source : Mission d'étude de la JICA

(9) Programme de contrôle de l'environnement et mesures d'atténuation des répercussions environnementales (plan) (Rubriques, répercussions, mesures d'atténuation, responsable de la mise en œuvre, organe de tutelle et coûts, etc.)

Le tableau ci-dessous montre les organes de la mise en œuvre et de tutelle des mesures socio-environnementales.

Tableau 1.42 : Programme de contrôle de l'environnement et mesures d'atténuation (plan)

Catégorie	N°	Rubrique	Activités susceptibles de créer des impacts	Principales mesures d'atténuation prévues des répercussions environnementales		Organes de mise en œuvre et de tutelle			Coût pour les mesures d'atténuation
				Mesures	Indicateurs	Organe exécutif	Organe de surveillance	Organe de suivi	
Avant les travaux									
Environnement naturel	1	Ecosystème	Libération des emprises	Elaborer au besoin un programme de boisement du carrefour et de la bordure des routes.	Géométrie de la route Choix et aménagement des sites d'installations fixes	Consultant sous contrat	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	FCFA 200 000 20 jours-personnes seront nécessaires pour la plantation d'arbres
Environnement social	2	Acquisition de terrain et réinstallation des habitants	Libération des emprises	La tenue d'une réunion explicative portant sur la politique d'indemnisation prévue dans le cadre de l'emprise des terrains. Les riverains devant être réinstallés, y seront invités tous en vue de la compréhension de la politique, et d'obtenir leur consentement. La prise des mesures prescrites au plan abrégé défini de réinstallation, dont l'indemnisation et de celles concernant l'aide à la récupération des moyens de subsistance. La mise à exécution du suivi des niveaux de vie des riverains réinstallés, suivant le plan abrégé défini de réinstallation.	Conformité avec PAR	Comité Technique de Réinstallation	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le budget du PAR
	3	Classe pauvre	Libération des emprises	La tenue d'une réunion explicative portant sur la politique d'indemnisation prévue dans le cadre de l'emprise des terrains. Les riverains devant être réinstallés, y seront invités tous en vue de la compréhension de la politique, et d'obtenir leur consentement. La prise des mesures prescrites au plan abrégé défini de réinstallation, dont l'indemnisation et de celles concernant l'aide à la récupération des moyens de subsistance. La mise à exécution du suivi des niveaux de vie des riverains réinstallés, suivant le plan abrégé défini de réinstallation.	Conformité avec PAR	Comité Technique de Réinstallation	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le budget du PAR
	4	Economie locale pourvoyant la population des emplois et de la subsistance	Libération des emprises	La tenue d'une réunion explicative portant sur la politique d'indemnisation prévue dans le cadre de l'emprise des terrains. Les riverains devant être réinstallés, y seront invités tous en vue de la compréhension de la politique, et d'obtenir leur consentement. La prise des mesures prescrites sur le plan abrégé défini de réinstallation, dont l'indemnisation et de celles concernant l'aide à la récupération des moyens de subsistance.	Géométrie de la route Information et consultation publique (pour mémoire) Indemnisations des personnes expropriées (pour mémoire) Préservation des constructions sur les emprises Information des populations sur les interruptions de réseaux	Comité Technique de Réinstallation	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le budget du PAR
Pendant les travaux									
Mesure contre la pollution	5	Pollution de l'air	Réalisation des infrastructures : - travaux sur emprise, terrassements, couches de chaussées et revêtement - transport des matériaux fins (sables limoneux) - fonctionnement de la centrale d'enrobé	[Mesure contre les particules fines en suspension] - Arrosage dans les aires de construction et des installations provisoires; - Des écrans anti-poussières seront posés, autour des lignes de démarcation, suivant le besoin.	Couverture de camions de transport de matériaux Implantation de la centrale d'enrobé Conformité aux normes d'émission de gaz Mesures des émissions de gaz conformes aux normes	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	6	Pollution de l'eau	Rejet d'eaux usées de construction	- Installation, suivant le besoin, d'un dessableur provisoire - Gestion, traitement et évacuation appropriés des hydrocarbures - Pose des latrines à la base vie du projet; - Traitement et évacuation appropriés des excréments humains collectés à la base vie ;	Nettoyage et remise en état du lit des cours d'eau Gestion des polluants liquides et des déchets solides Résultats d'analyse des eaux usées	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	7	Déchets	Rejet de déchets de construction	[Déchets de chantier de construction] - Les déchets de chantier de construction (des arbres abattus, du surplus de terre, des déblais) seront gérés comme il faut, suivant la nature des déchets à réutiliser ou à évacuer à la décharge publique, conformément le règlement en vigueur au pays; - Gestion, traitement et évacuation appropriés des déchets provenant de la base vie; - Les excréments humains seront évacués à la station d'épuration des eaux usées désignée, après un stockage provisoire au sein du projet dans un réservoir à vidange.	Gestion des polluants liquides et des déchets solides Présence de latrines sur le chantier	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	8	Bruits et vibrations	Réalisation des infrastructures : - travaux sur emprise, terrassements, couches de chaussées et revêtement - transport des matériaux fins (sables limoneux) - fonctionnement de la centrale d'enrobé	- Utilisation des engins de construction et des équipements peu bruyants, limitation de l'horaire des travaux; - Au besoin, la pose d'une barrière contre le bruit (des palplanches ou des bâches)	Aménagement des horaires de travail	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
Environnement naturel	9	Réserve naturelle	Ditto	faire référence à Pollution de l'air, Pollution de l'eau, Déchets, Bruits et vibrations	-	-	-	-	-
	10	Ecosystème	Ditto	Mise à exécution du programme en plantant des arbres.	Actions de reboisement Préservation des plantations d'alignement Plantations d'alignement	CoSensibilisation du personnel à la protection de l'environnement sultan t sous contrat	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction

Catégorie	N°	Rubrique	Activités susceptibles de créer des impacts	Principales mesures d'atténuation prévues des répercussions environnementales		Organes de mise en œuvre et de tutelle			Coût pour les mesures d'atténuation
				Mesures	Indicateurs	Organe exécutif	Organe de surveillance	Organe de suivi	
Environnement social	11	Economie locale pourvoyant la population des emplois et de la subsistance	Réalisation des infrastructures : - travaux sur emprise, terrassements, couches de chaussées et revêtement	Afin de s'assurer du trafic au niveau de l'avenue François Mitterrand, seront mis en place un itinéraire de délestage et au besoin d'autres itinéraires donnant accès à des installations commerciales situées en bordure de la route. Des parkings publics seront aménagés qui seront utilisés au cours des travaux. Les manques à gagner subis par les commerçants riverains feront l'objet d'une indemnisation, s'il y a lieu.	Le niveau de revenu	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction) L'indemnisation des manques à gagner sera assurée par le Bénin.	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	12	Infrastructures sociales et services sociaux existants	Ditto	Le transfert des utilités et des installations publiques par la concertation avec les autorités concernées. Prévoir dans le planning des travaux la circulation routière à maintenir pendant les travaux. Le plan de gestion du trafic pour assurer la fluidité du trafic	Accès à l'infrastructure	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	13	Répartition inégale des dommages et des bénéfices	Ditto	Prévoir dans le planning des travaux la circulation routière à maintenir pendant les travaux. Le plan de gestion du trafic pour assurer la fluidité du trafic	Le niveau de revenu Accès aux maisons / magasins/ l'infrastructure	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	14	Genre	Emploi de travailleurs de la construction	Salaire égal entre hommes et femmes Installations pour les travailleuses	Salaire Installations	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	15	Droit des enfants	Emploi de travailleurs de la construction	L'interdiction du travail des enfants sera stipulée dans le marché des travaux de construction. La présence éventuelle des enfants travailleurs sera surveillée et rigoureusement contrôlée.	Constatation du travail des enfants	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	16	Maladie infectieuse	Afflux de travailleurs de la construction	Le site sera équipé d'un système de drainage correct dans le but d'éliminer tout habitat des moustiques. Des équipements sanitaires (latrines) seront mis à la disposition des travailleurs. La mise en œuvre des examens médicaux et la visite médicale périodique obligatoire. Pour la prévention des maladies infectieuses, organiser des activités éducatives non seulement à l'intention des ouvriers de construction, mais aussi aux habitants locaux.	Sensibilisation du personnel aux IST/Sida	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
	17	Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	Réalisation des infrastructures : - travaux sur emprise, terrassements, couches de chaussées et revêtement - transport des matériaux fins (sables limoneux) - fonctionnement de la centrale d'enrobé	Assurer l'environnement de travail conforme à la prescription de la norme IFC(SFI) (Norme relative à la performance 2 Travailleurs et conditions de travail)	Le plan d'urgence est mis en œuvre Rapports d'IEC mensuels Rapport d'audit interne annuel Respect des règles de sécurité du travail	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
Autres	18	Accidents	Passage de véhicules de construction	- Mise en place des contrôleurs de trafic - Pose des panneaux de sécurité - Balisage de l'aire des travaux, au moyen des panneaux de signalisation et des barrières de sécurité - Eclairage pour travaux de nuit - Aménagement des parkings et des postes d'attente pour les engins de travaux - Limitation de vitesse de circulation sur chantier - Organisation des formations à la sécurité à l'intention des ouvriers de construction. - Mise en place des itinéraires de déviation, durant la période des travaux, pour la sécurité des habitants locaux, des navetteurs et des écoliers.	La signalisation routière spécifique et les agents de circulation sont visibles Rapports de sensibilisation hebdomadaires Rapports d'activités Nombre de séances de sensibilisation réalisées Signalisation des chantiers et maintien circulation	Entrepreneur des travaux (Entreprise de construction)	SEES		Inclus dans le coût de construction
En service									
Mesure contre la pollution	19	Pollution de l'air	Passage de véhicules plus nombreux	- Bon entretien des véhicules	Conformité aux normes d'émission de gaz Mesures des émissions de gaz conformes aux normes	Opérateur routier	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	-
	20	Pollution de l'eau	Décharge de la route	- Drainage adéquat des routes	Résultats d'analyse des eaux usées	Opérateur routier	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	-
	21	Bruits et vibrations	Passage de véhicules plus nombreux	- Suivant le besoin, des barrières contre le bruit seront installées.	Niveau de bruit et de vibration	Opérateur routier	SEES ainsi que les autorités concernées	Mairie de Cotonou ABE	FCFA 250 000
Autres	22	Accidents	Passage de véhicules plus nombreux	Pose des panneaux signalétiques de sécurité (Vitesse limite, interdiction de traverser, sauf au passage prévu à cet effet, etc.)	Nombre d'accidents	-	SEES	Mairie de Cotonou ABE	-

Source : Mission d'étude de la JICA

(10) Plan de suivi (système de mise en œuvre, méthode, etc.)

Le plan de gestion environnementale et le système de suivi sont proposés comme ci-dessous :

Tableau 1.43 : Plan de gestion environnementale et système de suivi (provisoire)

N°	Rôle	Organisation
1	Organisme d'exécution	MIT
2	Organisme d'exécution en matière d'environnement	Service des études environnementales et sociales (SEES)
3	Contractant des travaux	Entreprise de construction du Projet
4	Gestion des travaux	Consultant superviseur de construction
(1)	Supervision des travaux	Consultant gestionnaire du Projet
(2)	Gestion environnementale	Consultant environnemental
5	Autorité environnementale béninoise	Agence béninoise de l'environnement (ABE)

Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 1.44 : Rôles et responsabilités des organismes concernés dans la mise en œuvre de la gestion environnementale

Etape	Nom de l'organisme	Rôles et responsabilités
Avant et pendant les travaux (3 ans)	Organisme d'exécution :	
	MIT SEES	Ils assurent la coordination avec chaque organisme concerné en vue de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale (PGE). Ils supervisent le PGE mis en œuvre par l'entreprise de construction. Ils examinent et approuvent le rapport de suivi environnemental remis par le consultant superviseur de construction et le consultant environnemental, et leur donnent des instructions nécessaires. Après l'approbation du rapport, il transmet ce dernier à l'ABE.
	Consultant gestionnaire du Projet (CGP)	En poste au bureau de site, il supervise à temps plein l'entreprise de construction du projet, en collaborant avec le consultant environnemental au sein du consultant superviseur de construction. Il assure la supervision de la technique et du calendrier ainsi que la sécurité du projet.
	Consultant environnemental (CE)	Il supervise le suivi et les mesures d'atténuation des impacts négatifs, approuvés et mis en œuvre sur le chantier. De plus, il participe périodiquement aux réunions avec le consultant superviseur de construction, l'organisme d'exécution et le contractant pour partager des informations. Il examine et révisé le rapport de suivi environnemental (RSE) remis par l'entreprise de construction du Projet et transmet ce dernier aux organismes d'exécution (MIT et SEES).
	Entreprise de construction du Projet :	
	Entreprise de construction (contractant)	Sous instructions du consultant gestionnaire du Projet et du consultant environnemental, elle met en œuvre le PGE approuvé. Elle transmet périodiquement et sur la base hebdomadaire ou mensuelle au consultant environnemental le rapport (RSE) portant sur toutes les mesures d'atténuation des impacts négatifs mises en œuvre sur le chantier.
	Service de l'administration	
	ABE	Elle lance la consultation publique sur le rapport d'étude de l'EIE, organise l'audience publique, demande l'étude supplémentaire de l'évaluation analytique environnementale, approuve le rapport d'étude de l'EIE après la communication de la technique, délivre le document d'approbation en matière d'environnement
	Ville de Cotonou	Elle forme le comité technique de réinstallation et traite les problèmes liés à la réinstallation
Après la mise en service (3 ans)	Organisme d'exécution :	
	MIT SEES	Sur la base de l'EIES approuvée, il assure le suivi environnemental et la gestion environnementale pendant 3 ans. Il transmet périodiquement les résultats du suivi environnemental à l'ABE.
	Service de l'administration	
	ABE	Elle assure le suivi de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale.
	Ville de Cotonou	Elle assure la maintenance des infrastructures routières mises en service.

Source : mission d'étude de la JICA

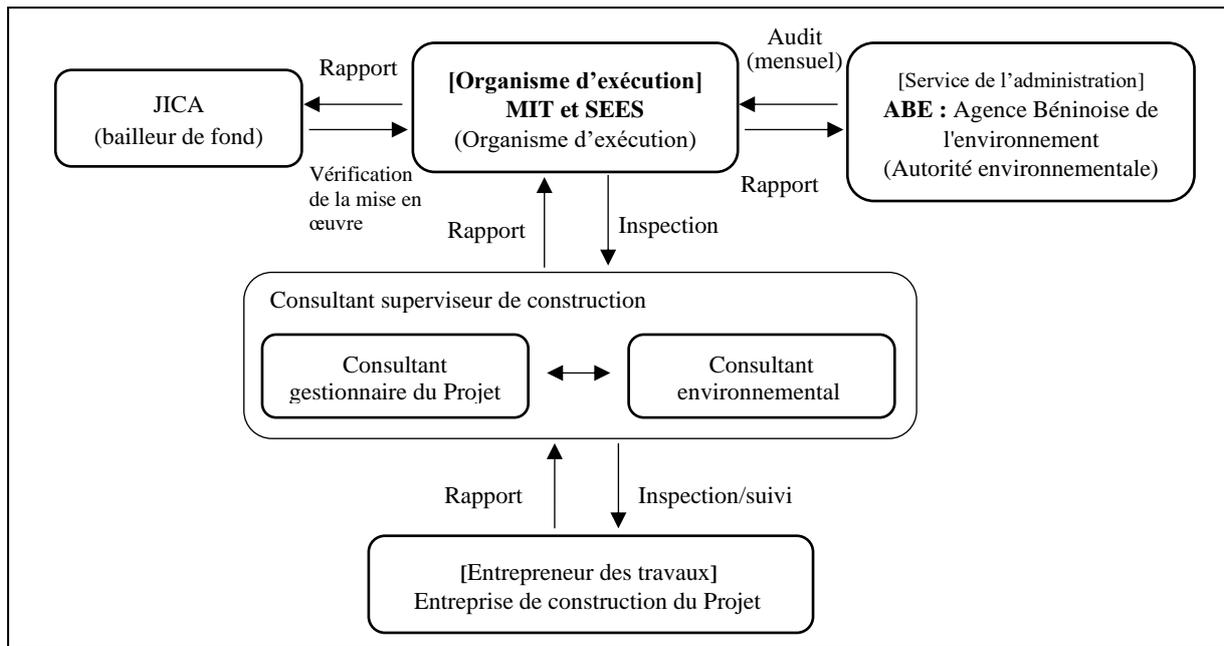


Figure 1.34 : Organismes concernés dans la mise en œuvre de la gestion et le suivi environnemental (provisoire)

Le tableau 1.45 ci-dessous décrit le plan de suivi durant la mise en œuvre et après l'achèvement du Projet.

Tableau 1.45 : Plan de suivi

N°	Éléments environnementaux	Éléments	Localisation	Fréquence (la durée après la mise en service est également indiquée)	Organe de surveillance	Organe de suivi	coût
Avant les travaux :							
1	Ecosystème	• Les espaces verts sont mis en place et entretenus	Zone concernée par le Projet	Avant les travaux	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de conception
2	Acquisition de terrain, réinstallation des habitants	• Situation du paiement des frais de compensation	Zone concernée par le Projet	Avant les travaux	SEES	Consultant	Inclus dans le budget du PAR
3	Classe pauvre	• Ditto	Ditto	Ditto	Ditto	Ditto	Ditto
4	Economie locale pourvoyant la population des emplois et de la subsistance	• Ditto	Ditto	Ditto	Ditto	Ditto	Ditto
Pendant les travaux :							
5	Qualité de l'air	• NO ₂ • SO ₂ • PTS	Établissements à préserver tels que l'école et l'église situées à proximité du chantier	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
6	Qualité de l'eau (superficielle)	• pH • SS • Huile	Marais situé au sud-est du chantier	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
7	Déchets	Polluants liquides et des déchets solides Latrines sur le chantier	Zone concernée par le Projet Site d'élimination	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
8	Bruit	• Leq (A)	Établissements à préserver tels que l'école, l'église et des logements situés à proximité du chantier	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
9	Réserve naturelle	• Faire référence à Pollution de l'air, Pollution de l'eau, Déchets, Vibrations					
10	Ecosystème / Paysage	• Les espaces verts sont mis en place et entretenus	Zone concernée par le Projet	Après construction	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
11	Economie locale pourvoyant la population des emplois et de la subsistance	• Situation de circulation • Plainte des habitants affectés	Zone concernée par le Projet	1 fois/3 mois	SEES	Consultant	Inclus dans le budget du PAR
12	Infrastructures et services sociaux existants	• Embouteillage • Situation de circulation • Plainte des habitants affectés	Zone concernée par le Projet	1 fois/3 mois	SEES	Consultant	Inclus dans le budget du PAR
13	Répartition inégale des dommages et des bénéfices	• Embouteillage • Situation de circulation • Plainte des habitants affectés	Zone concernée par le Projet	1 fois/3 mois	SEES	Consultant	Inclus dans le budget du PAR
14	Genre	• Salaire • installations	Chantier de construction	1 fois/3 mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
15	Droit des enfants	• constatation du travail des enfants	Chantier de construction	1 fois/3 mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
16	Maladie infectieuse	• Nombre de séances de sensibilisation réalisées	Chantier de construction	1 fois/3 mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
17	Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	• formation à la sécurité • équipement de sécurité	Chantier de construction	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
18	Accidents	• La signalisation routière spécifique et les agents de circulation • Nombre de séances de sensibilisation réalisées • Signalisation des chantiers et maintien circulation	Chantier de construction	1 fois/mois	SEES	Mairie de Cotonou ABE	Inclus dans le coût de construction
Après la mise en service :							
19	Qualité de l'air	• NO ₂ • SO ₂ • PTS	Établissements à préserver tels que l'hôpital et l'église situés au bord de la route	1 fois/3 mois (2 ans après la mise en service)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	FCFA 350,000
20	Qualité de l'eau (superficielle)	• pH • SS • Huile	Marais situé au sud-est du chantier	1 fois/3 mois (2 ans après la mise en service)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	FCFA 350,000
21	Bruit et vibration	• Leq (A)	Établissements à préserver tels que l'hôpital, l'église et des logements situés au bord de la route	1 fois/3 mois (2 ans après la mise en service)	SEES	Mairie de Cotonou ABE	FCFA 350,000
22	Economie locale telle que l'emploi et les moyens d'existence, etc.	• Revenus	Zone concernée par le Projet	3 ans après la mise en service	SEES	Consultant	Inclus dans le budget du PAR

Source : mission d'étude de la JICA

(11) Consultation des parties prenantes

1) Première consultation des parties prenantes

Les 8 et 9 juillet 2019 (lundi et mardi), la première réunion de consultation a eu lieu avec des parties prenantes locales dans les trois arrondissements de la ville de Cotonou concernés par le Projet et au marché de Vêdoko situé à la proximité du site. L'organisme d'exécution a transmis la notification de la tenue de séance de la concertation aux organismes concernés à travers le consultant local. Les chefs de quartier ont prévenu leurs habitants oralement ou par écrit.

Durant la séance de concertation des parties prenantes, des communications ont été présentées en français. Les riverains ont indiqué qu'ils avaient compris la nécessité du projet, et il a été confirmé qu'ils n'avaient pas d'objection pour la mise en œuvre du projet. En revanche, les habitants ont exprimé leur inquiétude concernant l'accès durant les travaux et la route de déviation, et les réponses leur ont été fournies durant la séance.

Les points suivants ont été abordés lors de la consultation des riverains :

- Situation actuelle de l'intersection de Vêdoko
- Résultat de l'étude de volume de trafic
- Aperçu du Projet et ses options
- Image de l'intersection réalisée par le Projet
- Zones subissant des impacts
- Impacts du Projet
- Calendrier d'exécution des travaux

Le tableau ci-dessous présente le nombre des participants à la consultation des parties prenantes et des grandes lignes des questions-réponses

Tableau 1.46 : Résultat de la première consultation des parties prenantes

Date	Lieu	Nombre des participants	Questions et inquiétudes	Réponses et contre-mesures
Le 8 juillet 2019	11 ^e arr.	Total : 75 pers. (56 hommes et 18 femmes), dont Riverains : 35 pers. Collectivité locale : 14 pers. Organisme d'exécution et mission d'étude de la JICA : 8 pers.	Le tracé de déviation doit être bien étudié, car il aurait un impact important sur le voisinage. Quelles sont les conditions d'indemnisation pour le magasin de téléphone portable à déplacer ? Il est souhaitable que l'intersection soit conçue en prenant considération toutes les routes environnantes. Il est souhaitable de prendre les mesures de gestion des risques d'inondation dans le Projet. Quelle est l'étendue exacte de la zone qui subit des impacts? L'accès durant les travaux sera-t-il mis en place ?	Il est examiné dans le cadre de l'étude. Le projet sera conçu de manière à ne pas interrompre la circulation de l'intersection. L'indemnisation sera assurée conformément à la législation béninoise et aux Lignes directrices de la JICA. Elles sont prises en considération lors de l'étude. Des mesures de prévention des inondations sont incluses dans le Projet. L'impact physique ne concerne que le magasin de téléphone portable et le mur devant le bâtiment de CFAO. L'aménagement de l'accès sera étudié dans la planification des travaux de construction.

Date	Lieu	Nombre des participants	Questions et inquiétudes	Réponses et contre-mesures
Le 8 juillet 2019	13 ^e arr.	Total : 76 pers.(53 hommes et 23 femmes), dont Riverains : 57 pers. Collectivité locale : 12 pers. Organisme d'exécution et mission d'étude de la JICA : 7 pers.	Le tracé de déviation doit être bien étudié, car il aurait un impact important sur le voisinage. Il est souhaitable de prendre des mesures de gestion des risques d'inondation dans le Projet. Il est souhaitable d'examiner la possibilité d'embaucher des riverains pour les travaux. La limitation de l'accès aux magasins durant les travaux est à craindre.	Ces questions seront prises en compte dans le PGE. Le projet sera conçu de manière à ne pas interrompre la circulation de l'intersection. Des mesures de prévention des inondation sont incluses dans le Projet. Il sera pris en considération dans le cadre de l'EIE et du PAATRP. L'aménagement de l'accès sera étudié dans la planification des travaux de construction.
Le 9 juillet 2019	10 ^e arr.	Total : 66 pers. (45 hommes et 21 femmes), dont Riverains : 33 pers. Collectivité locale : 26 pers. Organisme d'exécution et mission d'étude de la JICA : 8 pers.	Quelle est la durée des travaux ? Le tracé de déviation doit être bien étudié, car il aurait un impact important sur le voisinage. Il est souhaitable de prendre des mesures de gestion des risques d'inondation dans le Projet. Il est souhaitable d'examiner la possibilité d'embaucher des riverains pour les travaux.	Elle est estimée pour environ 4 ans. Ces questions seront prises en compte dans le PGE. Le projet sera conçu de manière à ne pas interrompre la circulation de l'intersection. Des mesures de prévention d'inondation sont incluses dans le Projet. Il sera pris en considération dans le cadre de l'EIE et du PAATRP.
Le 9 juillet 2019	Marché de Védoko	Total : 110 pers., dont Riverains : 91 pers. Collectivité locale : 3 pers. Organisme d'exécution et mission d'étude de la JICA : 8 pers.	Le marché de Védoko devra-t-il être relocalisé par la mise œuvre du Projet ?	L'impact physique ne concerne que le magasin de téléphone portable et le mur devant le bâtiment de CFAO.

Source : mission d'étude de la JICA

2) Deuxième consultation des parties prenantes

Jeudi le 23 janvier 2020, la deuxième consultation des parties prenantes a eu lieu pour présenter aux participants l'aperçu du projet, le résultat des études EIE et PAR. À travers cette concertation, il a été confirmé qu'aucun participant n'avait objection à la mise en œuvre du projet.

Les points suivants ont été expliqués aux participants durant la séance.

- Localisation du projet
- Analyse du volume du trafic dans le voisinage de l'intersection
- Description des activités du projet
- Objectifs de l'EIES
- Objectifs du PAR
- Méthodologie de l'EIES (Identification des impacts, comparaison des scénarii)
- Comparaison entre travaux en une ou en deux phases
- Vue panoramique du passage supérieur
- Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)
- Nombre d'habitants affectés
- Matrice de compensation et d'appui,
- La date butoir provisoire du présent projet (10 juillet 2019)

Le tableau ci-dessous présente le nombre des participants à la consultation des parties prenantes et des grandes lignes des questions-réponses.

Tableau 1.47 : Résultat de la deuxième consultation des parties prenantes

Date	Lieu	Nombre des participants	Questions et inquiétudes	Réponses et contre-mesures
Le 23 janvier, 2020	Mairie de Cotonou.	Total : 102 pers. y compris mairie de Cotonou arrondissement Quartier SONEB CEB, SBE. MCA : l'église catholique JESUS EUCHARISTIE CFAO MOTORS vendeur du portable autres résidents locaux Organisme d'exécution et mission d'étude de la JICA	<ul style="list-style-type: none"> - Quelle est la date exacte de démarrage des travaux et combien de temps sera donné pour la libération des emprises ? - Quelles dispositions sont prises pour faciliter l'accès des populations aux habitations et à l'église JESUS EUCHARISTIE ; - La mise à disposition des informations précises sur les déviations prévues et les voies d'accès à CFAO MOTORS ; - Les mesures prévues pour la gestion des nuisances (bruits et vibrations) qui seront générées par le projet au niveau de CFAO MOTORS ; - Quelle proportion de personnes sera affectée par le projet? - Comment la réinstallation de la population sera-t-elle mise en œuvre? - Comment les PAP seront-ils indemnisés? - Quelle solution pour le phénomène d'inondation qui rend la vie difficile aux populations du quartier Ahogbohò ? 	<ul style="list-style-type: none"> - La mise en œuvre du projet se fera en deux phases : une 1ère phase consacrée à la libération de l'emprise qui prend en compte le déplacement des réseaux et le dédommagement des PAPs, une 2ème phase pour le démarrage effectif des travaux qui serait donc pour 2021. - Toutes les dispositions seront prises pour minimiser les désagréments du projet et permettre à la population de continuer à vaquer normalement à ses activités. <i>Ditto</i> - Des mesures seront prises pour minimiser l'impact conformément au plan de gestion environnementale. - Les deux propriétaires réellement affectés par le projet c'est-à-dire dont le projet va détruire les biens, c'est CFAO MOTORS et la boutique de ventes de téléphones portables qui se trouve au carrefour. Le reste des PAPs est constitué des personnes qui sont affectées dans leurs activités qui vont tourner au ralenti durant les travaux. - Le projet va consommer 3 m dans le domaine de CFAO qui va donc reculer sa clôture vers l'arrière. - La boutique de vente de téléphones portables sera touchée par les travaux. - Un comité sera mis sur pied comprenant des représentants de la mairie de Cotonou, du Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT), de la Préfecture du Littoral, les 3 Chefs d'Arrondissement du 10ème, 11ème et 13ème, ...) pour examiner tous les aspects liés au projet et veiller au suivi des activités. - La réalisation du projet se fera tout en veillant à ce que toutes les PAP soient indemnisées conformément aux textes en vigueur en matière de droit foncier au Bénin et JICA GLs. - Le problème d'inondation sera définitivement résolu avec le Projet Assainissement Pluvial de Cotonou (PAPC) qui a prévu au total 36 bassins pour recueillir toutes les eaux pluviales qui tombent sur Cotonou.

Source : mission d'étude de la JICA

1-7-2 Acquisition des terrains et réinstallation des habitants

(1) Nécessité de l'acquisition des terrains et de la réinstallation des habitants

Le présent projet vise à construire une intersection dénivelée et à améliorer l'intersection à niveau existant à Vêdoko, en ville de Cotonou, située sur le corridor routier Abidjan-Lagos.

Le projet sera réalisé, en principe, dans une bande de terrain large de 40 m actuellement occupée par la route existante, à l'exception de l'expropriation nécessitée pour les travaux de construction d'un pont faisant partie de la intersection dénivelée. Cette expropriation concernera des terrains de propriété privée ; il s'ensuit qu'un certain nombre de magasins doit être déplacé, sans que cela entraîne une réinstallation des riverains.



Figure 1.35 : Zone d'acquisition de terrain supplémentaire

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

1) Législation béninoise

Au Bénin, comme principales lois et réglementations béninoises régissant l'expropriation et la réinstallation des habitants, doivent être cités le décret n°2017-332 qui prescrit l'établissement du Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) dans le cadre des procédures de l'EIE, et le Code Foncier et Domanial modifié (CFD) qui prévoit les formalités à remplir pour l'acquisition des terrains. Après la rédaction du PARP conformément au décret n°2017-332, sera mise en place une commission chargée d'acquisition des terrains qui procédera à l'expropriation suivant le CFD modifié.

① Décret n°2017-332

Ce décret prescrit l'établissement du Cadre de Politique de Réinstallation des Populations (CPRP) (articles 22 à 23) en cas d'exécution d'un projet nécessitant la réinstallation des habitants. S'agissant des projets dans le cadre desquels plus de 100 habitants seront réinstallés, il prescrit l'établissement du PARP (articles 37 à 38). Lorsque le nombre d'habitants concernés est inférieur à 100 personnes, une liste des habitants à réinstaller doit être établie, qui sera annexée au dossier de l'EIE. Par voie de concertation avec les organismes d'exécution, une entente a été obtenue pour (1) établir le Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) en vue de déterminer clairement la politique d'indemnisation, bien que le présent projet ne soit pas concerné par l'obligation de la présentation d'un PARP au vu du décret n°2017-332, ainsi que pour (2) traiter le contenu du CPRP dans le PARP, au lieu d'établir un CPRP indépendamment. Les rubriques du CPRP, définies par ledit décret à son art. 22, et les rubriques du PRAP, définies à l'article 38 sont comme suit :

(CPRP)

Résumé exécutif non technique ;

- Aperçu du projet (objectifs, composantes, types d'activités) en particulier les activités qui nécessitent l'acquisition des terrains, la nature du terrain et les conditions qui seraient rencontrées ;
- Brève description des zones d'intervention du projet, notamment les enjeux environnementaux et sociaux majeurs actuels ;
- Analyse des impacts sociaux de l'acquisition des terrains dans les zones d'intervention ;
- Description détaillée des cadres politique, juridique et institutionnel en matière des biens et propriétés, fonciers, expropriation pour cause d'utilité publique, et protection sociale ;
- Procédure de préparation des Plans d'action de réinstallation du projet :
 - Critères d'éligibilité des personnes affectées à la compensation et aux indemnisations (par catégorie et nature des pertes et dommages subis) ;
 - Méthodes de détermination des compensations et indemnisation (option, en nature, prix, etc.) ;
 - Principes de participation des personnes affectées et autres parties concernées (autorités locales, société civile, etc.) à validations des méthodes de détermination et de mise en œuvre des compensations ;
 - Mécanismes de gestion des plaintes y compris les options devant la justice ;
 - Procédure et mécanisme de suivi-évaluation de la mise en œuvre des PAR du projet ;
 - Activités de renforcement des capacités des acteurs responsables de la mise en œuvre des PAR du projet ;
 - Arrangements institutionnels pour la mise en œuvre et le suivi du CPR, notamment les rôles et responsabilités des acteurs chargés de l'exécution des activités (promoteur, structures impliquées, etc.)
 - Budget de mise en œuvre du CPR ; résumé des consultations publiques ;
- Résumé des consultations publiques ;
- Références bibliographiques
- Annexes comprenant au moins :
 - Détail des consultations menées, incluant les localités, dates, listes de participants, problèmes soulevés, et réponses données ;
 - Mécanisme de suivi évaluation globale du projet y compris l'ancrage de la surveillance environnementale et sociale du projet.

(PRAP)

- Sommaire (nombre des ayants droit à l'indemnisation, nature des biens faisant l'objet de l'indemnisation, y compris la politique d'indemnisation indiquant le montant total prévu) ;
- Présentation du projet (identification des activités pouvant obliger les habitants à déménager) ;
- Présentation de la législation et des règlements, des mesures relatives aux propriétés foncières, et de protection sociale et de l'indemnisation applicables à l'acquisition des terrains déclarée utilité publique ;
- Evaluation socio-économique de la réinstallation des habitants ;
- Recensement précis des biens à acquérir, des habitants faisant l'objet de l'expropriation, de leurs activités (en particulier ceux de la classe pauvre) ;
- Méthodologie et évaluation de l'indemnisation, ainsi que leur nature et les coûts ;
- Résumé de la participation des habitants (période, annonce de l'étude, recensement, y compris le délai limite de vérification de la liste)
- Cadre organisationnel de la réinstallation y compris les agents concernés et leurs fonctions ;
- Mécanisme de gestion des conflits et de procès ;
- Evaluation de la structure de surveillance et de la réinstallation, ainsi que leur efficacité ;
- Procès-verbaux, titres de propriété, négociations avec les propriétaires et vérification, liste des ayants droit éventuels.
 - (a) résumé exécutif non technique ;
 - (b) description détaillée du projet (objectifs, composantes, types d'activités à financer) avec une emphase sur les activités susceptibles de requérir les acquisitions des terres, la nature de ces terres et leurs potentiels statuts ;
 - (c) brève description des zones d'intervention du projet, notamment les enjeux environnementaux et sociaux majeurs actuels ;
 - (d) analyse des implications sociales de l'acquisition des terres dans les zones d'intervention projetées ;
 - (e) description détaillée des cadres politique, juridique et institutionnel en matière des biens et propriétés, fonciers, expropriation pour cause d'utilité publique, et protection sociale ;
 - (f) procédure de préparation des Plans d'action de réinstallation du projet :
 - critères d'éligibilité des personnes affectées à la compensation et aux indemnisations (par catégorie et nature des pertes et dommages subis) ;

- méthodes de détermination des compensations et indemnisation (option, en nature, prix, etc.) ;
 - principes de participation des personnes affectées et autres parties intéressées (collectivités locales, société civile, etc.) aux validations des méthodes de détermination et de mise en œuvre de l'indemnisation ;
 - mécanismes de gestion des plaintes y compris les options devant la justice ;
 - procédure et mécanisme de suivi-évaluation de la mise en œuvre des PAR du projet ;
 - activités de renforcement des capacités des acteurs responsables de la mise en œuvre des PAR du projet ;
 - arrangements institutionnels pour la mise en œuvre et le suivi du CPR, notamment les rôles et responsabilités des acteurs chargés de l'exécution des activités (promoteur, structures impliquées, etc.)
- (g) budget de mise en œuvre du CPR ; résumé des consultations publiques ;
- (h) références bibliographiques
- (i) annexes comprenant au moins :
- détail des consultations menées, incluant les localités, dates, listes de participants, problèmes soulevés, et réponses données ;
 - mécanisme de suivi évaluation global du projet y compris l'ancrage de la surveillance environnementale et sociale du projet

② CFD

L'aperçu du CFD est présenté ci-dessous. Par ailleurs, en cas d'écart entre la législation béninoise et les Lignes directrices environnementales de la JICA, celles-ci feront autorité et des mesures adéquates seront prises.

- L'expropriation d'immeubles, en tout ou partie, ou de droits réels immobiliers pour cause d'utilité publique s'opère, à défaut d'accord amiable, par décision de justice et contre le paiement d'un juste et préalable dédommagement (Article 211 du CFD).
- Le montant du dédommagement et son mode de paiement doit refléter l'équilibre entre l'intérêt public et les intérêts particuliers des personnes affectées par l'expropriation et tenir compte des circonstances (Article 211 du CFD), comme ;
 - a) l'usage courant qui est fait de la propriété ;
 - b) l'historique de la propriété, son mode d'acquisition et/ou de son usage ;
 - c) la valeur marchande de la propriété ;
 - d) l'importance de l'investissement direct de l'Etat ou de la collectivité territoriale, de subventions ou augmentations de capital en liaison avec la finalité de l'expropriation.
- Au niveau national ou régional la compétence d'expropriation est attribuée au Président de la République ou au Responsable régional qui peut le déléguer à un Ministre. Au niveau local, c'est le Maire qui a compétence pour exproprier. (Article 216)

La procédure d'expropriation définie par le CFD est la suivante :

Tableau 1.48 : Résumé des étapes de la procédure ordinaire d'expropriation pour cause d'utilité publique

N°	Etapas	Echéance/ Durée	Responsables
01	Acte déclaratif d'utilité publique	12 mois	
	Niveau national		Président de la République ou assemblée générale
	Niveau régional		Préfet ou ministre
	Niveau local		Maire
02	Enquête et rapport d'enquête de commodo et incommodo (ECIc) contenant une parcelle de terrain et des droits immobiliers devant être expropriés et un plan général provisoire des propriétés	1 mois	Commission d'enquête
03	Affichage et publicité du plan général préliminaire d'expropriation résultant de l'enquête de commodo et incommodo	1 mois	Président de la commission d'enquête Maire
04	Notification du rapport d'arpentage des parcelles aux propriétaires, aux occupants présumés et aux utilisateurs connus	Sans délai	
05.1	Transmission à l'autorité administrative compétente des noms des locataires et des propriétaires présumés mentionnés dans le rapport de l'ECIc.	2 mois	Propriétaires des bâtiments
05.2	Manifestation de tout intéressé auprès de la commission chargée de l'enquête de commodo et incommodo		Propriétaires présumés
06	Prise et publication au JO ou dans tout autre journal d'annonces légales d'un décret de transmissibilité des immeubles à exproprier (si les biens immobiliers à exproprier ne sont pas désignés par l'acte déclaratif d'utilité publique)	6 mois	Président de la République
07	Prise et publication au JO ou dans tout autre journal d'annonces légales d'un ordre de transfert des immeubles à exproprier (si les immeubles à exproprier ne sont pas désignés par l'acte déclaratif d'utilité publique)	6 mois	Maire
08	Prise de l'acte de transmissibilité aux propriétaires, occupants et utilisateurs connus	6 mois à partir de l'acte déclaratif d'UP	Autorité administrative
09	Notification de la transmissibilité aux propriétaires, occupants et utilisateurs connus	Sans délai	Autorité administrative
10	Envoi d'avis au maire	15 jours avant date d'arrivée de la commission	Commission d'évaluation
11	Information publique sur la date d'adoption de la Commission d'évaluation en matière d'indemnisation	Dès réception avis commission	Maire
12	Évaluation des indemnités d'expropriation par la commission assistée d'un expert géomètre	Sans délai	Commission d'évaluation
13	Signature du procès-verbal de l'accord ou du désaccord sur le montant de l'indemnisation	Sans délai	Commission d'évaluation

Source : CFD, Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Mines, « Projet d'Amélioration du Service Énergétique », Cadre de Politique de Réinstallation des Populations (2017)

Les différences entre les Lignes directrices environnementales de la JICA et la législation béninoise en matière de réinstallation des populations et d'expropriation sont montrées dans les pages suivantes. En cas d'écart entre la législation béninoise et les Lignes directrices environnementales de la JICA en matière de mise en œuvre du plan de réinstallation abrégé (PAR), les secondes feront autorité et des mesures adéquates seront prises.

Tableau 1.49 : Différences entre les Lignes directrices environnementales de la JICA et la législation béninoise en matière de réinstallation des populations et d'expropriation

N°	Lignes directrices environnementales de la JICA (2010)	Législation béninoise (le CFD de 2013 et le CFD modifié, Décret n° 2017-332)	Différences entre les Lignes directrices environnementales de la JICA et la législation béninoise	Mesures prises dans le projet
1	Il faut éviter la réinstallation forcée et la perte de revenu des populations en explorant toutes les alternatives viables.	Non décrit	Pas de disposition dans la législation béninoise	Eviter des impacts dans la mesure du possible
2	Si malgré tout aucune solution n'est trouvée, des mesures garantissant la minimisation des impacts et la compensation des dommages doivent être proposées avec l'accord des populations qui seront affectées.	L'élaboration du Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) est obligatoire comme moyen de minimiser des impacts selon l'article 4 du Décret n° 2017-332	Pas de différence particulière	Prendre des mesures de minimisation des impacts
3	Les populations affectées par une réinstallation forcée et une perte de revenu devront être dédommagées et soutenues d'une manière adéquate permettant d'améliorer les conditions de vie, les opportunités de revenu et le niveau de production ou, du moins de rétablir la situation socio-économique antérieure au projet.	Sans disposition	Pas de disposition en matière de rétablissement de la situation socio-économique dans la législation béninoise	Prendre des mesures d'indemnisation et de soutien pour l'amélioration et le rétablissement de la situation socio-économique
4	Dans la mesure du possible, La compensation sera octroyée, dans la mesure du possible, à hauteur du coût de remplacement total.	L'article 212, précise que le montant du dédommagement et son mode de paiement doit refléter l'équilibre entre l'intérêt public et les intérêts particuliers des personnes affectées par l'expropriation et tenir compte des circonstances comme a) l'usage courant qui est fait de la propriété ; b) l'historique de la propriété, son mode acquisition et/ou de son usage ; c) la valeur marchande de la propriété ; d) l'importance de l'investissement direct de l'Etat ou de la collectivité territoriale, de subventions ou augmentations de capital en liaison avec la finalité de l'expropriation. (Article 212, CFD) Les indemnités allouées doivent couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain causé par l'expropriation. Elles sont fixées d'après la consistance des biens, en tenant compte de leur valeur et, éventuellement, de la plus-value ou de la moins-value qui résulte, pour la partie de l'immeuble non expropriée, de l'exécution de l'ouvrage projeté. (Article 234, CFD)	L'interdiction d'amortissement n'est pas décrite. Le coût indiqué ci-contre risque de ne pas correspondre au coût de réacquisition.	Indemniser à hauteur du coût de réacquisition
5	La compensation et d'autres types d'assistance doivent être fournis avant le déplacement physique.	L'expropriation d'immeubles, en tout ou partie, ou de droits réels immobiliers pour cause d'utilité publique s'opère, à défaut d'accord amiable, par décision de justice et contre le paiement d'un juste et préalable dédommagement. (Article 210, CFD). En cas de désaccord, l'indemnité est consignée et le paiement se fait après la décision du tribunal ou après la décision de la cour de cassation (Article 249, CFD).	Pas de disposition sur d'autres types d'assistance que la compensation. En cas de désaccord, la compensation peut ne pas être fournie avant le déplacement.	Fournir la compensation et d'autres types d'assistance avant le déplacement
6	S'agissant des projets impliquant une réinstallation involontaire à grande échelle, des plans de réinstallation doivent être préparés et diffusés au public.	A la suite de l'acte déclaratif d'utilité publique, il est procédé à une enquête de commodo et incommodo sous l'autorité d'une commission d'enquête, présidée par le ministre, le préfet, le responsable de la région ou le maire ou leur représentant selon les cas (Article 218, CFD). Ce rapport détermine les parcelles de terre et tous les droits immobiliers à exproprier, leurs propriétaires et toutes personnes susceptibles de prétendre à dédommagement suivant un plan général provisoire des propriétés y joint (Article 219, CFD) Le rapport constatant l'enquête parcellaire est publié par tout moyen de diffusion convenable, affichage, vulgarisation, radio communautaire, crieur public, outre les publications ou notifications (Article 220, CFD) L'élaboration du Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) ou du Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP) est défini (articles 3, 22 à 23 et 37 à 38, Décret n° 2017-332).	L'élaboration du plan de réinstallation est obligatoire selon le CFD et les réglementations liées à l'EIE.	Elaborer et publier le plan d'Action de Réinstallation des Populations
7	Au préalable, des réunions consultatives seront organisées avec les populations affectées et leurs communautés après leur avoir communiqué à l'avance les informations nécessaires.	Le rapport constatant l'enquête parcellaire est publié par tout moyen de diffusion convenable, affichage, vulgarisation, radio communautaire, crieur public, outre les publications ou notifications (Article 220, CFD). Dans le délai de deux (02) mois à compter des notifications visées à l'article précédent, les propriétaires des immeubles faisant l'objet de la procédure d'expropriation doivent transmettre à l'autorité administrative compétente les noms des locataires ainsi que les noms de tous les détenteurs de droits réels sur les immeubles en question (Article 221, CFD). La mention sur la consultation avec les populations est obligatoire dans le Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP) et le Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) (articles 22 et 38, Décret n° 2017-332).	Pas de différence particulière	Organiser une concertation avec les populations et les communautés affectées sur la base de la publication des informations préalable et satisfaisante.
8	Lors de ces concertations, les explications devront être fournies selon une présentation et dans une langue compréhensible par les populations affectées.	Sans disposition	Pas de disposition sur la langue d'explication dans la législation béninoise	Expliquer dans la langue officielle

N°	Lignes directrices environnementales de la JICA (2010)	Législation béninoise (le CFD de 2013 et le CFD modifié, Décret n° 2017-332)	Différences entre les Lignes directrices environnementales de la JICA et la législation béninoise	Mesures prises dans le projet
9	Il faut encourager la mobilisation des populations et des communautés qui seront affectées pour assurer leur participation effective à l'étape de la planification, de la mise en œuvre et du contrôle des plans de réinstallation forcée et des mesures garantissant le maintien de leurs moyens de subsistance.	La mention sur la consultation avec les populations est obligatoire dans le Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP) et le Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) (articles 22 et 38, Décret n° 2017-332) Toutefois, il n'y a pas de précision sur la participation des populations à l'étape de la planification, de la mise en œuvre et du contrôle des mesures garantissant le maintien de leurs moyens de subsistance.	Il n'y a pas de précision dans la législation béninoise sur la participation des populations et des communautés à l'étape de la planification, de la mise en œuvre et du contrôle des mesures garantissant le maintien de leurs moyens de subsistance.	Encourager la participation des populations et des communautés à l'étape de la planification, de la mise en œuvre et du contrôle des mesures garantissant le maintien de leurs moyens de subsistance à la suite d'un déplacement forcé.
10	Des procédures de réclamation adaptées doivent être mises en place pour les populations et communautés affectées.	Phase judiciaire s'il y a désaccord sur l'indemnité (l'article 237, du CFD). A la demande d'une des parties, une commission constituée de 3 experts agréés choisis par le tribunal est créée (Article 240, CFD). Le propriétaire d'immeuble frappé en partie d'expropriation peut exiger de l'autorité publique l'acquisition totale par une demande adressée au président du tribunal ayant prononcé l'ordonnance d'expropriation et notifiée à la personne publique concernée (Article 241, CFD). Un dispositif d'indemnisation et de médiation doit être mentionné dans le Plan d'Action de Réinstallation et de Compensation (PARC). (articles 22 et 38, Décret n° 2017-332).	Pas de différence particulière	Etablir un dispositif de gestion des plaintes (GRM) des populations et des communautés affectées.
11	Les personnes touchées doivent être identifiées et enregistrées le plus tôt possible afin d'établir leur admissibilité au moyen d'une enquête de référence initiale (y compris un recensement de la population qui sert de date limite d'admissibilité, un inventaire des biens et une enquête socioéconomique), de préférence au stade de l'identification du projet, pour prévenir un afflux ultérieur de personnes qui abusent des avantages en question et souhaitent prendre de l'avance sur les autres.	Le CFD prévoit la prise d'un acte déclaratif d'Utilité Publique comme point de départ de la procédure d'expropriation (Article 216, CFD) Par ailleurs, il dispose que les modifications apportées aux immeubles au-delà de la date de déclaration d'Utilité Publique ne seront pas pris en compte dans les indemnités (Article 235, CFD).	La date de DUP est la date limite. Il n'y a pas de disposition sur la date limite pour les populations irrégulières.	Déclarer la date limite, avant le début du recensement, pour les populations régulières et irrégulières.
12	Critères d'éligibilité : les détenteurs d'un droit formel sur les terres ; celles qui n'ont pas de droit formel sur les terres au moment où le recensement commence, mais qui ont des titres fonciers ou autres — sous réserve que de tels titres soient reconnus par les lois ; et celles qui n'ont ni droit formel ni titres susceptibles d'être reconnus sur les terres qu'elles occupent.	Sans disposition	La législation béninoise ne reconnaît pas comme admissibles les personnes qui n'ont pas de droit formel sur les terres et celles dont le droit n'est pas vérifié.	Reconnaître comme admissibles pour la compensation et d'autres types d'assistance les ①détenteurs d'un droit formel sur les terres, ② personnes qui n'ont pas de droit formel sur les terres mais qui ont des titres fonciers ou autres — sous réserve que de tels titres soient reconnus par les lois, ③celles qui n'ont ni droit formel ni titres susceptibles d'être reconnus sur les terres qu'elles occupent.
13	Les stratégies de réinstallation sur des terres devront être privilégiées en ce qui concerne des populations déplacées dont les moyens d'existence sont tirés de la terre.	Sans disposition	Pas de disposition sur les stratégies de réinstallation sur des terres dans la législation béninoise.	Privilégier les stratégies de réinstallation sur des terres en ce qui concerne des populations déplacées dont les moyens d'existence sont tirés de la terre.
14	Fournir un appui pendant la période de transition (entre le déplacement et le rétablissement des moyens de subsistance)	Sans disposition	Pas de disposition sur l'appui pendant la période de transition dans la législation béninoise.	Fournir un appui pendant la période de transition.
15	On prêtera une attention particulière aux besoins des groupes vulnérables au sein des populations déplacées, notamment les personnes vivant en deçà du seuil de pauvreté, les travailleurs sans terre, les femmes et les enfants, les populations autochtones ¹⁵ et les minorités ethniques.	Sans disposition	Pas de disposition particulière sur l'attention particulière aux besoins des groupes vulnérables dans la législation béninoise.	Prêter une attention particulière aux besoins des groupes vulnérables.
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.	L'élaboration du Cadre Politique de Réinstallation des Populations (CPRP) pour la mise en œuvre d'un projet impliquant une réinstallation des populations et celle du Plan d'Action de Réinstallation des Populations (PARP) quand il s'agit d'une réinstallation physique et économique de plus de 100 personnes (articles 22 et 37, Décret n° 2017-332).	L'élaboration d'un plan de réinstallation (version détaillée) est obligatoire quand la réinstallation concerne plus de 200 personnes selon les Lignes directrices environnementales de la JICA, et plus de 100 personnes selon la législation béninoise.	Elaborer le CPRP, l'équivalent du plan de réinstallation abrégé.

Source : Mission d'étude de la JICA

(3) Dimension et portée de l'acquisition de terres et de la réinstallation (y compris les résultats des enquêtes de recensement de la population, des propriétés et des terres, ainsi que des enquêtes sur les ménages et les habitudes de vie)

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'acquisition des terrains et de la réinstallation des habitants

Tableau 1.50 : Aperçu de l'acquisition des terrains et de la réinstallation des habitants

Nature des répercussions	Extension
Terrain	Terrain à usage commercial de 56 m ²
Transfert de logement	• 0 foyer
Boutiques qui subiront des impacts tels qu'une baisse temporaire de revenu	71 boutiques
Boutiques (y compris les échoppes) à déplacer	17 boutiques
Propriétaires et employés des boutiques qui subiront des impacts tels qu'une baisse temporaire de revenu	87 personnes
Propriétaires et employés des boutiques (y compris les échoppes) à déplacer	23 personnes
Propriétaires de terrains commerciaux ci-dessus	1 personne
Propriétaires de boutique qui subiront des impacts uniquement sur leur terrain et leurs installations connexes	1 personne

Source : Mission d'étude de la JICA

1) Recensement

La date butoir a été fixée au jour du démarrage du recensement, le 10 juillet 2019, et cette date a été communiquée verbalement et par écrit. Pour les habitants ne faisant pas l'objet d'indemnités compensatrices au vu de la loi béninoise, leur sera appliquée la date butoir déclarée au démarrage du recensement. Quant aux habitants ayant droit à l'indemnisation en vertu des lois béninoises, la date butoir officielle interviendra au jour de la déclaration d'utilité publique (ci-après la « DUP ») après l'approbation du PAR (prévue pour le mois de mai 2020).

Le recensement a été effectué de juillet à septembre 2019.

Tableau 1.51 : Nombre d'habitants affectés

Statut des PAP	Nombre des PAP			Nombre des membres des ménages auxquels appartiennent les PAP (excepté les PAP elles-mêmes)
	Formel	Informel	Total	
Les magasins qui font face à la route du projet dans la zone du projet				
Propriétaires des magasins/ Employés des magasins (qui ne subissent pas de déplacement, mais une baisse temporaire de revenu)				
Propriétaire des boutiques	71	0	71	235
Employés des boutiques	16	0	16	5
Les occupants du domaine public (qui subissent de déplacement)				
Propriétaire	0	16	16	62
Employés	0	2	2	0
Boutique mobile au coin sud-est de l'IC (qui subissent de déplacement)				
Propriétaire	1	0	1	4
Employés	4	0	4	0
Propriétaire foncier	1	0	1	0
Propriétaire des magasins avec l'attachement affecté (qui ne subissent pas de déplacement)				
Propriétaire	1	0	0	0
Total	94	18	112	326

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Etudes sur les biens et les terrains

Le tableau suivant indique les terrains qui subiront des répercussions du Projet.

Tableau 1.52 : Terrains qui subiront des répercussions du Projet

Catégorie	Terrains privés		Terrains publics	
	Parcelle	Superficie (m ²)	Parcelle	Superficie (m ²)
Terrain à usage d'habitation	0	0	0	0
Terrain à usage commercial	2	565	0	0
Terrain agricole	0	0	0	0

Source : Mission d'étude de la JICA

Le tableau suivant indique les bâtiments qui subiront des répercussions du Projet.

Tableau 1.53 : Bâtiments qui subiront des répercussions du Projet

Catégorie	Nombre
Logement	0
Boutique permanente	1
Local annexé au commerce	1

Source : Mission d'étude de la JICA

3) Etudes sur l'économie familiale et sur le mode de vie

Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'étude sur l'économie familiale et sur le mode de vie.

Les ethnies habitant des zones affectées sont entre autres les Fons (53,57%), et les Adjas (29,46%), qui constituent à elles seules plus de 80% de la population nationale.

Tableau 1.54 : Ethnie

Ethnie	Femme		Homme		Total	
	Nbre de personnes	%	Nbre de personnes	%	Nbre de personnes	%
Adjas	12	10,71	21	18,75	33	29,46
Baribas	2	1,79	2	1,79	4	3,57
Dendis	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Fons	28	25,00	32	28,57	60	53,57
Yoa-Lokpa	3	2,68	0	0,00	3	2,68
Fulanis	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Yorubas	1	0,89	0	0,00	1	0,89
Ethnies originaires des pays limitrophes	0	0,00	6	5,36	6	5,36
Etrangers	0	0,00	3	2,68	3	2,68
Total	46	41,07	66	58,93	112	100,00

Source : Mission d'étude de la JICA

Les ethnies des zones affectées sont à 55,36% de confession catholique, et à 18,75% de confession évangéliste, ce qui fait qu'au total, 80% environ sont chrétiens, ceux qui sont de confession vaudou, étant de 3,6% seulement.

Tableau 1.55 : Confession religieuse des ethnies des zones affectées

Confession religieuse	Femme		Homme		Total	
	Nbre de personnes	%	Nbre de personnes	%	Nbre de personnes	%
Animisme	0	0,00	3	2,68	3	2,68
Sans religion	1	0,89	1	0,89	2	1,79
Catholicisme	30	26,79	32	28,57	62	55,36
Christianisme Céleste	3	2,68	3	2,68	6	5,36
Evangélisme	10	8,93	11	9,82	21	18,75
Islam	1	0,89	11	9,82	12	10,71
Méthodisme	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Témoins de Jéhovah	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Vaudou	1	0,89	3	2,68	4	3,57
Total	46	41,07	66	58,93	112	100,00

Source : Mission d'étude de la JICA

Environ 10% des ethnies affectées sont concernés par l'analphabétisme.

Tableau 1.56 : Taux d'alphabétisation et curriculum scolaire des ethnies affectées

Curriculum scolaire	Femmes		Hommes		Total	
	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%
Enseign. Primaire non terminé (alphabétisé)	3	2,68	4	3,57	7	6,25
Enseign. Primaire non terminé (analphabète)	10	8,93	5	4,46	15	13,39
Enseign. primaire	12	10,71	12	10,71	24	21,43
Enseign. secondaire	13	11,61	25	22,32	38	33,93
Enseign. universitaire	8	7,14	20	17,86	28	25,00
Total	46	41,07	66	58,93	112	100,00

Source : Mission d'étude de la JICA

Ces différentes activités exercées par les PAP se résument en des prestations de services financiers et de communication et autres, vente des appareils électroménagers, des automobiles, des mobiliers etc. Mais, les activités les plus représentées sont les ventes de divers occupant 22,32 % suivi des ateliers de soudure, mécanique, couture et coiffure.

Tableau 1.57 : Répartition des PAP par activités

Occupation	Femmes		Hommes		Total	
	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%
Atelier (soudure, mécanique, couture, coiffure)	5	4,46	16	14,29	21	18,75
Autres	0	0,00	4	3,57	4	3,57
Revendeur (se) divers	14	12,50	11	9,82	25	22,32
Service loto	1	0,89	0	0,00	1	0,89
Société	3	2,68	10	8,93	13	11,61
Vente de matériels et consommables informatiques	2	1,79	4	3,57	6	5,36
Vente de matériels immobiliers	0	0,00	2	1,79	2	1,79
Vente de motos/autos	0	0,00	5	4,46	5	4,46
Vente de portables	5	4,46	3	2,68	8	7,14
Vente de produits alimentaires	13	11,61	5	4,46	18	16,07
Vente de produits Gsm	2	1,79	1	0,89	3	2,68
Vente de produits Sobepra	0	0,00	2	1,79	2	1,79
Vente de tissus, vêtements	1	0,89	0	0,00	1	0,89
Vente de tissus, vêtements, chaussures	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Vente matériaux de construction	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Vente pièces détachées	0	0,00	1	0,89	1	0,89
Total	46	41,07	66	58,93	112	100,00

Source : Mission d'étude de la JICA

A travers ces différentes activités, les PAP gagnent un revenu journalier moyen variant de 700 F CFA à 6 700 FCFA.

Tableau 1.58 : Le niveau de revenu des PAP

Revenus (F CFA)	Femmes		Hommes		Total	
	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%	Nbre de prs.	%
De 700 à 1 000	5	4,46	1	0,89	6	5,36
De 1 001 à 1 500	6	5,36	8	7,14	14	12,50
De 1 501 à 2 500	9	8,04	1	0,89	10	8,93
De 2 501 à 4 000	9	8,04	10	8,93	19	16,96
De 4 001 à 6 500	6	5,36	15	13,39	21	18,75
De 7 000 à 10 000	5	4,46	9	8,04	14	12,50
De 10 000 à 50 000	6	5,36	20	17,86	26	23,21
De 50 000 +	0	0,00	2	1,79	2	1,79
Total	46	41,07	66	58,93	112	100,00

Source : Mission d'étude de la JICA

4) Personnes vulnérables

La présente étude portant sur les chefs de famille vulnérables (personnes âgées, femmes ou personnes à mobilité réduite) a constaté que 4 des familles étudiées font partie des ménages qui subiront des répercussions du projet.

Tableau 1.59 : Type de vulnérabilité des PAP par sexe

Type de vulnérabilité	Femmes		Hommes		Total	
	%	Nbre de prs.	%	%	Nbre de prs.	%
Veuvage	4	100	0	0	4	100
Total	4	100	0	0	4	100

Source : Mission d'étude de la JICA

(4) Mesures concrètes d'indemnisation et d'assistance (y compris les conditions requises pour ouvrir le droit à des indemnités, ainsi que la modalité de calcul d'indemnité)

1) Indemnisation de la perte des gains professionnels

Les préjudices subis ou des gains professionnels dus à la mise en œuvre du présent projet ainsi que leur indemnisation, sont précisés au 4) Matrice des droits. La date butoir provisoire du présent projet fixée au 10 juillet 2019, jour du démarrage du recensement, et elle a été communiquée aux habitants concernés lors des concertations publiques, parallèlement à la notification faite par courrier. Cette date limite provisoire sera effective pour les PAP qui ne sont pas éligibles à une indemnisation selon la loi béninoise, tandis que la Déclaration d'Utilité Publique (ci-après la DUP) s'appliquera à celles admissibles à une indemnisation selon la loi béninoise.

2) Mesures de protection

D'une part, les commerces devant être transférés feront l'objet d'une indemnité pécuniaire, d'autre part, les employeurs des magasins, leurs employés, ainsi que les vendeurs au déballage, dont la vente est prévue d'être réduite pendant la période d'exécution des travaux, auront droit à une indemnisation de la perte des gains professionnels. Le cas de figure où ces commerçants perdent définitivement leurs moyens de subsistance, suite à la réalisation du présent projet n'est pas envisageable.

3) Site de réinstallation

Dans le cadre du projet, aucun habitant n'aura besoin d'être réinstallé ailleurs. Par conséquent, il n'a pas été prévu de site de réinstallation.

4) Matrice de droits

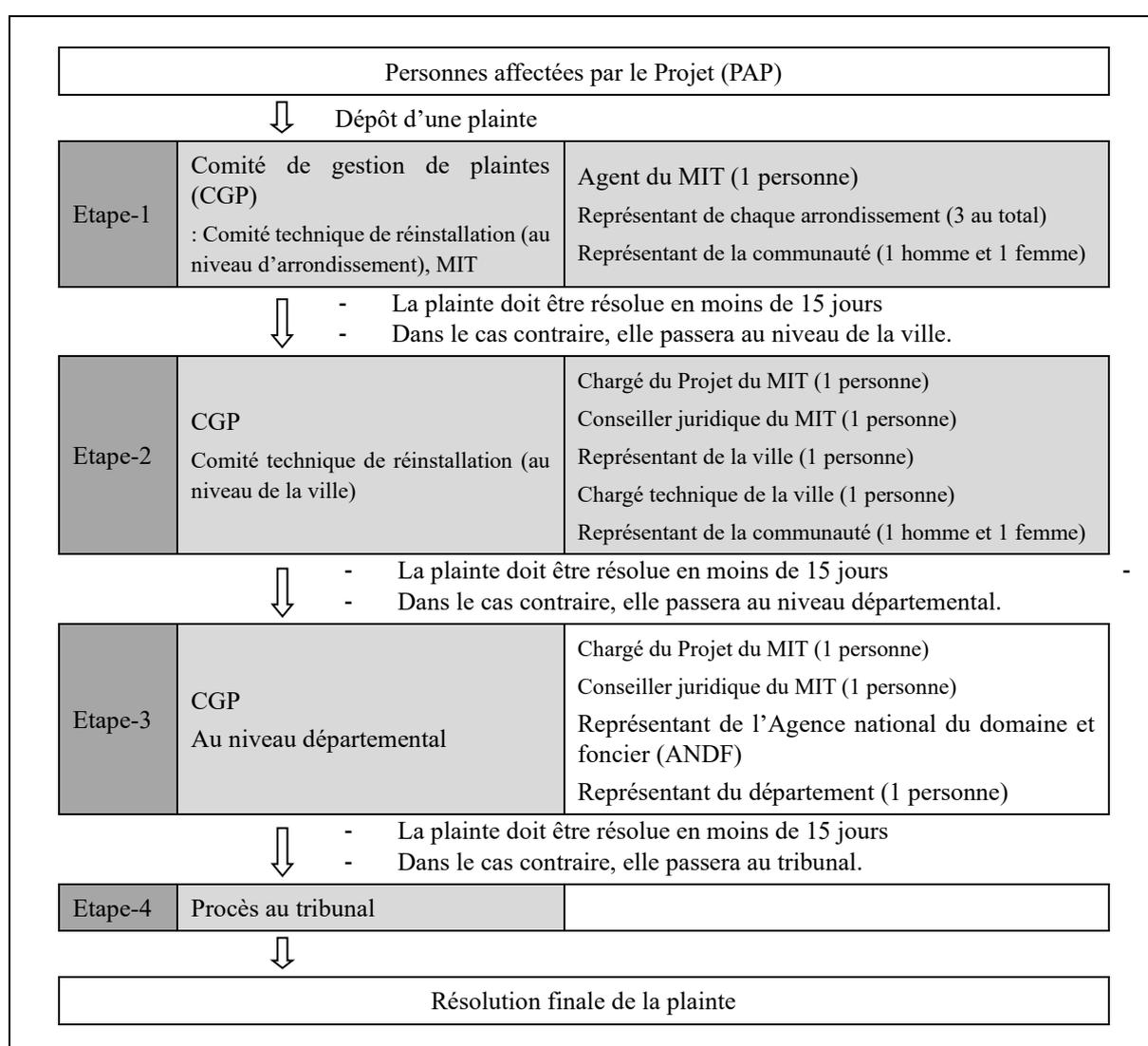
Le tableau ci-dessous présente les indemnités ainsi que les mesures de soutien déterminées suivant la nature des impacts.

Tableau 1.60 : Matrice de droit

N°	Type de perte	Champ d'application	Bénéficiaire	Droits	Remarque
1	Terrain	Perte d'une partie ou de l'ensemble du terrain	Propriétaire ayant le droit de propriété du terrain, ou personne qui occupe le terrain dont le droit est reconnu par l'Etat	<ul style="list-style-type: none"> Compensation en espèces dans le prix de ré-acquisition 	<ul style="list-style-type: none"> Lorsqu'une partie de terrain est affectée et que le reste du terrain est inférieur à 1 000 m² ou un quart de la superficie du terrain d'origine, le propriétaire a le droit de demander d'acheter l'ensemble de ce terrain.
2	Bâtiment (maison d'habitation, boutique, etc.)	Perte d'une partie ou de l'ensemble du bâtiment	Propriétaire du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de la structure affectée sans amortissement, y compris les matériaux, la main d'œuvre et le transport, en espèces dans le prix de ré-acquisition Allocation de transport 	<ul style="list-style-type: none"> Lorsqu'une partie du bâtiment est affectée, le propriétaire a le droit de demander d'acheter l'ensemble de ce bâtiment. Compensation des structures perdues en espèces
			Locataire du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> 3 mois de loyer Allocation de transport 	
3	D'autres structures	Perte d'une partie ou de l'ensemble d'autres structures	Propriétaire de ces structures	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de la structure affectée en espèces dans le prix de ré-acquisition 	
		Marches en béton pour une entrée de la structure	Propriétaire et utilisateur de ces structures	<ul style="list-style-type: none"> Compensation fonctionnelle 	
4	Accès au logement	Accès limité au logement	Habitants	<ul style="list-style-type: none"> Accès assuré Respect du calendrier des travaux 	
5	Arbres	Perte d'arbre	Propriétaire d'arbres	<ul style="list-style-type: none"> Compensation sur la base de la valeur vénale 	
6	Activités commerciales	Perte d'activités commerciales	Opérateur commercial dont le magasin est directement affecté	<ul style="list-style-type: none"> Compensation pour une perte de revenu temporaire : Indemnisation en espèces correspondant à 3 mois de revenu 	<ul style="list-style-type: none"> L'impact réel sur chaque magasin au bord de la route sera estimé à 3 mois en tenant compte du calendrier de construction
7	Employé dans les activités commerciales	Perte d'un employé dans les activités commerciales	Employé dans les activités commerciales affectées	<ul style="list-style-type: none"> Compensation pour une perte de salaire temporaire : Indemnisation en espèces correspondant à 3 mois de salaire pour un chômage temporaire ou arrêt d'activités commerciales 	<ul style="list-style-type: none"> La compensation est payée directement aux employés. Pour les boutiques au bord de la route, l'impact ne sera que temporaire et les commerçants peuvent recourir aux moyens d'existence habituels. Quant à ceux qui travaillent dans les échoppes, ils peuvent également recourir aux moyens d'existence habituelles si seulement ils se déplacent à des environnements similaires qui existent autour du site du projet. Pour ces raisons, aucune mesure supplémentaire d'assistance au rétablissement de revenu ne sera envisagée.
8	Structure déplaçable (boutique)	Perte d'une structure déplaçable (boutique)	Opérateur commercial d'une structure déplaçable (boutique)	<ul style="list-style-type: none"> Compensation pour une perte de revenu temporaire : Indemnisation en espèces correspondant à 3 mois de revenu Assistance pour trouver un nouvel emplacement 	<ul style="list-style-type: none"> Période de transition de 3 mois pour leur permettre de rouvrir le commerce dans un nouvel endroit.
9	Personne socialement vulnérable (couche vulnérable)	Impacts sur les personnes socialement vulnérables (couches vulnérables)	Personnes socialement vulnérable affectées d'une catégorie définie comme ci-dessous : (1) Le chef de ménage est une femme, (2) Le chef de ménage est une personne handicapée, (3) Le chef de ménage est une personne âgée (plus de 61 ans), (4) Le chef de ménage est une couche pauvre, et (5) Le ménage comprend une personne handicapée.	<ul style="list-style-type: none"> Soutien de l'allocation par ménage correspondant à une catégorie d'une couche vulnérable : 6 mois du seuil de pauvreté 	

(5) Mécanisme de gestion de plaintes

Un comité de gestion de plaintes (ci-après dénommé le « CGP ») sera mis en place préalablement à l'acquisition des terrains et à la réinstallation des populations. Le traitement des plaintes des PAPs passe par quatre étapes. Les plaintes déposées notamment par les personnes affectées par le Projet (PAP) sont examinées en quatre étapes. La première étape est un processus au niveau d'arrondissement, la deuxième au niveau de la ville, la troisième au niveau départemental et la quatrième au niveau de tribunal. Le CGP doit résoudre la plainte dans un délai de 45 jours, et à chaque niveau (sauf le 4^e) la plainte doit être examinée en moins de 15 jours. Le CGP est chargé de gérer toutes sortes de plaintes liées à la réinstallation, sauf le conflit sur la propriété de terrains qui doit être traité au tribunal. La figure ci-dessous montre le système de gestion de plaintes et les procédures d'arbitrage.



Source : mission d'étude de la JICA

Figure 1.36 : Mécanisme de gestion de plaintes

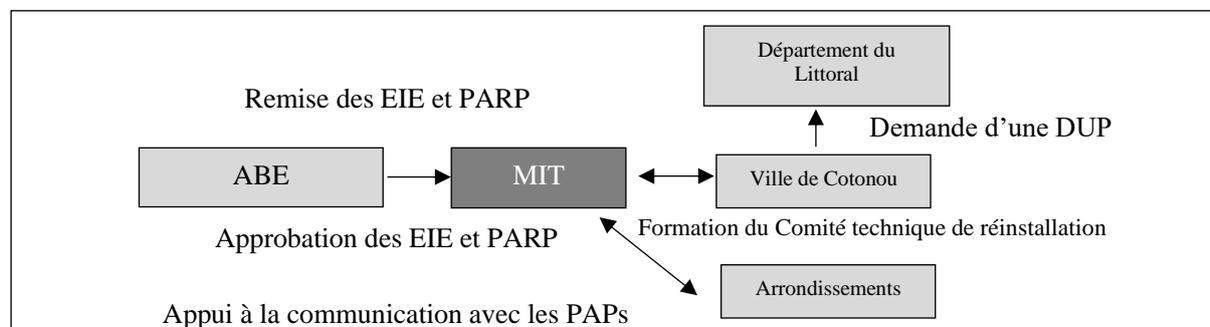
(6) Structure de mise en œuvre

Les principaux acteurs/organismes chargés de l'acquisition des terrains et de la réinstallation des populations dans le cadre du présent projet sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1.61 : Principaux acteurs/organismes chargés de l'acquisition des terrains et de la réinstallation des populations

Acteur/Organisme	Rôles
MIT	<ul style="list-style-type: none"> - Organisme représentant le Gouvernement béninois dans la mise en œuvre du Projet - Mise en place d'une unité de gestion du projet - Suivi des indemnités des PAP - Suivi et évaluation de l'exécution du PAR.
Ministère en charge des Finances	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilisation des fonds nécessaires aux indemnités des PAP
Maître d'Ouvrage Délégué/Organisation responsable du Projet	<ul style="list-style-type: none"> - Recrutement d'un consultant chargé de la mise en œuvre du PAR - Enregistrement et finalisation de la liste des PAP - Participation au suivi de la mise en œuvre du PAR
Comité Technique de Réinstallation (MIT et Cotonou)	<ul style="list-style-type: none"> - Participation aux travaux d'évaluation du coût de dédommagement des PAP - Négociation avec les PAP les coûts de dédommagement - Compte rendu au MIT des résultats des différentes négociations - Participation à l'information/sensibilisation des PAP - Participation au suivi de la mise en œuvre du PAR
Comité Technique de Réinstallation (représentants des habitants)	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation du montant de compensation des PAPs - Négociation du montant de compensation avec les PAPs - Compte rendu du montant de compensation - Information et concertation avec les PAPs - Appui au suivi de la mise en œuvre du PAR
ABE	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du rapport de l'EIE accompagné d'une copie du rapport PAR - Supervision de la mise œuvre du PAR et des mesures sociales du PGES
Préfecture	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place le Comité Technique de Réinstallation - Participation à l'information/sensibilisation des PAP - Participation à la gestion des conflits à l'amiable - Participation au suivi de la mise en œuvre du PAR
Mairie	<ul style="list-style-type: none"> - Fixation de la date butoir de recensement des PAP par arrêté - Participation à l'information/sensibilisation des PAP - Appui au processus de règlement des conflits à l'amiable avec les PAP - Participation au suivi de la mise en œuvre du PAR
Arrondissement	<ul style="list-style-type: none"> - Participation à l'information/sensibilisation des PAP - Règlement des conflits mineurs - Participation au suivi de la mise en œuvre du PAR
Tribunal	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des conflits en dernier recours
Consultant chargé suivi-évaluation externe	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la mise en place du Comité Technique de Réinstallation - Suivi du paiement des indemnités - Suivi de la gestion des plaintes

Source : mission d'étude de la JICA



Source : mission d'étude de la JICA

Figure 1.37 : Schéma de la structure exécutive d'expropriation et de réinstallation

(7) Planning d'exécution (le transfert effectif aura lieu après le paiement des indemnités pour les préjudices subis)

Le tableau ci-dessous montre le calendrier d'exécution. Le paiement des frais d'indemnisation sera effectué avant la réinstallation.

Tableau 1.62 : Calendrier de la réinstallation des populations et l'acquisition des terrains

	2020												2021												2022												Supervision	Mise en œuvr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Préparation																																						
Détermination du droit de passage																																					MIT	Consultant
Mise à jour du PAATRP																																					MIT	Consultant
Approbation du budget PAATRP																																					MIT	MIT
Publication du PAATRP mis à jour																																					MIT	ONG
Mise en place du mécanisme de gestion de plaintes																																					MIT	Consultant / ONG
Déclaration de la date limite																																					MIT	Département
Mise en œuvre																																						
Paiement d'indemnisation																																					MIT	Ville/arrondissement, ONG
Déplacement physique																																					-	Personnes réinstallées
Transfert de la propriété de terrain à l'organisme d'exécution																																					MIT	Comité de réinstallation
Mise à disposition du terrain en faveur du contractant																																					MIT	Contractant
Suivi																																						
Suivi interne																																					MIT	Consultant
Suivi externe																																					MIT	Consultant / ONG
Construction																																						

Source : mission d'étude de la JICA

(8) Coûts et ressources budgétaires

Les coûts seront déterminés et présentés compte tenu de la superficie du terrain, objet de l'expropriation, et du nombre d'habitants qui subiront des répercussions du projet, ainsi que du résultat de l'étude menée sur les prix d'acquisition. Les ressources budgétaires concernées seront assurées par les soins de l'organisme d'exécution du pays bénéficiaire.

Les coûts d'indemnisation approximatifs sont comme suit :

Tableau 1.63 : Coûts liés à l'acquisition des terrains et à la réinstallation des populations

Poste	Unité	Prix unitaire (FCFA)	Quantité	Montant (FCFA)	Remarque
I. Indemnité					
Terrain				170 700 000	

Poste	Unité	Prix unitaire (FCFA)	Quantité	Montant (FCFA)	Remarque
Terrain commercial	m ²	300 000	565	169 500 000	
Frais d'évaluation et d'inscription	Parcelle	600 000	2	1 200 000	
Bâtiment				29 400 000	
Magasin	m ²	150 000	146	21 900 000	
Mur en béton	m ²	50 000	150	7 500 000	
Sous total (I)				200 100 000	
II. Allocation					
Indemnité allouée au titre de la perte des gains professionnels				83 790 000	
Gérant de commerce (Baisse temporaire de revenu)	Mois-personne	300 000	213	63 900 000	71 pers. x 3 mois
Employé (Baisse temporaire de revenu)	Mois-personne	65 000	48	3 120 000	16 pers. x 3 mois
Gérant de commerce ambulancier (objet de la réinstallation)	Mois-personne	200 000	48	9 600 000	16 pers. x 3 mois
Employé de commerce ambulancier (objet de la réinstallation)	Mois-personne	65 000	6	390 000	2 pers. x 3 mois
Gérant de commerce (objet de la réinstallation)	Mois-personne	1 500 000	3	4 500 000	1 pers. x 3 mois
Employé (objet de la réinstallation)		65 000	12	780 000	4 pers. x 3 mois
Propriétaire foncier	Mois-personne	500 000	3	1 500 000	1 pers. x 3 mois
Allocation des personnes vulnérables		60 000	24	1 440 000	4 pers. x 6 mois
Allocation de déplacement		100 000	15	1 500 000	
Sous total (II)				86 730 000	
III. Exécution					
Consultant / ONG				85 500 000	
Appui à la mise en œuvre du PAR	Mois-personne	500 000	120	60 000 000	
Information du PAR	Mois-personne	500 000	3	1 500 000	
Renforcement des capacités d'organisation	Mois-personne	500 000	12	6 000 000	
Suivi et évaluation	Mois-personne	500 000	36	18 000 000	
Contrôle externe	Mois-personne	500 000	9	4 500 000	
Sous total (III)				90 000 000	
Sous total (I+II+III)				376 830 000	
Fonds de réserve (10%)				37 683 000	
Total				415 513 000	
Total (FCFA) 1 000 000 Inf. à cette valeur, en chiffre rond				415 000 000	

Note : un terrain sera loué pour le chantier des matériaux. Les coûts de cette location ne sont pas compris dans les coûts de l'expropriation, puisqu'ils font partie des coûts des travaux.

Source : mission d'étude de la JICA

(9) Système et formats de contrôle assurés par l'organisme d'exécution

Pour le suivi sans faute de l'exécution des points contenus dans le Plan d'action d'acquisitions foncières et de réinstallations (acronyme anglais LARAP), les contrôles internes (chaque trimestre) et externes (chaque année) seront réalisés après la DUP.

Les principaux éléments de suivi sont listés ci-dessous. La formule de suivi est indiquée à la section « 1-6-3 Autres (1) Formule de suivi (en ébauche) ».

1) Réunion publique

- Nombre de séances organisées, contenu de discussion

2) Acquisition des terrains/Réinstallation des habitants

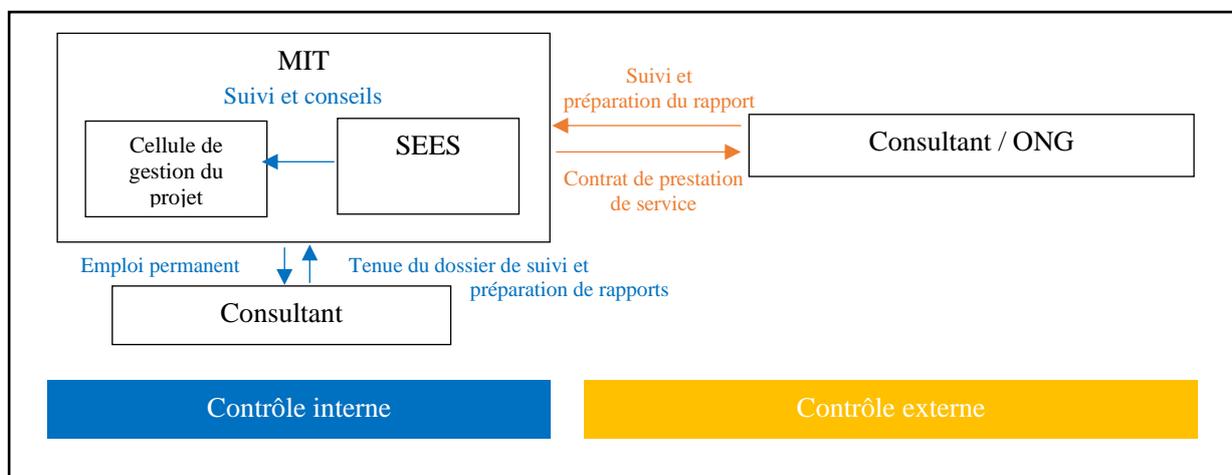
- Acquisition Consultant (MM)
- Exécution du recensement complémentaire (y compris études socio-économique)
- Finalisation de la liste des PAPs
- Approbation du RAP mis à jour
- Evaluation du bien
- Avancement de l'indemnisation
- Avancement de l'expropriation
- Avancement du transfert des magasins

3) Etat des moyens de subsistance

- Revenu du ménage
- Profession

4) Plainte des habitants affectés

Nombre de plaintes, nature de plainte



Source : mission d'étude de la JICA

Figure 1.38 : Schéma de structure de suivi

(10) Concertation publique (Concertation des parties prenantes)

La législation béninoise définit l'enregistrement de la concertation publique dans les CPRP et RARP (Articles 22 et 38 du Décret n° 2017-332). Toutefois, il n'y a pas de mentions détaillées sur la participation des habitants à l'élaboration des contremesures en matière de perte des moyens de subsistance et à la mise en œuvre et le suivi de ces contremesures.

Conformément aux lignes directrices de la JICA et à la PO 4.12 : « Recueil de références portant sur la réinstallation involontaire » de la Banque Mondiale, deux séances de réunion publique seront tenues, la première séance à la phase initiale de l'étude (avant le démarrage du recensement), et la deuxième au cours de la rédaction du PARP (Plan d'Action de Réinstallation des Populations).

1) Première consultation des parties prenantes

Les 8 et 9 juillet 2019 (lundi et mardi), la première réunion de consultation a eu lieu avec des parties prenantes locales dans les trois arrondissements de la ville de Cotonou concernés par le Projet et au marché de Védoko situé à la proximité du site. Durant la concertation, les riverains ont indiqué qu'ils avaient compris la nécessité du projet. En revanche, ils ont exprimé leurs inquiétudes concernant l'accès durant les travaux et la route de déviation, et les réponses leur ont été fournies durant la séance.

Les détails de la séance sont indiqués dans la section « 2-2-4-1 Évaluation d'impact environnemental (11) Concertation des parties prenantes ».

2) Deuxième consultation des parties prenantes

Le 23 janvier 2020 (jeudi), la deuxième consultation des parties prenantes a eu lieu pour présenter aux participants le résultat des études PAR. À travers cette concertation, il a été confirmé de nouveau qu'aucun participant n'avait objection à la mise en œuvre du projet.

Les détails de la séance sont indiqués dans la section « 2-2-4-1 Évaluation d'impact environnemental (11) Concertation des parties prenantes ».

1-6-3 Autres

(1) Formule de suivi (en ébauche)

Les tableaux ci-dessous montrent les postes de suivi, suivant les lignes directrices environnementales de la JICA.

Tableau 1.64 : Formule de suivi (en ébauche)

[Autorisation/approbation et consultation publique]

Poste de suivi	Date	Résultat du suivi
Approbation de l'EIE (Avant les trav. : le MIT)		
Permis d'abattage d'arbres (Avant les travaux : le MCVDD)		
Consultation publique		

[Mesures contre les pollutions]

Qualité d'air (Qualité d'air environnant)

Rubrique	Unité	Date	Emplacement	Valeur mesurée (1 hrs)	Valeur mesurée (24 hrs)	Norme locale	Norme internationale de référence	Remarque (lieu de mesure, fréquence, etc.)
NO ₂	µg/m ³					150 (24 h)	IFC 200 (1h)	Point contrôlé pendant les travaux (1 point)
SO ₂	µg/m ³					1300 (1 h) 200 (24 h)	IFC 350 (1hr) IFC 125 (24 h)	
TSP	µg/m ³					230 (24 h)	WHO 230(24 h)	Point contrôlé après mise en service (1 point) 1 fois/mois

Qualité de l'eau

Rubrique	Unité	Date	Emplacement	Valeur mesurée (moyenne)	Valeur mesurée (maximale)	Norme locale	Norme internationale de référence	Remarque (lieu de mesure, fréquence, etc.)
pH	—					6<pH<9	Japon : 6,0<pH<8,5 (Préservation de l'environnement fluvial)	Point contrôlé pendant les travaux (1 point) Point contrôlé après mise en service (1 point) 1 fois/mois
SS	mg/l					Inf. à 35	Japon : Pas de débris sur nageant (Préservation de l'environnement fluvial)	
Oil	mg/l					Inf. à 30	Japon : Sans trace (d'extrait d'hexane normal) (dans l'aire marine)	

Bruits

Rubrique	Unité	Date	Emplacement	Valeur mesurée (L _{Aeq})	Valeur mesurée (L _{max})	Norme locale	Norme internationale de référence	Remarque (lieu de mesure, fréquence, etc.)
Bruits	dB (A)					L _{Aeq} Jour 55 Nuit 55dB(A) Dans la zone commerciale L _{Aeq} Nuit (0 à 5h) Inf. à 70dB(A)	L _{Aeq} Jour 70 / Nuit 70 dB(A)	Contrôle pendant les travaux (3 points) Après mise en service (3 points) 1 fois/mois

Déchets

Point contrôlé	Date	Emplacement	Evolution pendant la période de suivi
Tenue d'un registre de traitement des déchets (volume généré, méthode de traitement)			Suivi au moyen des études

[Environnement naturel] Pas d'interventions spécifiques

[Environnement social]

Réunion publique

No	Date et heure	Lieu	Contenu de la concertation et les principaux commentaires et réponses des PAP.

Acquisition des terrains/Réinstallation des habitants

Activités	Nombre prévu	Unité	Date	Avancement (nombre)			Taux d'avancement (%)		Achèvement (prévu)	Organisme responsable
				Durant le présent trimestre	Jusqu'au trimestre précédent	Jusqu'au présent trimestre	Jusqu'au trimestre précédent	Jusqu'au présent trimestre		
Acquisition Consultant		M/M								MIT
Exécution du recensement complémentaire (y compris études socio-économique)		% (Nbre de foyers)								MIT
Finalisation de la liste des PAPs										Comité technique de réinstallation
Approbation du RAP mis à jour				Date d'approbation						ABE
Evaluation du bien		% (Nbre de foyers)								Comité technique de réinstallation
Avancement de l'indemnisation		% (Nbre de foyers)								MIT
Avancement de l'expropriation		% (Ha)								Comité technique de réinstallation
Avancement du transfert des magasins		% (Nbre)								Comité technique de réinstallation

Etat des moyens de subsistance

Rubrique	Unité	Date	Nom des habitants	Résultat d'étude (3 ans après)	Avant réalisation du projet
Revenu du ménage	FCFA				
Profession	-				

— Plainte des habitants affectés

Date	Nombre de plaintes	Nature des plaintes	Mesures prises pour y répondre

[Autres]

Date	Point contrôlé	Evolution pendant la période de suivi
	Enregistrements des accidents de la route	Tri des résultats, appuyé par les études

Source : mission d'étude de la JICA

(2) Check-liste environnementale

Tableau 1.65 : Check-liste environnementale

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à vérifier	Oui: O Non: N	Prise en compte des considérations environnementales et sociales(Explications)
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) N (b) N (c) – (d) N	(a) Le rapport de l'EIE est en cours de préparation et sera présenté à l'ABE en février 2020. Il sera approuvé en phase de la conception détaillée (vers le mois de mai 2020). Les procédures de l'approbation seront assurées par les services du MIT. (b) Idem que ci-dessus ; pas encore approuvé. (c) Idem que ci-dessus ; pas encore approuvé. En février 2020, les conditions d'approbation ne sont pas encore connues. (d) En dehors de l'EIE, tout abattage des arbres fait l'objet d'autorisation délivrée par le MCVDD.
	(2) Explications aupublic	(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) Plus de fois que la législation béninoise ne prévoit, des consultations publiques ont été tenues avec les parties prenantes locales au cours desquelles ont été obtenus la compréhension et le consentement des citoyens et des habitants affectés. (b) Le projet intègre les commentaires et avis exprimés au cours de différentes réunions tenues avec les habitants, telles que la consultation publique et des réunions explicatives.
	(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 plans de rechange des ouvrages d'art ((1) Construction d'un pont routier à 2 voies + amélioration de la intersection à niveau, (2) Construction d'un pont routier à 4 voies + amélioration de la intersection à niveau, (3) Construction d'un pont routier à 4 voies (exécution phasée) + amélioration de la intersection à niveau) avaient été examinés, en tenant compte des aspects socio-environnementaux. Cet examen terminé, une réunion explicative a été organisée à l'intention des riverains.
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 des émissions atmosphériques 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) Y (b) N	(a) (b) En réalisant le présent projet, la qualité de l'air sera améliorée par rapport au cas de figure sans projet, grâce à l'amélioration de la congestion routière et l'augmentation de la vitesse de parcours des véhicules. Par ailleurs, comme le flux principal du trafic, source d'émission des gaz sera porté en hauteur, il est à prévoir que la qualité de l'air après les travaux répondra aux normes environnementales en vigueur.
	(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) Le projet peut-il entraîner la pollution des sources à proximité, notamment l'eau des puits ?	(a) N (b) N	(a) Les travaux de terrassement prévus par le présent projet étant limités à des points d'excavation pour la construction des piliers de pont, peu de surface du terrain sera exposée sans protection ; ainsi, la perte des sols du chantier et l'aggravation de la qualité d'eau en aval du système du réseau ne sont pas trop à craindre. (b) Le site du projet étant situé dans une zone urbanisée, il n'y a pas de puits en service aux alentours.
	(3) Bruits et vibrations	(a) Les bruits et vibrations engendrés par le trafic automobile et ferroviaire sont-ils conformes aux normes du pays ?	(a) – (b) –	(a) Le niveau sonore actuel dépasse la limite admise par les normes environnementales. A l'achèvement du projet, la plus grande partie du flux de voitures

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à vérifier	Oui: O Non: N	Prise en compte des considérations environnementales et sociales(Explications)
		(b) Le niveau sonore des ondes à basse fréquence produit par le trafic automobile et ferroviaire est-il conforme aux normes du pays ?		empruntera le pont routier, moins de bruits seront ressentis. Par ailleurs, en raison de la diminution des embouteillages, d'autres sources de bruits seront atténuées (le klaxon sera moins utilisé). Cependant, il n'est pas certain que les bruits de circulation basse soient au-dessous de la limite prescrite par les normes. (b) Au Bénin, le niveau d'infrasons n'est pas réglementé, d'une part, la source d'émissions des infrasons n'étant pas recensée dans les installations du projet, d'autre part, cette rubrique a été omise dans la liste des rubriques à contrôler.
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) Y	(a) Le site du projet est enregistré dans la convention Ramsar mais pas dans la zone centrale. Le projet ne sera en conflit ni avec la convention Ramsar ni avec la loi béninoise.
	(2) Ecosystème	(a) Le site du projet comprend-il des forêts primaires, 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 des ponts et des 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) N (d)N (e) N	(a) Au site du projet, il n'existe pas de zones décrites ci-contre. (b) Au site du projet, il n'existe pas de zones décrites ci-contre. (c) Etant donné que le site du projet se trouve en ville, il est difficile de concevoir que le projet ait des impacts sur l'écosystème. (d) Les zones environnantes du projet étant urbanisées, il y a très peu d'animaux sauvages, ni d'animaux d'élevage. (e) Les zones environnantes du projet étant urbanisées, de tels impacts sur la nature cités ci-contre ne sont pas envisageables.
	(3) Hydrologie	(a) Les modifications du réseau hydrographique entraînées par la construction de structures peuvent-elles avoir un impact négatif sur les flux des eaux de surface et des eaux souterraines ?	(a) N	(a) Les travaux de terrassement prévus par le présent projet étant limités à des points d'excavation pour la construction des piliers de pont, ainsi, ces ouvrages n'auront pas de répercussions sensibles sur la nappe phréatique. Quant aux eaux de ruissellement, en cas de chute de pluie, elles seront évacuées rapidement au moyen d'un système d'assainissement d'eau conçu à cet effet lors des études détaillées. Ce système assurera également l'assainissement des ouvrages construits.
	(4) Topographie et géologie	(a) Y a-t-il sur le tracé des 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 ?	(a) N (b) N (c) N	(a) (b) Au site, pas de mauvais terrain rencontré. Le risque d'éboulement de terrain, ou de glissement de terrain est écarté. (c) Les travaux de terrassement prévus par le présent projet étant limités à des points d'excavation pour la construction des piles de pont, l'instabilité et la perte des sols notables ne sont pas à craindre.

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à vérifier	Oui: O Non: N	Prise en compte des considérations environnementales et sociales(Explications)
		<p>(b) Les travaux de génie civil, notamment de tranchées et de remblais, peuvent-ils entraîner des éboulements ou des glissements de terrain ? Les mesures préventives appropriées sont-elles prévues ?</p> <p>(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 ?</p>		
4 Environnement social	(1) Réinstallation	<p>(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 ?</p> <p>(b) Des explications appropriées sur la réinstallation et l'indemnisation sont-elles fournies aux personnes déplacées avant la réinstallation ?</p> <p>(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 ?</p> <p>(d) Le paiement des indemnités a-t-il lieu avant la réinstallation ?</p> <p>(e) Les principes relatifs au versement des indemnités sont-ils mentionnés par écrit ?</p> <p>(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 ?</p> <p>(g) L'accord des personnes déplacées est-il obtenu avant la réinstallation ?</p> <p>(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 ?</p> <p>(i) Un suivi des impacts de la réinstallation est-il prévu ?</p> <p>(j) Une structure de gestion des réclamations a-t-elle été mise en place ?</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) O</p> <p>(c) O</p> <p>(d) O</p> <p>(e) O</p> <p>(f) O</p> <p>(g) N/A</p> <p>(h) O</p> <p>(i) O</p> <p>(j) O</p>	<p>(a) Il n'y aura pas de réinstallation involontaire des habitants dans le cadre du projet.</p> <p>(b) Des explications de base leur sont fournies sur la politique de l'indemnisation, en phase d'enquête préliminaire à l'occasion des réunions publiques tenues plus d'une fois.</p> <p>(c) Suivant les lignes directrices de la JICA, l'étude pour le PARP mise en œuvre et que la politique de l'indemnisation sur la base de rachat est examinée.</p> <p>(d) Le paiement de l'indemnité aura lieu conformément aux lignes directrices, etc., avant la réinstallation.</p> <p>(e) La politique de l'indemnité sera mentionnée dans le PARP qui sera lui-même rendu public.</p> <p>(f) Comme dans le cas de la classe pauvre, les personnes âgées de plus de 61 ans, les handicapés et les femmes chefs de famille ont été sélectionnés pour procéder à l'examen du programme à long terme.</p> <p>(g) L'exécution du présent projet n'entraîne pas de réinstallation des habitants.</p> <p>(h) L'organisme chargé d'exécution et la collectivité locale bénéficiaire mettront en place un comité technique de réinstallation. Le MIT s'assurera des moyens budgétaires nécessaires à la réinstallation,</p> <p>(i) Un programme de surveillance relatif aux effets de la réinstallation sera établi dans le cadre du PARP, suivant lequel des contrôles interne et externe seront mis en œuvre.</p> <p>(j) Le système de traitement des plaintes est prévu par le PARP.</p>
	(2) Conditions de vie et de subsistance	<p>(a) En cas de nouveaux aménagements de ponts et de routes, 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 ?</p> <p>(b) Le projet peut-il avoir des impacts négatifs sur la vie des autres populations ? Si nécessaire, est-il prévu d'atténuer ces impacts ?</p> <p>(c) L'afflux de population des autres régions risque-t-il d'entraîner le développement de</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) O</p> <p>(c) O</p> <p>(d) N</p> <p>(e) O</p> <p>(f) N</p>	<p>(a) Ne sont pas pris en considérations, les répercussions sur les moyens de transport existants et sur ceux qui travaillent pour leur fonctionnement.</p> <p>(b) Pendant la période d'exécution des travaux, une partie des vendeurs au déballage sera obligée de changer de place. L'indemnisation de ces vendeurs a été prévue suivant le PARP. Il a été établi que l'accès à une partie des commerces riverains serait limité pendant les travaux à tel point que ces commerçants risquent de subir des conséquences économiques. Des mesures d'atténuation ont été formulées selon l'EIA.</p> <p>(c) Des cas de contamination à des maladies infectieuses chez le personnel d'exécution ne pouvant pas être écartés, des mesures préventives ont été formulées dans l'EIA.</p>

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à vérifier	Oui: O Non: N	Prise en compte des considérations environnementales et sociales(Explications)
		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) Le projet peut-il gêner les populations dans leurs déplacements ? (f) Les ponts peuvent-ils entraîner l'apparition de zones d'ombre et de perturbations électromagnétiques ?		(d) Le planning des travaux a été établi de telle manière que la circulation ne soit pas bloquée pendant les travaux. (e) Pendant les travaux, l'accès à la zone d'exécution des travaux devant être restreint, provoquant une gêne vis-à-vis du déplacement des habitants ; il sera nécessaire de concevoir le programme des travaux permettant d'assurer cet accès à l'intention des habitants. (f) Les ouvrages du projet, tels que le pont routier, n'entraînent pas de perte d'ensoleillement, ni de perturbations radioélectriques.
	(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) Il n'existe aucun patrimoine culturel dans toute la zone d'influence du projet.
	(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) Aux environs du site du projet, il n'existe pas de zones de conservation du paysage.
	(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) N (b) N	(a) Il n'y a pas d'ethnie minoritaire, ni de population autochtone qui habite dans la sphère d'influence du projet. (b) Il n'y a pas d'ethnie minoritaire, ni de population autochtone qui habite dans la sphère d'influence du projet.
	(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) Au Bénin, l'environnement du travail est préservé conformément à la Convention sur l'abolition du travail forcé de 1968, et à la Norme IFC, paragraphe 23 "Santé et sécurité au travail, Employé et Conditions de travail". (b) Idem que ci-dessus (c) Idem que ci-dessus (d) Idem que ci-dessus
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 ?	(a) O (b) O (c) O	(a) Des mesures d'atténuation sont prévues dans le programme de la gestion environnementale de l'évaluation de l'environnement. (b) Dans la sphère d'influence du projet, probablement il n'existe que très peu d'environnement naturel; cependant, pour compenser les pertes que la nature aura subies, étudier la possibilité de transplanter les arbres qui bordent la route, ou bien de procéder à la végétalisation du bord de la route.

Catégorie	Points à contrôler	Principaux points à vérifier	Oui: O Non: N	Prise en compte des considérations environnementales et sociales(Explications)
		(c) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur l'environnement social ? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire ces impacts ?		(c) Les répercussions sociales suite à l'emprise du terrain sont traitées selon la politique d'indemnisation du PARP. D'autres impacts sociaux non couverts par ce dernier (répercussions sur l'économie locale par ex.), c'est selon le plan de gestion environnemental qui préparera des mesures d'atténuation.
	(2) Suivi	<p>(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 ?</p> <p>(b) De quelle façon les différents points, méthodes et fréquences de suivi que comporte ce plan sont-ils retenus ?</p> <p>(c) Le promoteur du projet établit-il un cadre de suivi approprié (notamment organisation, personnel, équipement, budget approprié pour assurer ce cadre) ?</p> <p>(d) La production des rapports de suivi du promoteur du projet aux autorités administratives, notamment la méthode et la fréquence, est-elle réglementée ?</p>	<p>(a) O</p> <p>(b) —</p> <p>(c) O</p> <p>(d) O</p>	<p>(a) Le suivi sera mis en œuvre sur la base du plan établi de la gestion environnementale de l'évaluation de l'environnement.</p> <p>(b) Il n'existe pas de législation au Bénin qui régit les rubriques, la méthodologie et les fréquences nécessaires pour l'étude environnementale. Généralement, dans le cadre de l'évaluation de l'environnement, le consultant propose ces éléments, lesquels sont examinés et définis par l'ABE.</p> <p>(c) La structure de suivi est définie par les MIT et SEES et mise en œuvre conformément à la procédure déterminée. Le budget est compris dans les coûts du projet. La société de construction chargée des travaux du projet confie le suivi à un bureau d'études embauché sur place ; les résultats en sont vérifiés par le Consultant en charge de la supervision des travaux, et soumis aux MIT et SEES, sous forme d'un rapport mensuel. Les MIT et SEES le transmettent par la suite chaque mois à l'ABE.</p> <p>(d) Les MIT et SEES soumettent à l'ABE par écrit chaque mois les résultats de la situation mensuelle des travaux, pour son contrôle.</p>
6 Notes	Référence aux autres listes de contrôle environnemental	<p>(a) Si nécessaire, il faudra en outre évaluer les points pertinents de la liste de contrôle des projets de routes, de chemins de fer et de foresterie (notamment lorsque le projet est associé à de grandes opérations d'abattage d'arbres).</p> <p>(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 transmission et de distribution d'électricité).</p>	<p>(a) —</p> <p>(b) —</p>	<p>(a) Il n'est prévu d'abattage d'importance.</p> <p>(b) Le projet ne prévoit pas de travaux électriques comprenant des postes de distribution, ni de transformation (seul est prévu le transfert de quelques installations).</p>
	Note sur l'utilisation de la liste de contrôle environnemental	(c) (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) En aucun cas, le présent projet ne saurait avoir des répercussions à l'échelle de la terre.

Source : mission d'étude de la JICA

Chapitre 2

Conception sommaire de l'assistance japonaise demandée

Chapitre 2 Conception sommaire de l'assistance japonaise demandée

2-1 Conception sommaire de l'assistance japonaise demandée

2-1-1 Principes de conception

(1) Principes de base

En tenant compte de l'arrière-plan du Projet, de la situation de la zone autour du site et de la pertinence et la nécessité du Projet, les principes de base concernant le pont, la route et l'intersection à aménager dans le cadre du Projet sont énumérés ci-dessous :

- S'assurer de la sécurité et de la performance en matière de circulation convenable en tant qu'axe international
- S'assurer de la stabilité et de la fluidité du transport de passagers et de marchandises
- Le Projet doit constituer un ensemble cohérent en tant que route principale avec les rues et les intersections adjacentes.
- Étudier le volume de trafic, les caractéristiques (véhicules petits et grands, deux roues, bus, piétons, etc.) et la prévision de la demande future de trafic pour les intégrer dans la conception.
- Mettre à profit au maximum l'emprise réservée au Projet et réduire, dans la mesure du possible, les impacts environnementaux et sociaux sur les bâtiments (les commerces, etc.) et les activités commerciales le long de la route cible
- S'assurer de la bonne accessibilité aux bâtiments du long de la route cible
- Étudier le Projet en prenant en considération la sécurité de trafic.
- Concevoir le Projet de manière harmonieuse en prenant en considération le déplacement de lignes de service public et la maintenance après l'achèvement.
- Tâcher de réduire le coût du Projet tout en gardant les fonctions nécessaires et la durabilité.
- Déterminer le type du pont sur la base non seulement de la pertinence en termes d'économie, facilité et délai de construction et maintenabilité, mais aussi de la qualité paysagère et de l'adaptabilité technique souhaitées par le gouvernement béninois.
- Planifier la construction en prenant en considération le trafic existant et la sécurité.

(2) Politique relative à l'environnement naturel

La zone cible de l'étude est une dépression latérale humide située près de la côte, dont l'altitude est limitée à 2 à 4m. La géologie locale est représentée par une roche sédimentaire d'une époque relativement récente (après l'époque holocène) avec une alternance du sol argileux et du sable dans les couches superficielles.

Le climat y est chaud-tempéré toute l'année avec une température moyenne annuelle de 27°C. Il existe deux saisons des pluies (une saison de grandes pluies de mai à juillet, une saison de petites pluies d'octobre à novembre) et une saison sèche. Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 1 300 mm. Les systèmes de drainage superficiel et de caniveaux existants au niveau des intersections, objets du présent Projet, sont loin d'être satisfaisants et n'arrivent pas à évacuer les eaux de surface en cas de forte chute pluie en laissant les chaussées inondées, ce qui empêche l'utilisation normale de la route, d'une part, et accélère la dégradation du revêtement, d'autre part.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- Élaboration d'un plan de drainage approprié des voiries, compte tenu des résultats du levé topographique, des conditions de précipitations, de l'état des systèmes de drainage existants, du niveau de la nappe phréatique, et du niveau de la marée haute, etc.
- Établissement d'un projet de fondations de ponts, dont la semelle sera impérativement assise sur une couche portante, conformément aux résultats de sondages effectués sur le terrain.

(3) Politique relative aux conditions socio-économiques

Les intersections, objets du présent Projet, se situent sur un grand axe routier de l'Afrique de l'Ouest, avec un corollaire d'un trafic intense. Le long de la route se trouvent entre autres des immeubles d'appartement, des magasins, des marchés et une église, ce qui indique la proximité de la route et du cadre de vie. À noter que dans le quartier, de nombreux câbles aériens et conduites souterraines, des utilités telles que l'eau et de l'électricité, y peuvent être rencontrés en raison de la proximité des stations d'alimentation en eau et en électricité.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- Le plan de la route et de l'intersection sera établi de sorte que sur la base des résultats du recensement de la circulation et de la prévision de la demande de trafic future, les effets bénéfiques de l'aménagement soient les plus grands possibles, et que l'emprise du terrain et la réinstallation des riverains (déménagement non volontaire) soient minimisées;
- Le revêtement de la chaussée sera conçu en tenant compte des résultats de la prévision de la demande de trafic future et de ceux de l'étude de la charge à l'essieu, ainsi que du taux de présence de poids lourds dans le flux;
- Prendre toutes les précautions nécessaires en tenant compte des résultats des fouilles d'essai des objets enterrés et des lignes aériennes observées;
- Établir des plans d'implantation des équipements routiers de sécurité (passage piéton, panneaux routiers) de manière à assurer la sécurité routière;
- Établir un planning des travaux qui ne nuira pas à la sécurité des riverains et des véhicules passant, ni aux activités économiques, en évaluant la réalité du trafic et des conditions observées au bord de la route.

(4) Politique relative au contexte de la filière des industries de construction et de l'approvisionnement

① Politique relative au contexte de la filière des industries de construction

Au Bénin, le maître de l'ouvrage possède toutes les responsabilités et les pouvoirs relatifs à l'autorisation d'utilisation des voiries dans le but des travaux et il n'existe pas de procédures spéciales à observer auprès d'autres instances. Par ailleurs, en attendant la publication des normes portant sur la conception et les travaux actuellement en préparation, c'est la norme française (NF) qui reste conventionnellement applicable, mais la norme n'est pas explicitement définie dans la plupart des cas. On rappellera que la souscription à une assurance responsabilité décennale est obligatoire en vertu de la loi portant construction des ouvrages publics.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- La conception des ouvrages sera réalisée dans le respect de la loi, des ordonnances et des règles béninoises qui leur sont applicables, tout en se référant à la norme japonaise et aux normes internationales;
- Un système de mise en oeuvre du Projet qui tournera rond sera proposé, compte tenu des informations collectées sur les assurances décennales.

② Politique relative au contexte de l'approvisionnement

Les principaux matériaux de construction mis en oeuvre dans le présent Projet, tels que les agrégats, le matériau bitumineux, le ciment sont tous disponibles sur le marché béninois. Quant aux fers à béton, souvent les chantiers de construction de grande envergure en importent de l'étranger. Pour ce qui concerne les matériaux spécifiques pour la construction des ponts, tels que le câble de précontrainte, etc., ils doivent tous être importés. S'agissant des engins de construction routière, les principaux entrepreneurs de construction routière du pays disposent d'un parc d'engins de construction assez complet, mais les engins et les équipements spéciaux pour la construction des ponts leur font défaut. Ces équipements n'étant pas disponibles sur le marché local, il va falloir en importer.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- À opter pour les matériaux et les matériels disponibles sur le marché local, dans la mesure du possible;
- Les matériaux et les matériels non disponibles sur le terrain seront importés, en principe, du Japon.

(5) Politique à l'égard de l'utilisation des entrepreneurs locaux

Les entrepreneurs béninois effectuant des activités professionnelles sont tous immatriculés dans le registre des entrepreneurs de construction, maintenu à la Direction de la Promotion des Métiers (DPM) rattachée au ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD). Les entrepreneurs de construction sont classés en 6 catégories selon le plafond du montant du projet de construction qu'ils peuvent soumissionner. Nous avons contacté des entrepreneurs locaux et ceux d'origine étrangère (principalement française) classés dans les catégories 1 et 2, tous ayant des références de la construction des ouvrages d'art pour des routes, des ponts, et des châteaux d'eau. Nous avons donc visité un certain nombre de leurs chantiers au cours de la visite desquels des informations sur leurs références, leur parc de matériels, et l'organisation du chantier ont été recueillies. En conséquence a-t-il été constaté que le niveau technique de leurs travailleurs qualifiés est relativement élevé, à tel point que ces entrepreneurs seront à la hauteur des tâches qu'on leur confierait dans le cadre du Projet.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- Dans le cadre des présents travaux réalisés par l'aide financière non remboursable, les intervenants japonais déploieront activement des efforts dans le sens de la sous-traitance des entrepreneurs locaux. Cependant, avant de passer un contrat de sous-traitance, afin d'éviter des incidents imprévus qui empêcheraient le bon déroulement des travaux, il sera nécessaire de s'assurer du contenu de l'entreprise (de la technicité et du financement, en particulier) et de l'état de la liste de commandes client en attente;

- Notamment lors de la sélection des sous-traitants locaux, comme très peu d'entrepreneurs ont l'expérience des travaux de construction des ponts, l'aspect de la compétence technique devra être examinée attentivement. Ces sous-traitants seront appelés à travailler sous la supervision d'un coordinateur de la construction du pont ou d'un technicien spécialisé japonais détaché sur place.

(6) Politique à l'égard de l'utilisation des entrepreneurs japonais

Jusqu'à présent au Bénin, aucun projet dans le secteur des transports n'a été réalisé grâce à l'aide financière non remboursable. C'est un pays francophone où les reliquats de l'époque coloniale sont toujours présents, tels que l'application de la norme française, et de l'assurance décennale, etc. Il s'agit donc d'une zone de culture relativement mal connue par les entreprises japonaises.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier aux points suivants :

- Sera étudiée la possibilité de l'application pour la conception, des normes étrangères, autre que celle de la France, et en principe de la norme japonaise qui sont familières aux entreprises japonaises, en vue de faciliter leur travail et leur intervention.
- La mise en place des interprètes professionnels afin d'atténuer les difficultés de communication.
- Proposer une organisation à la hauteur de l'assurance décennale.

(7) Politique relative à la gestion et la maintenance

En dehors de l'aide financière non remboursable du gouvernement japonais, le ministère des Transports et des Infrastructures, autorité compétente du présent Projet, a des expériences de la gestion de l'exécution des projets d'aménagement des routes et des autoponts dans la ville de Cotonou, réalisés avec d'autres donateurs. En plus, à l'aide du fonds routier, les visites de contrôle des routes et des ponts étant menées tous les ans, on peut conclure que les bases sont bien établies au point de vue du budget, de l'organisation, du personnel et du niveau technique. Cependant, quelques lacunes doivent être signalées, telles que les feux de signalisation en panne à l'intersection, objet du présent Projet, des caniveaux bouchés, des nids de poule, entre autres.

À la lumière de ces informations, des attentions seront portées en particulier au point suivant :

- Proposition d'un programme de gestion et d'entretien approprié et d'un projet de budget permettant sa mise en œuvre.

(8) Politiques relatives à la méthode d'exécution, aux moyens d'approvisionnement ainsi qu'au délai d'exécution

Les principales politiques relatives à la méthode d'exécution, aux moyens d'approvisionnement ainsi qu'au délai d'exécution adoptées dans le cadre du présent Projet sont comme suit :

- En principe, le type des travaux adopté doit permettre l'utilisation parallèle de l'intersection existante même en cours des travaux, de manière à minimiser l'empêchement du trafic dû aux travaux, tout en veillant à la sécurité;
- Établir un planning des travaux efficace, en adoptant les méthodes des travaux pertinentes et en optimisant le nombre des corps d'état mis sur chantier, de manière que les ouvrages achevés puissent jouir des effets prévus le plus rapidement possible.

(9) Politiques relatives à la méthode d'exécution, aux moyens d'approvisionnement ainsi qu'au délai d'exécution

Les principales politiques relatives à la méthode d'exécution, aux moyens d'approvisionnement ainsi qu'au délai d'exécution adoptées dans le cadre du présent Projet sont comme suit :

- En principe, le type des travaux adopté doit permettre l'utilisation parallèle de l'intersection existante même en cours des travaux, de manière à minimiser l'empêchement du trafic dû aux travaux, tout en veillant à la sécurité;
- Établir un planning des travaux efficace, en adoptant les méthodes des travaux pertinentes et en optimisant le nombre des corps d'état mis sur chantier, de manière que les ouvrages achevés puissent jouir des effets prévus le plus rapidement possible.

(10) Politiques relatives à la supervision des travaux

Les principales politiques relatives à la supervision des travaux du Projet sont comme suit :

- Contrôler l'avancement des travaux de déplacement des objets souterrains, dans le but de faciliter la réalisation du Projet, par un technicien détaché à la rescousse.
- Au moment d'exécution de différents corps d'état spécialisés, des techniciens japonais seront temporairement détachés pour le suivi de leurs travaux qui se dérouleront sous la supervision des techniciens locaux, dans le but d'assurance qualité et le transfert technologique aux techniciens locaux.

(11) Politique relative aux mesures de sécurité

La situation sécuritaire au Bénin étant bien plus stable par rapport aux autres pays africains, donc dans la zone où se dérouleront les travaux du Projet pas de consignes de sécurité à observer contre des menaces. Cependant pour parer à toutes éventualités au cours des travaux, la mesure suivante sera observée :

- Pendant l'exécution des travaux d'ouvrage de superstructure, sera posté un contrôleur de sécurité à cet effet au sein de l'entrepreneur japonais.

2-1-2 Plan de base

2-1-2-1 Plan général

(1) Examen de la prévision de la demande future de trafic

Selon le résultat de la prévision future de la demande de trafic, le volume de trafic en 2035 à l'heure de pointe du matin sera de 2 300 véhicules/h (Cas 1-a), supérieur au seuil de 2 000 véhicules/h. Cela signifie que si le passage supérieur à 2 voies (une voie pour chaque sens) en direction est-ouest est aménagé, la demande de trafic dépasse la capacité du passage supérieur et cause des bouchons.

D'un autre côté, le volume de trafic en 2045 sera de 3 000 véhicules/h, à l'heure de pointe du matin, et de 2 500 véhicules/h à l'heure de pointe du soir. Ce trafic sur le passage supérieur pourra être sans problème canalisé avec 2 voies de circulation. À plus long terme, s'imposeront d'autres mesures d'amélioration des réseaux routiers, autre que le présent projet. À l'avenir, il faudra s'attendre à une situation qui n'est pas celle prévue dans le Cas 2-a, mais à celle proche du Cas 2-c ou du Cas 2-d. Même dans ces cas, le trafic horaire dépassant 2 000 véhicules, la construction d'un passage ayant deux voies est désirable.

Tableau 2.1 : Résultat de la prévision future du volume de trafic entrant au passage supérieur de l'intersection de Vêdoko aux heures de pointe

(Unité : UVP/h (heure de pointe), les chiffres entre parenthèses représentent le taux par rapport au cas 0.)

Cas		Situation actuelle	a (option zéro)	b	c	d
Contenu d'étude		Vérification de la reproductibilité de la distribution du trafic	Évaluation de la situation de circulation avec réseaux routiers actuels et sans transfert modal	Évaluation de la situation de circulation avec transfert modal réussi	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement et transfert modal réussi
Condition	Rocade nord	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Route de pêche (phase 1)	Sans réalisation	Oui			
	Route de pêche (phase 2)	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Transfert modal	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Sans réalisation	Oui
Remarques			Ce cas doit être pris en considération pour déterminer la politique d'aménagement.	À titre indicatif	À titre indicatif	À titre indicatif
Cas 0 (en 2019 / situation actuelle)	Ouest → Est (heure de pointe/matin)	1 930 (1,0)	/	/	/	/
	Est → Ouest (heure de pointe/soir)	1 125 (1,0)				
Cas 1 (en 2035 / 10 ans après)	Ouest → Est (heure de pointe/matin)	/	2 300 (1,2)	2 500 (1,3)	1 600 (0,8)	1 800 (0,9)
	Est → Ouest (heure de pointe/soir)		1 800 (1,6)	1 900 (1,7)	1 200 (1,1)	1 600 (1,4)
Cas 2 (en 2045 / 20 ans après)	Ouest → Est (heure de pointe/matin)	/	3 000 (1,6)	3 200 (1,6)	2 200 (1,1)	2 300 (1,2)
	Est → Ouest (heure de pointe/soir)		2 500 (2,2)	2 400 (2,2)	1 700 (1,5)	1 700 (1,5)

Note : Les chiffres en rouge indiquent les cas où le débit de saturation est supérieur à 2 000 UVP/h. Si la valeur de 2 000 UVP/h est considérée comme le seuil, c'est parce que la norme « Capacité de trafic routier » de Japan Road Association fixe la capacité de trafic de base à 2 500 UVP/h, à laquelle le taux de compensation de 0,8 est appliqué pour tenir compte d'un impact de stationnement et d'arrêt de véhicules : 2 500 UVP/h x 0,8 = 2 000 UVP/h.

Source : Mission d'étude de la JICA

(2) Plan du passage supérieur de 2 x 2 voies en forme finale

Initialement, dans la requête formulée par le gouvernement béninois, le Projet consistait en la construction d'un passage supérieur de 2 voies en forme finale. Cependant, au cours de la discussion avec la partie béninoise lors de la première étude sur place et à la suite de la demande formulée par cette dernière, il a été décidé de construire un passage supérieur de 2 x 2 voies dans sa forme finale.

D'autre part, il est constaté que selon le résultat de la prévision de la demande future de trafic mentionnée plus haut, un passage supérieur de 2 voies dans chaque sens (2 x 2 voies en forme finale) sera nécessaire dans l'avenir. Il est également confirmé, lors de l'étude du plan de la route et du pont, qu'il est avantageux de diviser les travaux en deux phases en raison notamment de la facilité de construction et d'un point de vue de la réduction de la congestion de trafic durant la construction pour réaliser le passage supérieur de 2 x 2 voies. Le Tableau 2.2 montre la comparaison entre les travaux non divisés et ceux divisés en deux phases dans la construction d'un passage supérieur de 2 x 2 voies en forme finale.

Tableau 2.2 : Comparaison entre les travaux réalisés en bloc et ceux divisés en 2 phases pour la construction d'un passage supérieur de 2 x 2 voies dans sa forme finale

	Travaux réalisés en bloc	Travaux réalisés en deux phases
Schéma		
Aperçu	<ul style="list-style-type: none"> • Passage supérieur de 2 x 2 voies en forme finale + Amélioration du carrefour à niveau (travaux réalisés en bloc) • Seuls les véhicules 4 roues peuvent circuler sur le passage supérieur 	<ul style="list-style-type: none"> • Passage supérieur de 2 x 2 voies en forme finale + Amélioration du carrefour à niveau (travaux divisés en deux phases pour aménager séparément chaque sens de voie) • Ordre de construction de passage supérieur : voie du côté sud est construite dans la phase 1 • Seuls les véhicules à 4 roues peuvent circuler sur le passage supérieur
Facilité de construction	L'impact sur le trafic de véhicules durant la construction est important.	L'impact sur le trafic de véhicules durant la construction est moins important.
Apparition d'effets positifs	Les effets de décongestion apparaissent lentement.	Les effets de décongestion apparaissent rapidement.
Maintenabilité	L'impact sur le trafic de véhicules durant la maintenance et la réparation est important.	L'impact sur le trafic de véhicules durant la maintenance et la réparation est important.
Évaluation		○ (meilleur)

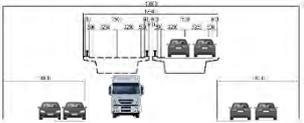
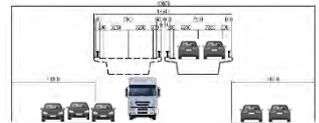
Source : Mission d'étude de la JICA

Compte tenu de ce qui précède, il a été décidé de diviser le projet en deux phases en vue de réaliser un passage supérieur de 2 x 2 voies en forme finale à l'avenir. La phase 1 consiste à construire un passage supérieur de 1 x 2 voies dans le sens ouest-est. Dans la phase 2, un passage supérieur de 1 x 2 voies dans le sens est-ouest sera réalisé. Le présent Projet consiste en la mise en œuvre de la phase 1. La partie béninoise a donné son accord sur ces principes lors de la deuxième étude sur place et ceci est inscrit dans le PV de discussion.

(3) Plan du passage supérieur de 1 x 2 voies en forme provisoire

Au moyen d'une analyse de volume de trafic, la situation du trafic durant les travaux de la phase 1 et durant la période de service jusqu'au début des travaux de la phase 2 a été étudiée. Le résultat montre que si la route à 2 voies existante continue d'être utilisée pour le trafic à niveau dans le sens est-ouest (à améliorer dans la phase 2), il y aura un embouteillage aux heures de pointe du soir. Le Tableau 2.3 montre la comparaison des longueurs d'embouteillage du trafic à niveau dans le sens est-ouest durant les travaux de la phase 1 et durant la période de service.

Tableau 2.3 : Comparaison des longueurs d'embouteillage du trafic à niveau dans le sens est-ouest (durant les travaux de la phase 1 et lorsque la route aménagée dans la phase 1 est mise en service)

	Dans le cas de deux voies pour le trafic à niveau dans le sens est-ouest				Dans le cas de trois voies pour le trafic à niveau dans le sens est-ouest			
	Nord	Phase2	Phase1	Sud	Nord	Phase2	Phase1	Sud
Schéma								
Longueur d'embouteillage	 <p>Ouest→Est (Pointe du matin): env. 4km ✖ pendant l'exécution des travaux</p> <p>Est→Ouest (Pointe du soir): vers Est et Sud: env. 3km</p>				 <p>Ouest→Est (Pointe du matin): env. 4km ✖ pendant l'exécution des travaux</p> <p>Est→Ouest (Pointe du soir): pas embouteillage</p>			

Note : Il y aura un embouteillage d'environ 4 km de long dans le sens ouest-est (aux heures de pointe du matin) durant la période des travaux. (Il n'y aura pas d'embouteillage après la mise en service du projet de la phase 1).
 Source : Mission d'étude de la JICA

Par conséquent, dans un souci de garantir la fluidité et la sécurité de la circulation, durant les travaux de la phase 1 et durant la période de service jusqu'au début des travaux de la phase 2, le trafic à niveau dans le sens est-ouest sera à trois voies, en utilisant une voie du côté phase 2.

(4) Examen sur la possibilité de construction d'un échangeur

Le gouvernement béninois, qui se souciait d'un important volume de trafic restant à l'intersection à niveau même après la réalisation des ponts à 2 x 2 voies, a demandé à la mission d'étude d'examiner une possibilité de construire un échangeur plus complet (équipé de rampes en plusieurs directions (phase 3)). Pour répondre à cette demande, la mission a examiné la nécessité et la possibilité de construire une rampe dédiée à la direction sud à ouest, dont le volume de trafic résiduel est particulièrement important. Sur les principes étudiés, la mission d'étude et le gouvernement béninois se sont mis d'accord dans un PV de discussion lors de la seconde étude sur place.

Après avoir étudié plusieurs options de géométrie, la mission a effectué une analyse coût-avantage à partir d'une option jugée la plus réalisable. Selon le résultat de l'analyse, le taux de rendement interne (TRI) a été estimé à 6,9 % en 2029, à 10,0 % en 2035 et à 14,0 % en 2045. Sur la base du résultat de l'examen, la mission a formulé les propositions suivantes :

- Le projet n'est pas jugé urgent comme l'a montré l'évaluation du TRI. Le moment de la mise en œuvre doit être déterminé d'une manière appropriée.

D'autre part, le résultat de la prévision de la demande future de trafic montre que la situation du trafic routier de la ville s'aggrave sérieusement, si aucune mesure faisant face à l'augmentation de la demande de trafic n'est mise en œuvre en dehors de ces deux points. Les mesures à réaliser dans ces deux endroits sont donc loin d'être suffisantes pour améliorer fondamentalement le trafic routier de la ville. De plus, l'observation de la situation actuelle des carrefours a permis de constater des facteurs qui peuvent entraîner la baisse de capacité. Des mesures pour y faire face à court et moyen termes sont envisageables. Le Tableau 2.4 montre les facteurs et les contre-mesures.

Tableau 2.4 : Mesures envisageables contre la baisse de capacité de trafic autour du site

Endroit	Facteurs de baisse de capacité	Mesures envisageables	Degré de priorité
Carrefour du stade	<ul style="list-style-type: none"> Des flux de trafic qui se joignent à la voie principale en amont du carrefour (la confluence de la voie de deux roues vers l'ouest et de la voie principale, le trafic de virage à droite qui se joint à la voie principale) Le portail d'entrée/sortie du stade immédiatement proche du carrefour Des piétons qui traversent la route 	<p>« À court et moyen termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Amélioration du carrefour (amélioration du marquage au sol, réduction en taille du carrefour) Déplacement du portail d'entrée/sortie du stade Aménagement adéquat d'un passage piéton <p>« À moyen et long termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Amélioration du carrefour (contrôle de feu de circulation, aménagement d'une nouvelle voie destinée au virage à droite) 	○
Carrefour de la Vie	<ul style="list-style-type: none"> L'angle d'intersection du carrefour est de 45°. (L'angle souhaitable est de 75°. Même dans les cas difficiles, il est conseillé d'avoir un angle supérieur à 60°.) Le carrefour comporte plusieurs branches et les flux se convergent à l'entrée et à la sortie de la voie principale. Le carrefour n'est pas équipé de feux malgré une forte densité de la circulation (à savoir, le trafic tournant à gauche depuis la voie principale vers la route du côté nord et le trafic tournant à droite depuis la route du côté nord vers la voie principale). Le risque d'accident est à craindre notamment pour le trafic qui traverse cet endroit. Présence d'une station d'essence près du carrefour Dégradation de l'état de surface des routes secondaires 	<p>« À court et moyen termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Amélioration du carrefour (amélioration de la géométrie du carrefour, contrôle de feu de circulation) Déplacement de la station d'essence Réhabilitation de la surface des routes secondaires <p>« À moyen et long termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Changement du point de raccordement (routes) après identification du rôle des routes secondaires 	△
Carrefour d'Agontikon	<ul style="list-style-type: none"> Mauvais équilibre entre des flux entrants et entre les sens Utilisation inefficace de la largeur de la route 	<p>« À court et moyen termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Ajustement du feu de circulation (ajustement de chaque durée) Ajustement du feu de circulation (ajustement de la durée de vert) *à réaliser conjointement avec la régulation du trafic Amélioration du carrefour (la réduction et la réorganisation du carrefour, l'insertion d'une voie principale en ligne droite, de deux voies de virage à gauche au nord côté voie d'intersection et d'une autre voie de virage à gauche au sud, etc.) Voies de circulation clairement matérialisées au moyen du marquage au sol <p>« À moyen et long termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Construction d'un passage supérieur 	◎

Endroit	Facteurs de baisse de capacité	Mesures envisageables	Degré de priorité
Carrefour Étoile rouge	<ul style="list-style-type: none"> Obstruction dans le flux du trafic giratoire 	<p>« À court et moyen termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Clarification de points d'entrée du trafic entrant au moyen du marquage au sol Aménagement adéquat d'un passage piéton <hr/> <p>« À moyen et long termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Amélioration du carrefour à grande échelle (y compris la construction de passage supérieur) 	—
Carrefour Béninoise	<ul style="list-style-type: none"> Dépassement de capacité du carrefour giratoire suite à l'augmentation de la demande de trafic 	<p>« À court et moyen termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Amélioration du carrefour (installation de feu de circulation) <hr/> <p>« À moyen et long termes »</p> <ul style="list-style-type: none"> Construction d'un passage supérieur 	—

Légende : △ : faible; ○ : haute ; ⊙ : très haute, — : une étude est requise

Source : Mission d'étude de la JICA

Le carrefour Étoile rouge possède une capacité de trafic potentiellement importante grâce à son grand diamètre du rond-point. S'il est exploité de manière appropriée, l'impact dû à l'amélioration du carrefour de Vêdoko est considéré comme nul pour un certain temps.

Le carrefour Béninoise, lui, ne subira pas d'impact dû à l'amélioration du carrefour de Vêdoko puisqu'ils sont éloignés l'un de l'autre.

Cependant, il est souhaitable d'entreprendre ces mesures d'une part pour bénéficier au maximum des effets produits par l'amélioration du carrefour de Vêdoko et d'autre part pour assurer la fluidité du trafic de la ville d'un avenir, indépendamment du projet de Vêdoko. Il est à noter que la situation du trafic doit être pleinement connue à travers notamment une étude de trafic détaillée avant de concrétiser ces mesures. Par ailleurs, concernant le carrefour de la Vie, il est souhaitable de définir la vocation même de ce carrefour tout en étudiant le rôle de la route secondaire. En règle générale, les petites rues ne doivent pas être raccordées directement aux routes principales. Dans le cas du carrefour de la Vie, la route secondaire semble fonctionner comme une petite rue ou son équivalent, et il est donc nécessaire d'étudier avec prudence la pertinence de ce raccordement à une artère principale ayant le statut d'une route nationale inter-états.

À titre de référence, le résultat de la prévision du débit de saturation de l'intersection et des mesures envisageables pour le carrefour du stade et le carrefour d'Agontikon sont indiqués ci-après. Des mesures envisageables pour le carrefour de la Vie sont également indiquées.

À titre de référence, le résultat de la prévision du débit de saturation de l'intersection pour le carrefour du stade et le carrefour d'Agontikon et des mesures envisageables sont indiqués ci-après.

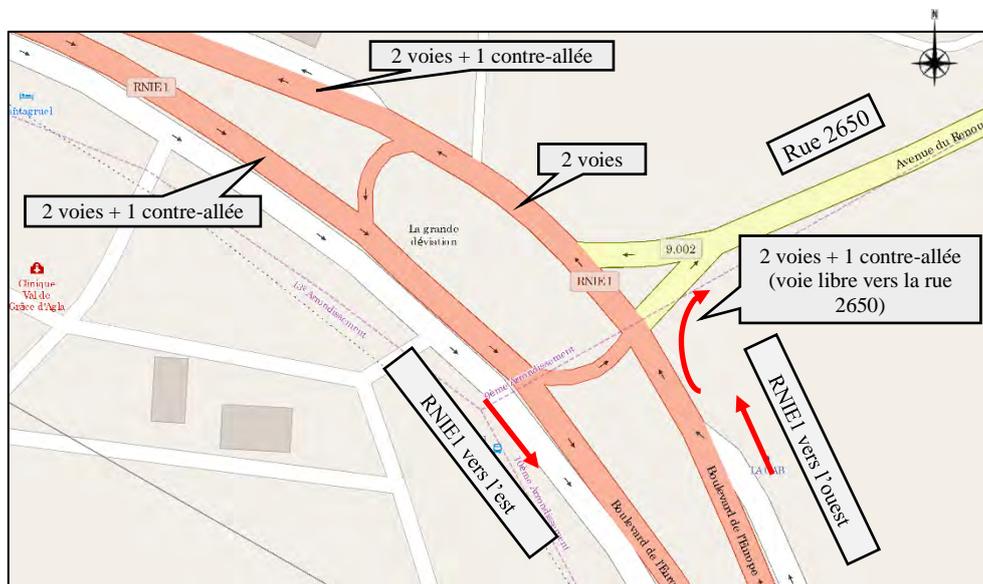
1) Carrefour du stade

Il s'agit du premier carrefour situé à environ 1,7 km à l'ouest du carrefour de Védoko. Ce carrefour entre la route nationale inter-états 1 (RNIE1) et la rue 2650 est géré actuellement sans feu de circulation.

Tableau 2.5 : Situation du carrefour du stade



Source : Mission d'étude de la JICA



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.2 : Situation actuelle du carrefour du stade

Au moment de l'achèvement des travaux de la phase 2 (sur la base du passage supérieur à quatre voies réalisé dans sa forme finale et des valeurs prévisionnelles pour 2035), il est souhaitable de gérer le carrefour du stade au moyen de feux de circulation, d'aménager une nouvelle voie qui va vers l'ouest et d'installer une voie libre destinée au virage à droite à l'entrée de la rue 2650.

Tableau 2.6 : Résultat du calcul du débit de saturation d'intersection dans le carrefour du stade (carrefour équipé de feux de circulation)

Schéma de volume de trafic avec valeurs prévisionnelles pour 2035	Géométrie du carrefour (projet de mesures)
<p>Pointe du soir 18 :00-21 :00 (UVP/h)</p> <p>Ouest 2786</p> <p>Nord 1237 849 388</p> <p>Est 5104</p> <p>472 2314</p> <p>434 4670</p> <p>Voiture (UVP)</p>	<p>RNIE1 vers l'est</p> <p>Rue 2650</p> <p>RNIE1 vers l'ouest</p> <p>Addition d'une voie</p> <p>Addition de la Voie libre à droit</p>
Taux de demande de l'intersection : 0,793	

Source : Mission d'étude de la JICA

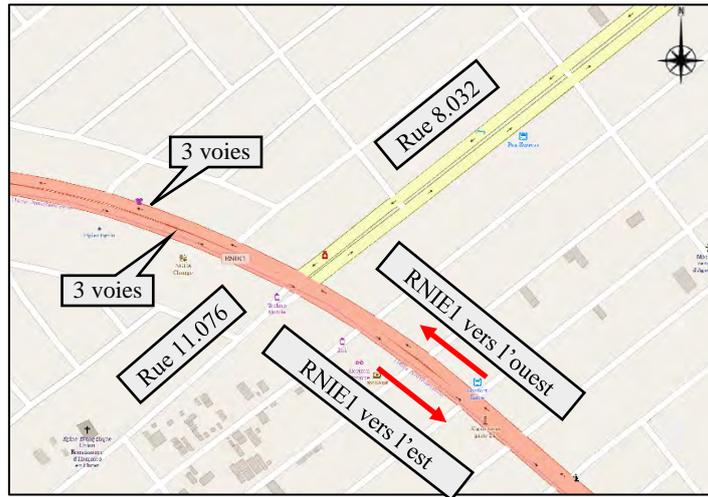
2) Carrefour d'Agontikon

Il s'agit du premier carrefour situé à environ 1,7 km à l'est du carrefour de Védoko. Ce carrefour où convergent la route nationale inter-états 1 (RNIE1), la rue 8.032 (côté nord) et la rue 11.076 (côté sud) est géré actuellement au moyen de feux de circulation.

Tableau 2.7 : Situation du carrefour d'Agontikon



Source : Mission d'étude de la JICA



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.3 : Situation actuelle du carrefour d'Agontikon

Au carrefour d'Agontikon, le volume de trafic augmentera aussi bien vers l'est que vers l'ouest au moment de l'achèvement des travaux de la phase 2 (sur la base du passage supérieur de 2 x 2 voies réalisé dans sa forme finale et des valeurs prévisionnelles pour 2035), et le taux de demande de trafic d'intersection atteindra 1,742. Comme il ne sera plus possible de gérer le flux avec un carrefour à niveau, l'amélioration du carrefour d'Agontikon peut constituer une des mesures envisageables, telles que l'insertion d'une voie principale en ligne droite, de deux voies de virage à gauche (au nord, côté voie d'intersection) et d'une autre voie de virage à gauche au sud.

Tableau 2.8 : Résultat du calcul du débit de saturation d'intersection dans le carrefour d'Agontikon (carrefour à feux)

Schéma de volume de trafic avec valeurs prévisionnelles pour 2035	Forme du carrefour (projet de mesures)
<p>Pointe du matin 6:00-21:00 (UVP/h)</p>	
<p>Taux de demande de l'intersection : 1,742 → 0,975</p>	

Source : Mission d'étude de la JICA

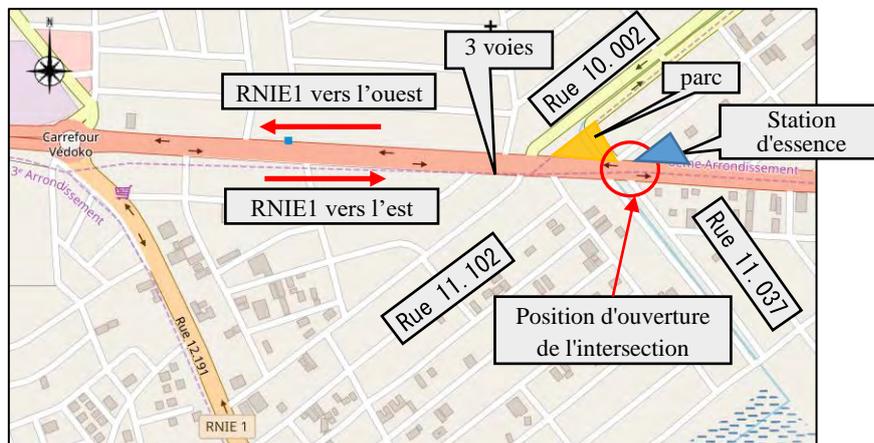
3) Carrefour de la Vie

Le carrefour de la Vie est le premier carrefour situé à environ 0,8 km à l'est de l'intersection de Védoko. La RNIE1, la rue 10.002 (côté nord) et la rue 11.037 (côté sud) se raccordent à ce carrefour. Il n'est pas actuellement équipé de feux de signalisation.

Tableau 2.9 : Situation du carrefour de la Vie

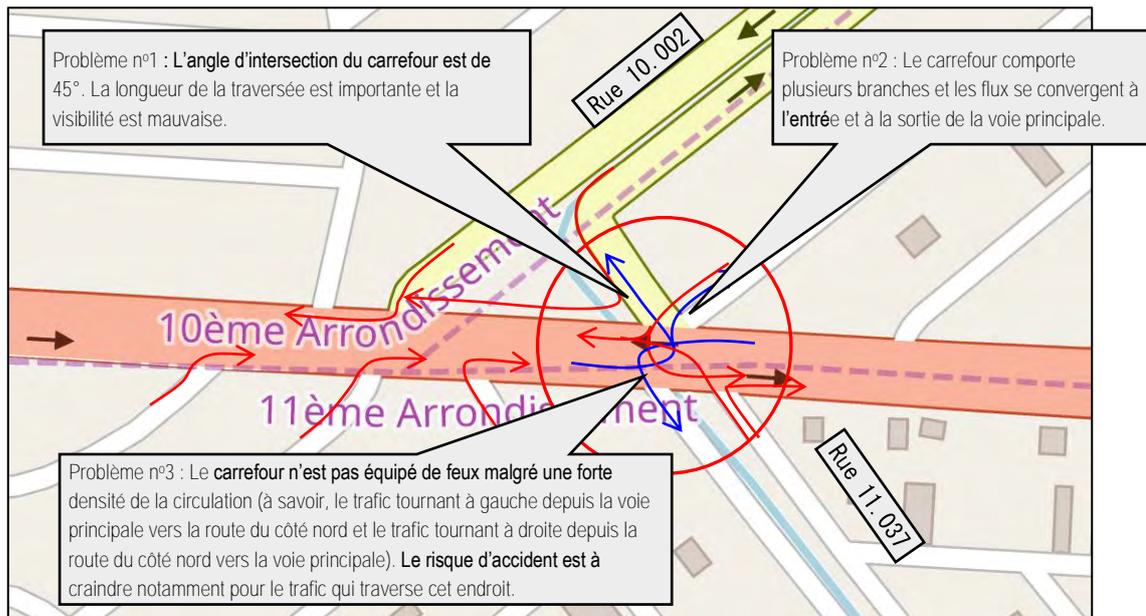


Source : Mission d'étude de la JICA



Source : Mission d'étude de la JICA

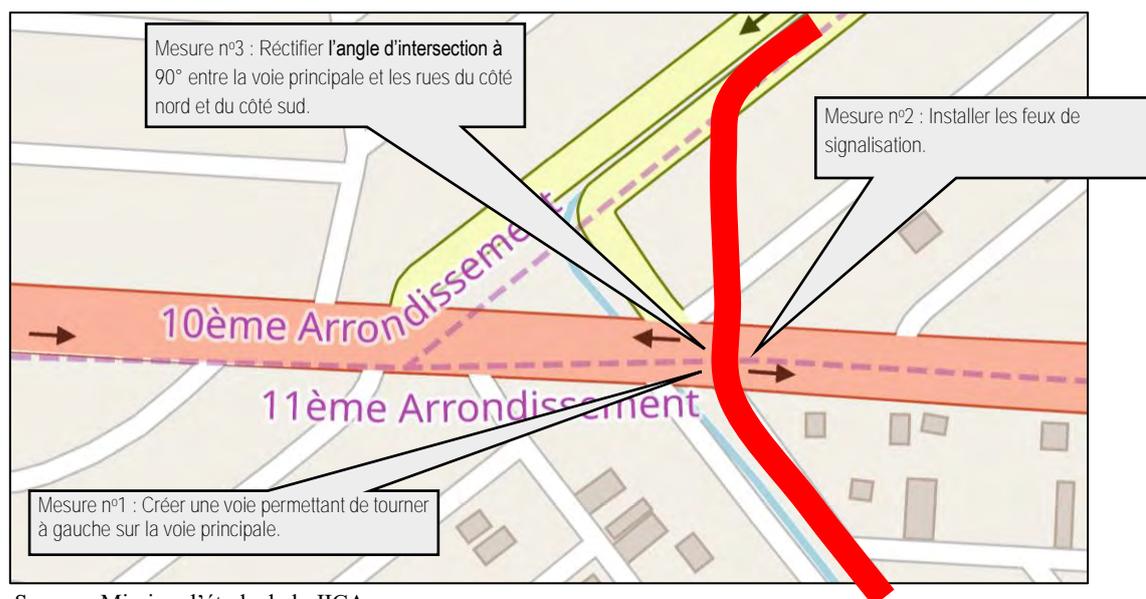
Figure 2.4 : Situation actuelle du carrefour de la Vie



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.5 : Gestion du trafic et problèmes du carrefour de la Vie

Dans le carrefour de la Vie au moment de la phase 2 (2 x 2 voies réalisées), il est estimé que le volume de trafic deviendra plus important qu'actuellement, et que la vitesse de circulation de la voie principale sera améliorée. Pour assurer la sécurité de trafic, il est désirable de créer une voie permettant de tourner à gauche sur la voie principale et d'installer les feux de signalisation, ainsi que d'aménager le carrefour de sorte que les rues du côté nord et du côté sud traversent la voie principale de manière perpendiculaire. De plus, parallèlement à l'amélioration du carrefour, il est souhaitable d'aménager la section concernée de la voie principale (notamment le revêtement et le drainage) entre l'entrée est de la rampe de Védoko et le carrefour de la Vie afin de fluidifier le trafic sur la voie principale.

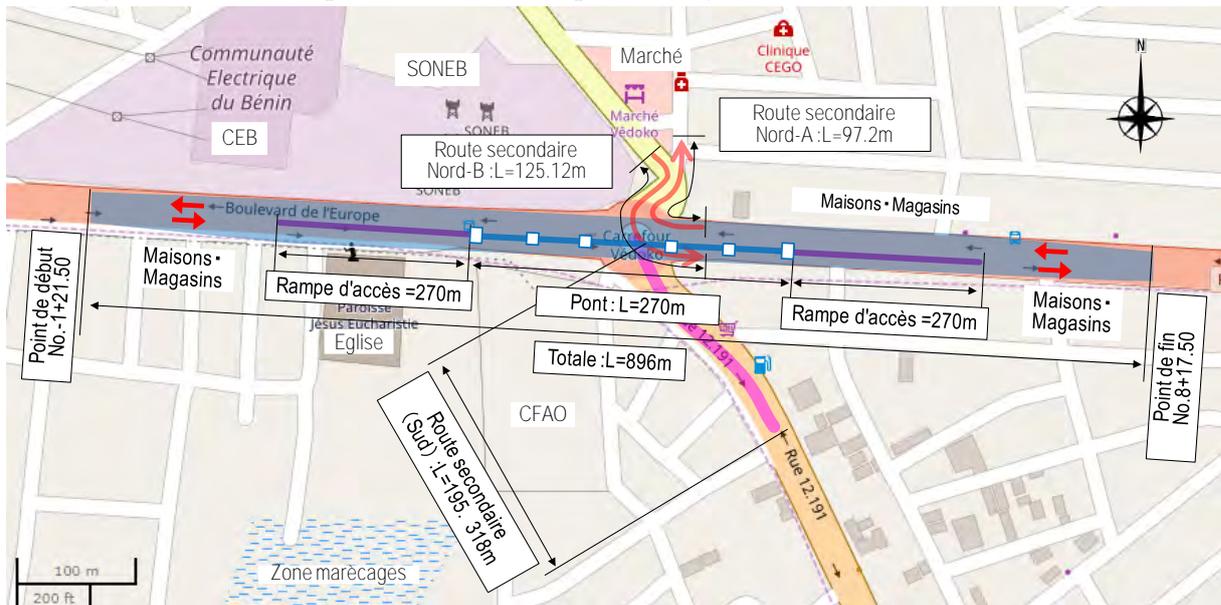


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.6 : Propositions pour améliorer le carrefour de la Vie

(6) Étendue du Projet

La Figure 2.7 montre l'aperçu de l'étendu du présent Projet.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.7 : Etendue du projet

(7) Normes de conception

1) Normes applicables

À la suite des discussions avec la partie béninoise, des normes japonaises seront en principe applicables dans le cadre du présent Projet.

- Conception géométrique de la route : Décret sur la structure de route
- Conception du pont : Spécifications pour le pont routier
- Conception du drainage : Directives sur les travaux de génie civil des routes et sur les travaux de drainage
- Conception du revêtement : Guide pour la conception des structures de chaussée de l'AASHTO (ci-après dénommé « les normes de revêtement AASHTO »)

S'il y a des éléments qui ne sont pas spécifiés dans les normes ci-dessus, des normes japonaises, AASHTO et françaises, le cas échéant, seront applicables après l'examen et la comparaison.

2) Conditions de conception

Le Tableau 2.10 montre les principales conditions de conception pour la conception de la route, du pont, du drainage et du revêtement dans le cadre du Projet. La partie béninoise a donné son accord sur ces conditions lors de l'étude sur place.

Tableau 2.10 : Principales normes de conception

Éléments		Unité	Spécifications du Projet	
Routes				
Vitesse de calcul		km/h	60 (en partie 40 ou 30)	
Tracé en plan	Rayon de courbure minimum	m	∞	
	Rayon de clothoïde minimum	m	-	
Profil en long	Pente longitudinale maximale	%	5,0	
	Rayon en angle saillant	m	1 500	
	Rayon en angle rentrant	m	1 000	
Distance visuelle	Distance visuelle d'arrêt	m	70	
Dévers	Dévers maximal	%	2,5	
Profil en travers (voie principale)	Vitesse de calcul		km/h	60
	Éléments de profil en travers	Largeur de voie	m	3,25
		Largeur de la bande dérasée de droite	m	0,5
		Largeur de la bande dérasée de gauche	m	0,5
		Largeur de la bande médiane	m	Variable (selon la position)
		Pente transversale standard	%	2,5
		Hauteur libre (gabarit)	m	4,7
Profil en travers (voie de service)	Vitesse de calcul		km/h	40
	Éléments de profil en travers	Largeur de voie	m	3,25
		Largeur de la bande dérasée de droite	m	0,5
		Largeur de la bande dérasée de gauche	m	0,5
		Largeur de la bande médiane	m	-
		Largeur de trottoir	m	Variable (selon la position)
		Pente transversale standard	%	2,5
Hauteur libre (gabarit)	m	4,7		
Profil en travers (route secondaire (sud))	Vitesse de calcul		km/h	60
	Éléments de profil en travers	Largeur de voie	m	3,25
		Largeur de la bande dérasée de droite	m	0,5
		Largeur de la bande dérasée de gauche	m	0,5
		Largeur de la bande médiane	m	1,0
		Largeur de trottoir	m	2,5
		Pente transversale standard	%	2,5
Hauteur libre (gabarit)	m	4,7		
Profil en travers (route secondaire (nord))	Vitesse de calcul		km/h	30
	Éléments de profil en travers	Largeur de voie	m	3,25
		Largeur de la bande dérasée de droite	m	0,5
		Largeur de la bande dérasée de gauche	m	0,5
		Largeur de la bande médiane	m	-
		Largeur de trottoir	m	3,0
		Pente transversale standard	%	2,5
Hauteur libre (gabarit)	m	4,7		
Pont				
Limite architecturale lors de pose de poutres		m	3,8	
Drainage				
Période de retour de précipitations		-	10 ans	
Revêtement de route				
Durée de vie de calcul		-	20 ans	
Structure de revêtement	Chaussée (voie principale)	-	Revêtement en enrobé bitumineux	
	Chaussée (voie de service)	-	Revêtement en enrobé bitumineux	
	Chaussée (route secondaire (sud))	-	Revêtement en enrobé bitumineux	
	Chaussée (route secondaire (nord)) gérée par l'État	-	Revêtement en enrobé bitumineux	
	Chaussée (route secondaire (nord)) gérée par la mairie	-	Revêtement en pavés imbriqués *remis en état en fonction de la nécessité due aux impacts des travaux	
	Trottoir	-	Revêtement en pavés imbriqués	

Source : Mission d'étude de la JICA

(8) Utilisation de la CIM

Dans le cadre de l'étude, la CIM (modélisation des données de construction) a été utilisée afin de régler des questions qui apparaissent dans les activités et d'améliorer l'efficacité du travail. En même temps, la possibilité de l'introduction de la CIM dans des futurs projets d'aménagement infrastructurel en dehors du Japon a été étudiée.

1) Éléments réalisés

Dans ce Projet, les éléments i) à iv) ci-dessous ont été réalisés afin d'utiliser le modèle CIM.

Tableau 2.11 : Éléments réalisés

Élément	Contenu
i) Élaboration d'un plan	Le plan de création du modèle CIM a été élaboré.
ii) Création d'un modèle CIM	Pour répondre au but d'utilisation du modèle CIM, le niveau de précision a été fixé en principe à 200 pour la topographie du terrain, et à 300 pour l'ouvrage (puisque'il s'agissait de la conception détaillée).
iii) Examen des effets et tri des problèmes dans l'utilisation du modèle CIM	<p>A) Amélioration de l'efficacité dans l'examen visuel des obstacles à l'aide du modèle CIM lors de <i>la vérification de la conception</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmer une éventuelle interférence entre le modèle 3D du pont et des objets enterrés - Confirmer la limite architecturale lors de l'élaboration d'un plan du carrefour <p>B) Facilitation de <i>la formation d'un consensus</i> entre les parties prenantes lors des séances d'explication à l'aide du modèle CIM</p> <p>C) Confirmation du plan de construction et des conditions de construction à l'aide du modèle 4D-CIM qui visualise les procédures de construction (<i>examen du déroulement de construction</i>)</p>
iv) Rédaction d'un rapport et livraison du modèle CIM	Le rapport a été préparé et la livraison du modèle CIM a été effectuée.

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Aperçu de l'utilisation de la CIM et ses défis et problèmes

Le Tableau 2.12 ci-dessous montre l'aperçu de l'utilisation de la CIM et les défis et problèmes

Tableau 2.12 : Aperçu et les défis/problèmes

Éléments	Aperçu et les défis/problèmes
Création d'un modèle CIM	<p>« <u>Aperçu</u> »</p> <p>Afin de présenter le projet d'amélioration du carrefour lors des discussions avec les organismes concernés, le modèle CIM représentant le carrefour, le pont et les objets enterrés, etc. a été préparé et intégré dans les documents de présentation. Le tableau 2.12 montre l'étendue de la création du modèle CIM et les niveaux de précision.</p> <p>« <u>Défis et problèmes</u> »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modification du modèle CIM suite au changement de concept : À la suite des changements de concept (quatre voies en une seule phase → divisées en deux phases, trois travées → quatre travées) survenus avant la seconde étude sur place, le modèle CIM a été modifié à la hâte. La modification du modèle CIM devient très laborieuse s'il est préparé en haute précision. Dans l'étape de partage d'une image du projet, il faudrait limiter le niveau de précision du modèle CIM aussi bas que possible (à environ 200) pour éviter d'alourdir la tâche en cas de modification. De plus, il faudrait également opter pour un bon logiciel, qui est capable de créer facilement le modèle de niveau sommaire (tel que SketchUp). - Méthode de transmission et de gestion de diverses données pour la préparation du modèle CIM : Lors de la création du modèle CIM, la gestion des données de dessins est devenue compliquée, car chaque membre de l'équipe d'étude a transmis des fichiers de divers dessins nécessaires (tels que les plans d'ensemble, les dessins d'ouvrage et les tracés) en pièce jointe d'email ou à travers un site de transmission de fichiers. Dans les projets internationaux où il y a plus d'intervenants que dans ceux domestiques, il est souhaitable d'améliorer l'efficacité de la coordination des informations entre de différents organismes et de bureaux de différentes localisations, à l'aide notamment d'un système informatique de partage des données.
Utilisation du modèle CIM	<p>« <u>Aperçu</u> »</p> <p>Le modèle CIM a été utilisé pour confirmer la limite architecturale de 4,7 m dans le carrefour de Vêdoko lors de A) <i>la vérification de la conception</i>. Des images sommaires du Projet ont été présentées lors des discussions entre les organismes concernés pour faciliter b) <i>la formation d'un consensus</i>.</p> <p>« <u>Défis et problèmes</u> »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du modèle CIM par les intervenants du Projet : Lors des discussions entre les organismes concernés, l'équipe d'étude a assuré le maniement du modèle CIM pour faire la présentation du Projet. Afin que le gouvernement bénéficiaire, qui sera responsable de la gestion du Projet à l'avenir, puisse bénéficier du CIM, il est souhaitable que des membres du gouvernement bénéficiaire eux-mêmes apprennent à manipuler et utiliser le modèle CIM lors des séances de discussion. Pour cela, il serait nécessaire de leur transmettre les données du modèle CIM avec un logiciel lecteur, tout en fournissant des explications notamment sur le mode d'emploi du logiciel. - Utilisation du modèle CIM dans la création d'un rendu architectural et dans un clip vidéo destiné à la communication publique. Dans la CIM où l'ouvrage est représenté en 3D, il suffisait de faire une opération relativement facile, en plaçant l'ouvrage sur une photo de fond du site, pour créer un rendu architectural. De plus, avec certains logiciels qui disposent des fonctionnalités permettant de créer une vidéo, il est possible de réaliser un film destiné à la communication publique (s'il est simple) sans logiciel spécialisé. Il est à noter que le modèle CIM doit être créé avec le niveau de précision supérieur à 300 pour être utilisé dans un rendu architectural ou dans une vidéo.

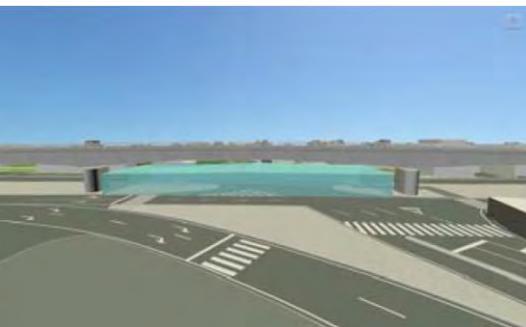
Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.13 : Étendue de la création du modèle CIM et niveaux de précision

Élément constitutif	Contenu constitutif du modèle CIM	Niveau de précision
Topographie	Zone restreinte : topographie en petite zone réalisée sur la base des photos aériennes (UAV) et du lever topographique Vaste zone : réalisée sur la base de des photos satellites (équivalent de 1 : 25 000 à 1 : 50 000)	200
Ouvrage	Ouvrages neufs : passage supérieur de Cotonou : travaux de superstructure, travaux de substructure, travaux de fondation et équipements Ouvrages existants : route existante, câble électrique enterré, réseau d'eau potable et d'assainissement	200 (deuxième étude sur place) 300 (troisième étude sur place)
Géographie	Colonne stratigraphique de forage (4 endroits)	-
Ouvrage (vaste zone)	Équivalent de 1 : 25 000 à 1 : 50 000	100

Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.14 : Situation de la création du modèle CIM

	
Pont (Ouest : A1 Cullé, P1 Pile)	Pont (Est : P3, P4 Pile)
	
Intersection	Hauteur libre (gabarit)

Source : Mission d'étude de la JICA

2-1-2-2 Plan de l'intersection

(1) Plan de base

En raison d'une circulation importante au carrefour après l'achèvement du passage supérieur, le carrefour sera amélioré en transformant le carrefour giratoire irrégulier en un carrefour en croix à feu. Pour ce faire, il est nécessaire de mettre en valeur l'emprise actuelle du carrefour, de minimiser l'indemnisation liée à la réinstallation et de tenir compte de la sécurité de trafic.

(2) Calcul de la demande de trafic de l'intersection

1) Méthodologie analytique

La demande de trafic à l'intersection est calculée sur la base du volume de trafic entrant à l'intersection de Vêdoko pour étudier le nombre nécessaire de voies et le cycle de feux. La demande de trafic de l'intersection correspond au total des valeurs maximales de la demande de chaque phase de feu de circulation comme le montre la formule suivante. Cette méthode analytique s'appuie sur l'ouvrage de la Société japonaise des ingénieurs du trafic, « Planification et conception de l'intersection à niveau (version révisée) : principes et application », 2004.

Demande de trafic de l'intersection : $\lambda = \sum_i \rho_i^*$

Demande de trafic de la i ème phase de feu de circulation : $\rho_i^* = \max\{\rho_j\}$

Demande de trafic au niveau de l'entrée j : $\rho_j = \frac{Q_j}{S_j}$

Débit de conception au niveau de l'entrée j (véhicules/heure) : $S_j = SB \times \alpha_w \times \alpha_G \times \alpha_T \times \alpha_{RT} \times \alpha_{LT}$

Où, Q_j : Débit de conception au niveau de l'entrée j (véhicules/heure),

S_j : Débit de conception au niveau de l'entrée j (véhicules/heure lorsque le feu est bleu),

SB : Valeur de base de débit de saturation à l'intersection équipée de feu de circulation (véhicules/heure lorsque le feu est bleu),

α_w : Valeur de correction liée à la largeur de la chaussée,

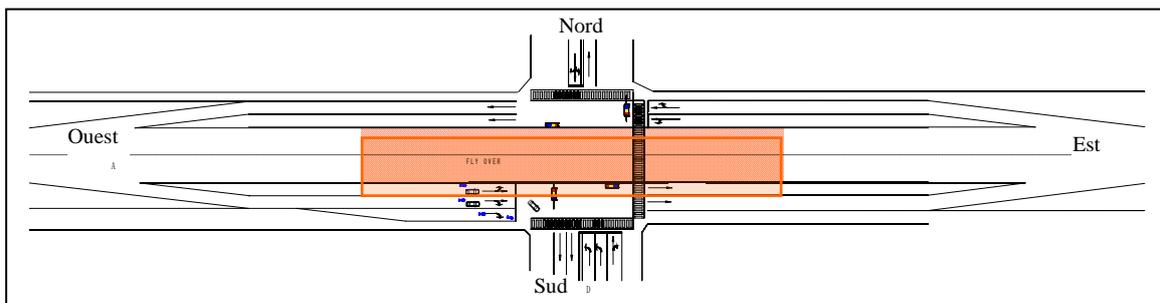
α_G : Valeur de correction liée à la pente verticale,

α_T : Valeur de correction liée à l'entrée des poids-lourds,

α_{RT} : Valeur de correction liée à l'entrée des véhicules tournant à droite,

α_{LT} : Valeur de correction liée à l'entrée des véhicules tournant à gauche

Plus précisément et d'une manière provisoire, le profil en travers de chaque entrée à l'intersection est fixé par rapport à la largeur du site actuel comme le présente la Figure 2.8. Il convient d'identifier le nombre de voies nécessaires dans l'intersection de sorte que la demande de trafic soit égale ou inférieure à 1,0.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.8 : Plan de l'intersection à étudier

2) Cas d'analyse

Il faut prendre en compte, pour le calcul de la demande de trafic de l'intersection, le débit de circulation entrant dans l'intersection compté réellement, mais aussi les débits suivants, calculés sur la base des résultats prévisionnels du trafic (présentée dans 1-5-2) : le cas 1-a opte pour l'hypothèse où le réseau routier demeurerait tel qu'il est aujourd'hui et que la conversion des déplacements en transport public ne s'opérerait pas en 2035 (10 ans après l'amélioration de l'intersection avec la construction d'un croisement dénivelé) ; le cas 2-c présente l'hypothèse où la conversion en circulation sur le réseau routier futur se réaliserait en 2045. Par ailleurs, dans les deux cas, seuls les deux-roues sont censés traverser l'intersection dans les sens est-ouest.

Tableau 2.15 : Débit de circulation entrant dans l'intersection (Cas d'analyse)

Débit de circulation compté	2019 : Débit de circulation compté		
	Heures de pointe du matin (6h00 à 9h00, nombre moyen d'UVP/h)	Heures de pointe du midi (11h00 à 14h00, nombre moyen d'UVP/h)	Heures de pointe du soir (18h00 à 21h00, nombre moyen d'UVP/h)
	2035 : Réseau routier actuel		
	2045 : Conversion en réseau routier futur		

Source : Mission d'étude de la JICA

3) Résultats de calcul de la demande de trafic de l'intersection

Le Tableau 2.16 présente les résultats de calcul de la demande de trafic de l'intersection. Le débit de saturation de l'intersection étant égal ou inférieur à 1,0 dans tous les cas, la capacité de l'intersection est satisfaisante.

Tableau 2.16 : Résultats de calcul du débit de saturation de l'intersection

	Heures de pointe du matin (6h00 à 9h00 nombre moyen d'UVP/h)	Heures de pointe du midi (11h00 à 14h00 nombre moyen d'UVP/h)	Heures de pointe du soir (18h00 à 21h00 nombre moyen d'UVP/h)
Comptage (2019)	0,686	0,776	0,918
Cas 1-a (2035) Évolution de trafic sur le réseau routier actuel	0,616	0,729	0,898
Cas 2-c (2045) Conversion en réseau routier futur	0,739	0,757	0,971

Source : Mission d'étude de la JICA

4) Comparaison géométrique de l'intersection

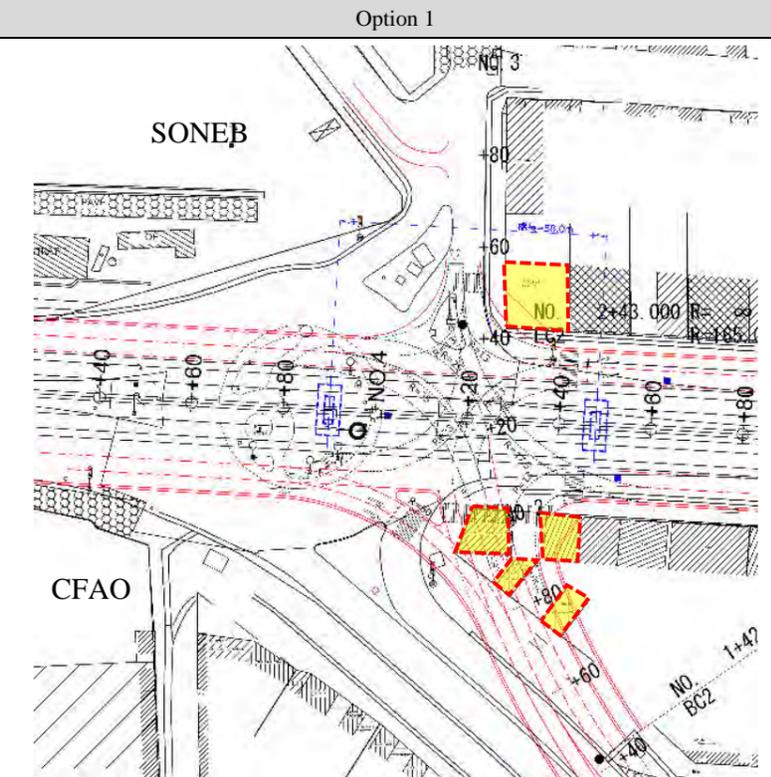
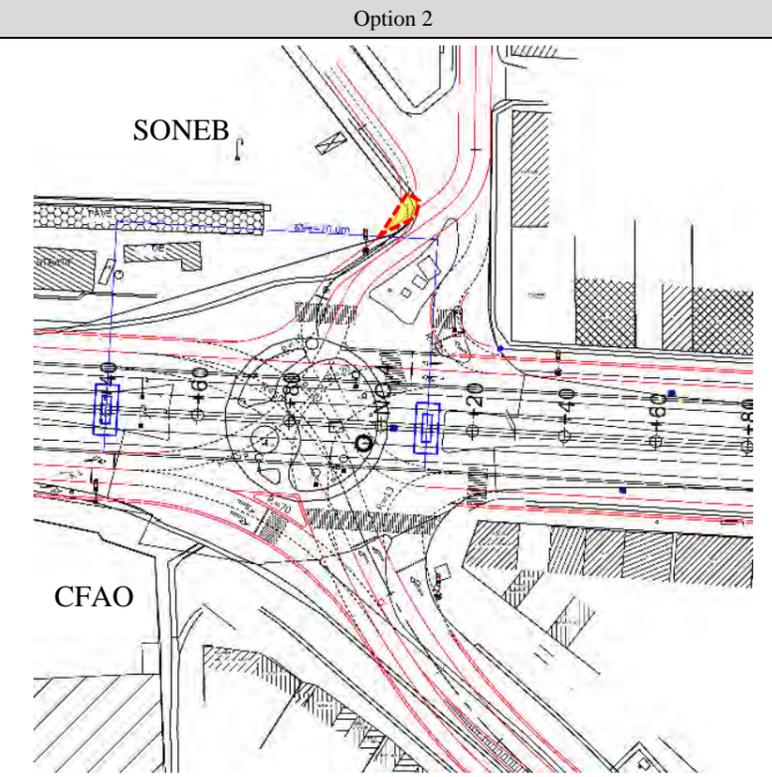
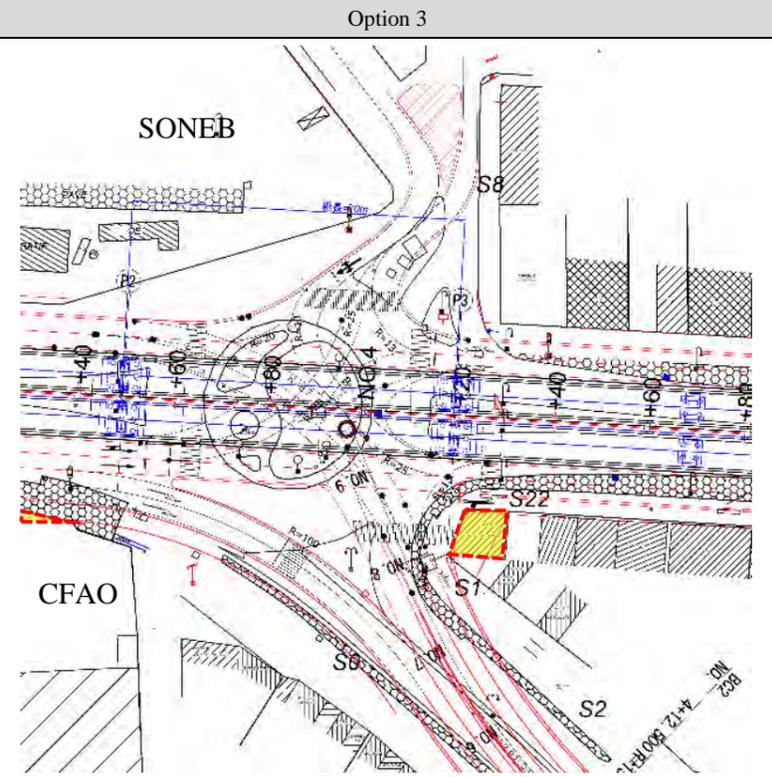
La géométrie de l'intersection sera étudiée sur la base des résultats d'étude de la demande de trafic de l'intersection et suivant le nombre de voies déterminé ci-dessus. La comparaison géométrique suppose une amélioration du tracé en plan pour la vitesse de conception de 60 km/h, afin d'étudier, notamment, le positionnement optimal et l'angle d'intersection de la route sud.

Les résultats de comparaison des trois options sont les suivants (voir le Tableau 2.17) :

- Option 1 : la géométrie est presque idéale mais il subsisterait un reliquat du giratoire à l'ouest et de nombreux bâtiments, notamment de la section est, seraient déplacés.
- Option 2 : il y aurait peu de reliquat et peu d'impact sur les bâtiments, mais l'angle d'intersection serait acutangle et il faudrait installer des piles dans le giratoire actuel.
- Option 3 : il s'agit d'une combinaison des options 1 et 2, qui permettrait de réduire la gravité des problèmes que chacune des options présente. La viabilité est meilleure comme l'installation des piles dans le giratoire actuel ne serait pas nécessaire.

Sur la base notamment de l'accord fait dans la réunion pour un compte-rendu du rapport initial lors de la seconde étude sur place, l'option n°3 de la géométrie de l'intersection a été retenue.

Tableau 2.17 : Comparaison des trois options géométriques

	Option 1	Option 2	Option 3
Plan de l'intersection			
Caractéristiques	Angle d'intersection au maximum orthogonal	Contourner les commerces et les bâtiments au sud-est et se limiter au maximum au site d'intersection actuel	Combinaison des options 1 et 2 avec une attention particulière portée à la viabilité grâce au pont qui passerait en une travée au-dessus de l'intersection actuelle
Angle d'intersection	Angle d'intersection : 75°	Angle d'intersection : 62°	Angle d'intersection : 66°
Longueur du pont	Travée centrale : L=58 m	Travée centrale : L=70 m	Travée centrale L=70 m
Bâtiments indemnisés	Bâtiments indemnisés : 5 (à l'est)	Bâtiments indemnisés : 2 (Une partie du terrain public (SONEB) du côté nord et le mur du site de CFAO (à l'ouest du schéma ci-dessus)).	Bâtiments indemnisés : 2 (Une partie du site de CFAO et des magasins sur le côté est)
Autres	Il y aurait un large reliquat à l'ouest de l'intersection qui nécessiterait un dispositif.	La mise en place des piles serait nécessaire dans le giratoire actuel.	Le pont passerait au-dessus du giratoire actuel et permettrait une meilleure viabilité.
Évaluation			Option retenue

Source : Mission d'étude de la JICA

(3) Résultat de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 1 et de celui de phase 2

1) Résultat de la simulation de trafic lorsque le projet de la phase 1 est mis en service

- Volume de trafic estimé pour l'an 2035 (Cas 1-a / heures de pointe du soir)
- Cycle de feux : déterminé sur la base du calcul du débit de saturation au carrefour de Vêdoko

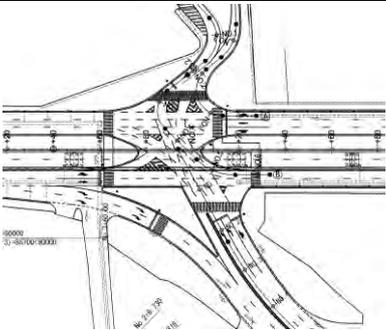
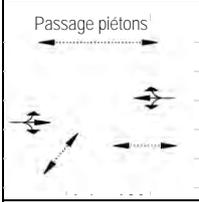
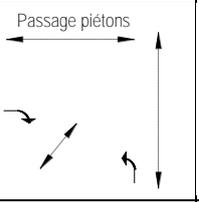
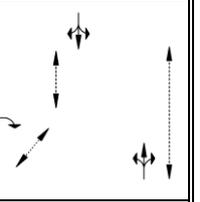
Tableau 2.18 : Cas étudiés pour la phase 1 et volumes de trafic

(Unité : UVP/h (heure de pointe))

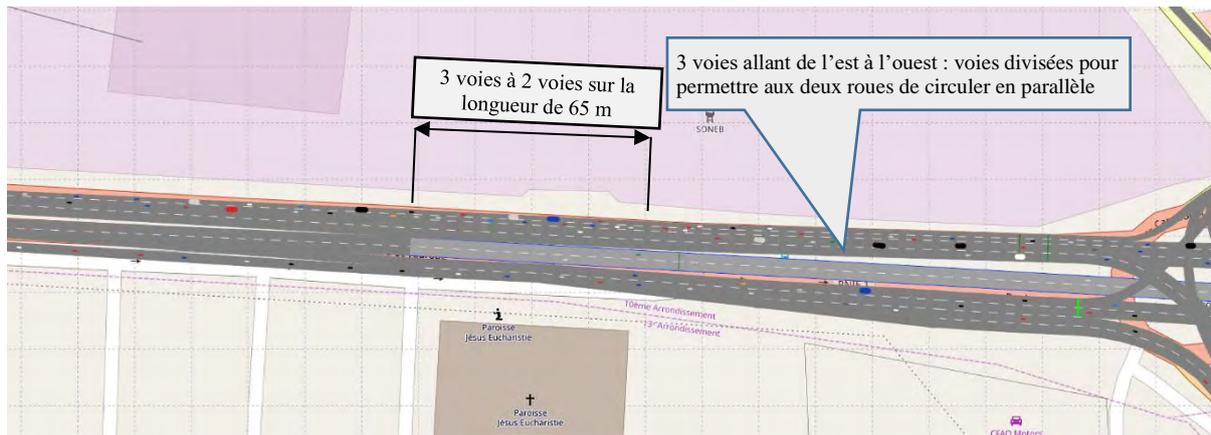
Cas		Situation actuelle	a (option zéro)	b	c	d
Contenu d'étude		Vérification de la reproductibilité de la distribution du trafic	Évaluation de la situation de circulation avec réseaux routiers actuels et sans transfert modal	Évaluation de la situation de circulation avec transfert modal réussi	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement et transfert modal réussi
Condition	Rocade nord	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Route de pêche (phase 1)	Sans réalisation	Oui			
	Route de pêche (phase 2)	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Transfert modal	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Sans réalisation	Oui
Remarques			Ce cas doit être pris en considération pour déterminer la politique d'aménagement.	À titre indicatif	À titre indicatif	À titre indicatif
Cas 1 (en 2035 / 10 ans après)	Heures de pointe du matin	/	8 640	6 674	5 250	4 549
	Heures de pointe du soir		9 083 (retenu)	6 856	5 147	4 542
Cas 2 (en 2045 / 20 ans après)	Heures de pointe du matin	/	12 016	9 150	4 660	6 115
	Heures de pointe du soir		12 927	9 758	5 038	6 188

Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.19 : Géométrie sommaire du carrefour et cycle de feux

Géométrie sommaire du carrefour	Cycle de feux		
			
	1 ϕ : 120s	2 ϕ : 30s	3 ϕ : 30s

Source : Mission d'étude de la JICA

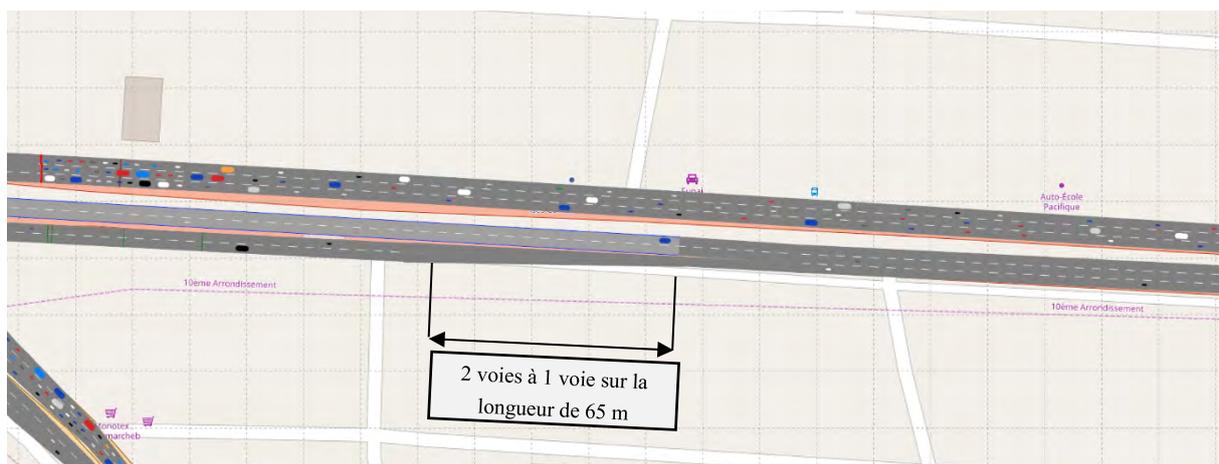


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.9 : Image de la simulation de trafic lorsque le projet de la phase 1 est mis en service (côté début)

Côté début : observations

- Dans le sens est-ouest, la circulation est congestionnée en raison d'une réduction du nombre de voies de service (3 à 2). Mais, la congestion n'est pas particulièrement importante.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.10 : Image de la simulation de trafic lorsque le projet de la phase 1 est mis en service (côté fin)

Côté fin : observations

- Dans le sens ouest-est, la circulation est congestionnée en raison d'une réduction du nombre de voies de service (2 à 1). Mais, la congestion n'est pas particulièrement importante.

2) Résultat de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2

- Volume de trafic estimé pour l'an 2035 (Cas 1-a / heures de pointe du soir)

Comme mentionné dans la section de l'examen de la prévision de la demande future de trafic dans la planification globale, la situation future peut s'approcher non du cas 2-a, mais du cas 2-c ou du 2-d. Pour cette raison, les volumes de trafic des cas 2-c et 2-d peuvent servir de référence, mais le volume de trafic du cas 1-a (qui est plus important que ces deux derniers) a été retenu, compte tenu d'un risque temporel, car la construction du réseau routier peut nécessiter beaucoup de temps.

- Cycle de feux : déterminé sur la base du calcul du débit de saturation au carrefour de Vêdoko

Tableau 2.20 : Cas étudiés pour la phase 2 et volumes de trafic

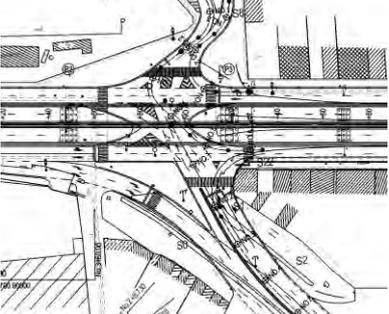
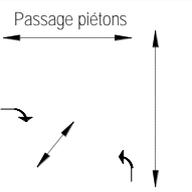
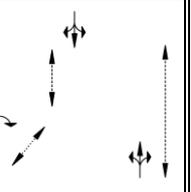
(Unité : UVP/h (heure de pointe))

Cas		Situation actuelle	a (option zéro)	b	c	d
Contenu d'étude		Vérification de la reproductibilité de la distribution du trafic	Évaluation de la situation de circulation avec réseaux routiers actuels et sans transfert modal	Évaluation de la situation de circulation avec transfert modal réussi	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement	Évaluation de la situation de circulation après travaux d'aménagement et transfert modal réussi
Condition	Rocade nord	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Route de pêche (phase 1)	Sans réalisation	Oui			
	Route de pêche (phase 2)	Sans réalisation	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Oui
	Transfert modal	Sans réalisation	Sans réalisation	Oui	Sans réalisation	Oui
Remarques			Ce cas doit être pris en considération pour déterminer la politique d'aménagement.	À titre indicatif	À titre indicatif	À titre indicatif
Cas 1 (en 2035 / 10 ans après)	Heures de pointe du matin		8 640	6 674	5 250	4 549
	Heures de pointe du soir		9 083 (retenue)	6 856	5 147	4 542
Cas 2 (en 2045 / 10 ans après)	Heures de pointe du matin		12 016	9 150	4 660	6 115
	Heures de pointe du soir		12 927	9 758	5 038	6 188

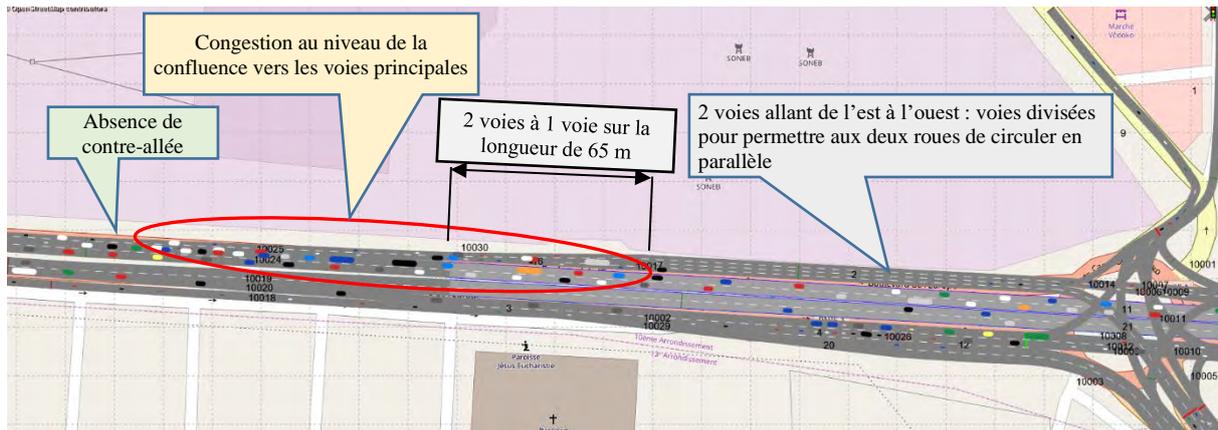
Source : Mission d'étude de la JICA

Suite à la comparaison des volumes de trafic, l'analyse est effectuée sur la base du volume de trafic plus important.

Tableau 2.21 : Géométrie sommaire du carrefour et cycle de feux

Géométrie sommaire du carrefour	Cycle de feux		
			
	1 φ : 120s	2 φ : 30s	3 φ : 30s

Source : Mission d'étude de la JICA

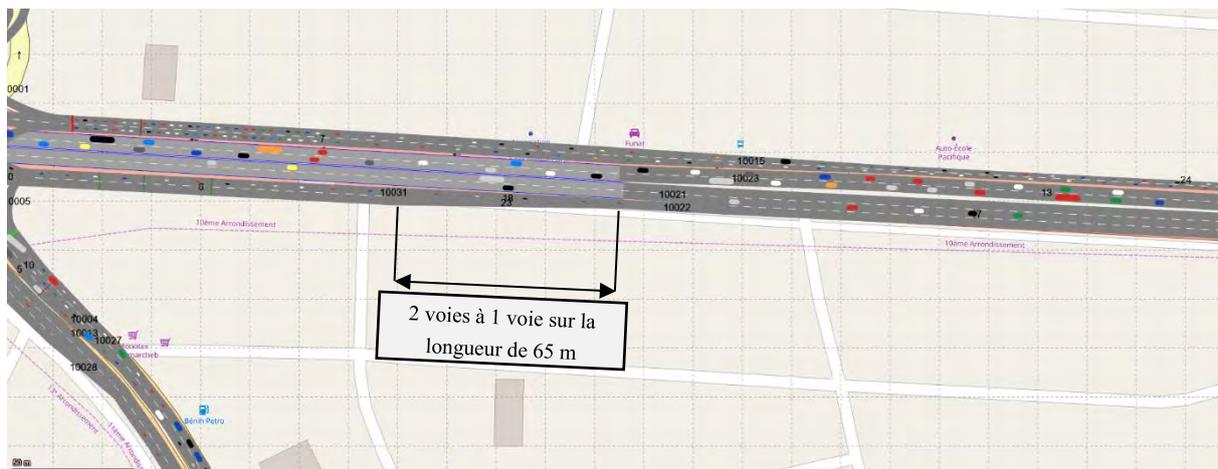


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.11 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (sans contre-allée : côté début)

Côté début : observations

- La circulation est congestionnée sur les voies de service et principales, en raison d'une réduction du nombre de voies de service (2 à 1) avant le début de la rampe.



Source : Mission d'étude de la JICA

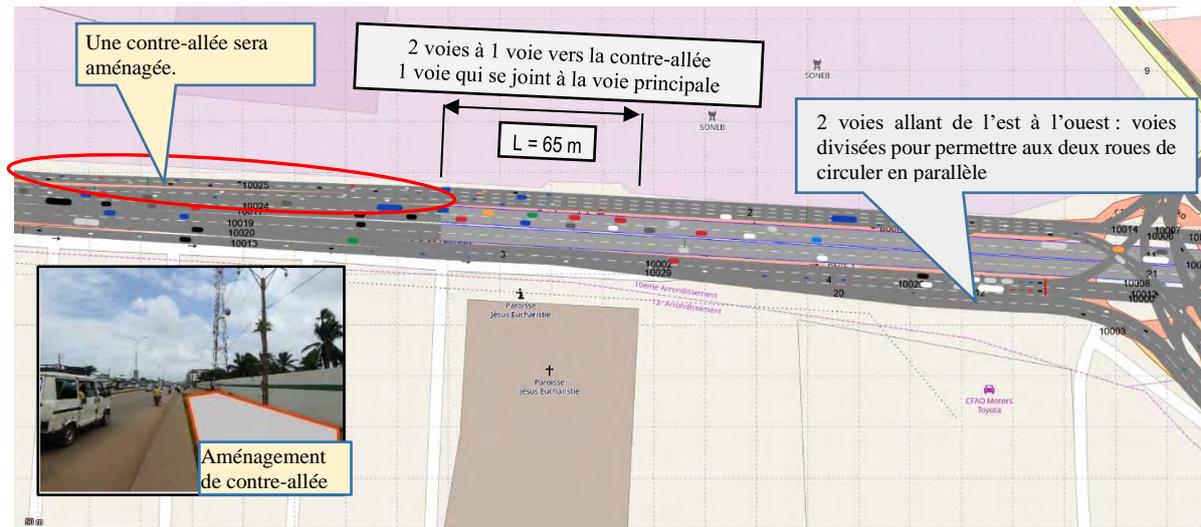
Figure 2.12 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (sans contre-allée : côté fin)

Côté fin : observations

- Dans le sens ouest-est, la circulation est congestionnée en raison d'une réduction du nombre de voies de service (2 à 1). Mais, la congestion n'est pas particulièrement importante.

Projet de mesures pour le côté début

- Comme projet de mesures, une contre-allée est installée sur le côté nord des voies allant vers l'ouest (le long de la CEB) et raccordée à la contre-allée existante dans une simulation.

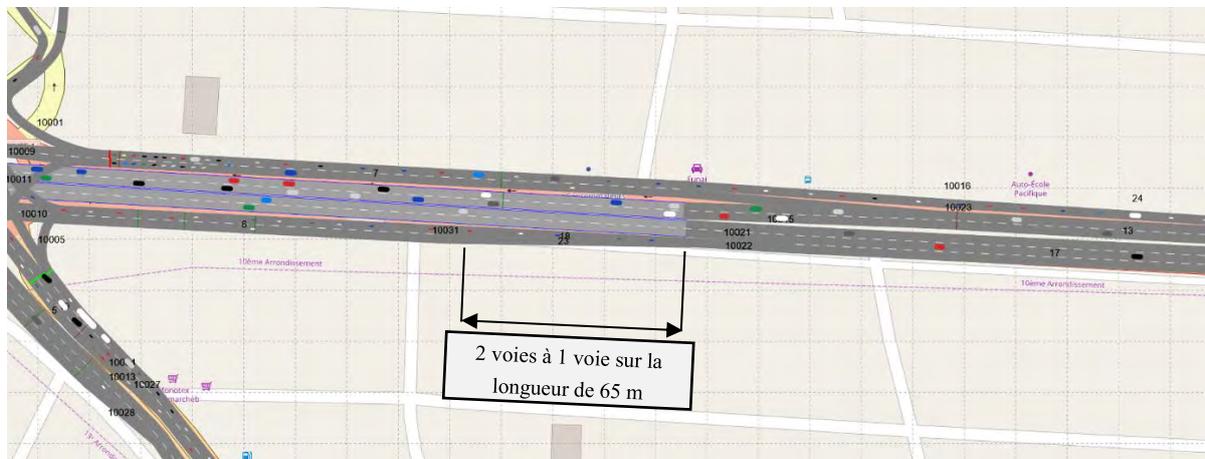


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.13 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (avec contre-allée : côté début)

Côté début : observations

- Des deux voies de service, celle du côté extérieur est raccordée à la contre-allée existante. Dans ce cas, il n'y a pas d'embouteillage ni sur les voies de service ni sur les voies principales.
- Il est donc proposé d'installer une contre-allée allant vers l'ouest lors de la mise en œuvre de la phase 2, car celle-ci permettra de réduire l'embouteillage sur la confluence vers les voies principales.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.14 : Image de la simulation de trafic lors de la mise en service du projet de la phase 2 (avec contre-allée : côté fin)

Côté fin : observations

- Dans le sens ouest-est, la circulation est congestionnée en raison d'une réduction du nombre de voies de service (2 à 1). Mais, la congestion n'est pas particulièrement importante.

2-1-2-3 Plan d'aménagement routier

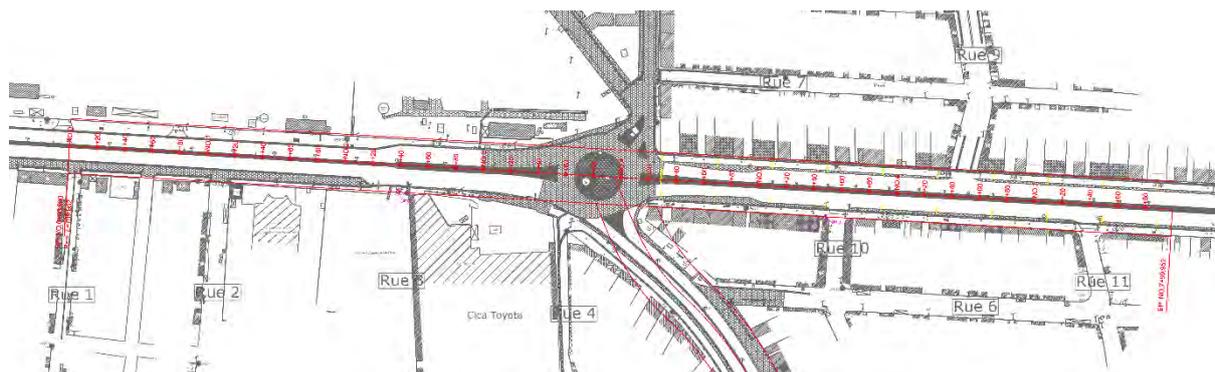
(1) Politique de base

Compte tenu des conditions d'exploitation des services routiers au Bénin, d'une manière globale, des normes japonaises, aussi bien que celles de la France, le projet doit être conçu de manière à répondre aux besoins du pays en matière de la sécurité, la roulabilité et du standard routier du pays, suite à la concertation avec les autorités concernées du gouvernement béninois. De plus, le projet établi tient compte également des conditions d'utilisation des zones riveraines, pour qu'il puisse être réalisé eu égard à la commodité.

(2) Vue en plan

Concernant l'établissement du tracé en plan, le nouveau tracé a été défini de manière à respecter, autant que possible, celui de la voie principale existante. De plus, comme cité plus haut, une emprise large de 40 m étant généralement réservée au tronçon de la route projetée, le présent projet sera réalisé dans cette bande d'emprise.

La Figure 2.15 montre le tracé central de la route.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.15 : Tracé central en plan du projet

(3) Plan du profil en long

Le tracé longitudinal de la voie principale a été déterminé, de sorte à s'assurer de l'ouverture libre au niveau de l'intersection dénivelée. Le Tableau 2.22 présente les conditions d'ouverture libre.

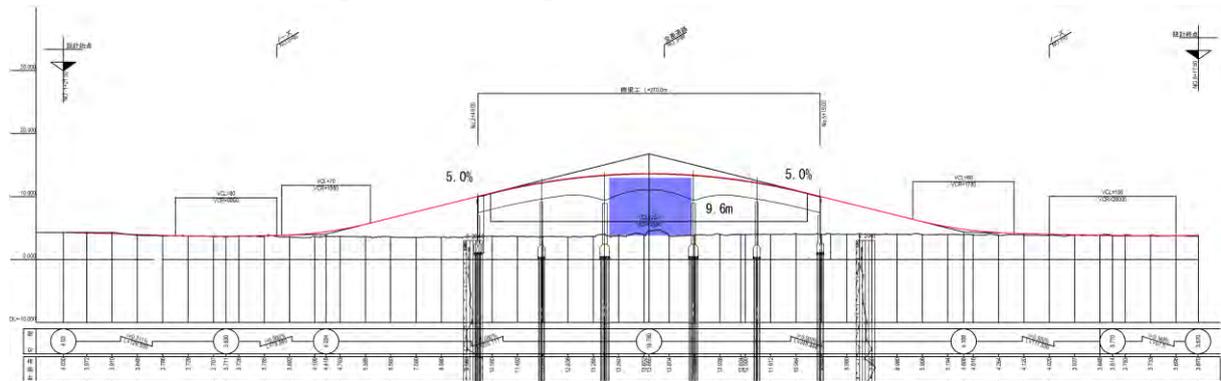
Tableau 2.22 : Conditions d'ouverture libre déterminées selon le profil en long adopté

	Conditions d'ouverture libre pendant les travaux	Conditions d'ouverture nécessaires après la mise en service
Gabarit de la section libre	3,8 m (pendant les travaux seulement)	4,7 m
Epaisseur de la structure du pont	4,2 m	4,2 m
Hauteur d'échafaudage et marge de largeur lors des travaux	1,6 m	0,2 m
Total	9,6 m	9,1 m

Source : Mission d'étude de la JICA

Après examen des conditions d'ouverture libre citées ci-dessus pendant les travaux et après la mise en service, a été adopté le profil en long permettant d'assurer une ouverture libre de 9,6m

La Figure 2.16 montre le profil en long du projet.

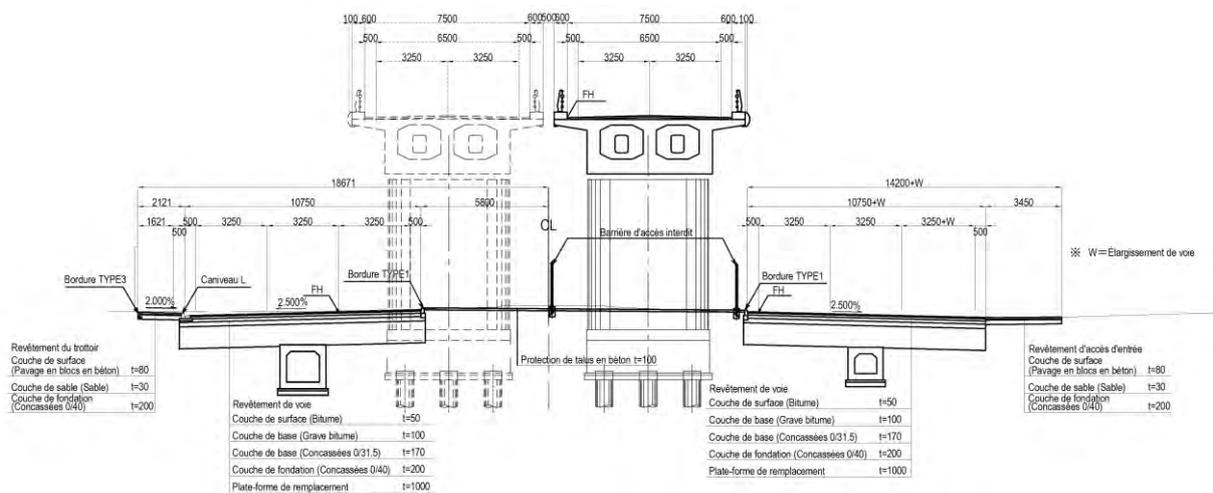


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.16 : Profil en long projeté

(4) Composition de la plate-forme standard

Basé sur les états observés le long de la route, le plan de la plate-forme a été conçu en tenant compte de l'accessibilité à la route aménagée depuis les quartiers riverains à l'ouest et à l'est de l'intersection. En particulier pour le côté est, occupé à la fois par de nombreux magasins, immeubles résidentiels et maisons, le plan tient compte de la hauteur des terrains bâtis le long de la route afin de faciliter l'accès des riverains à la route.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.17 : Composition de la plate-forme standard avec 2 voies provisoires

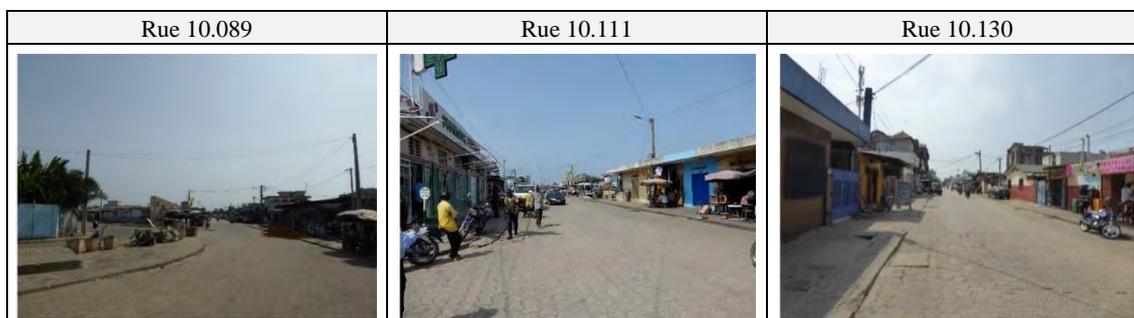
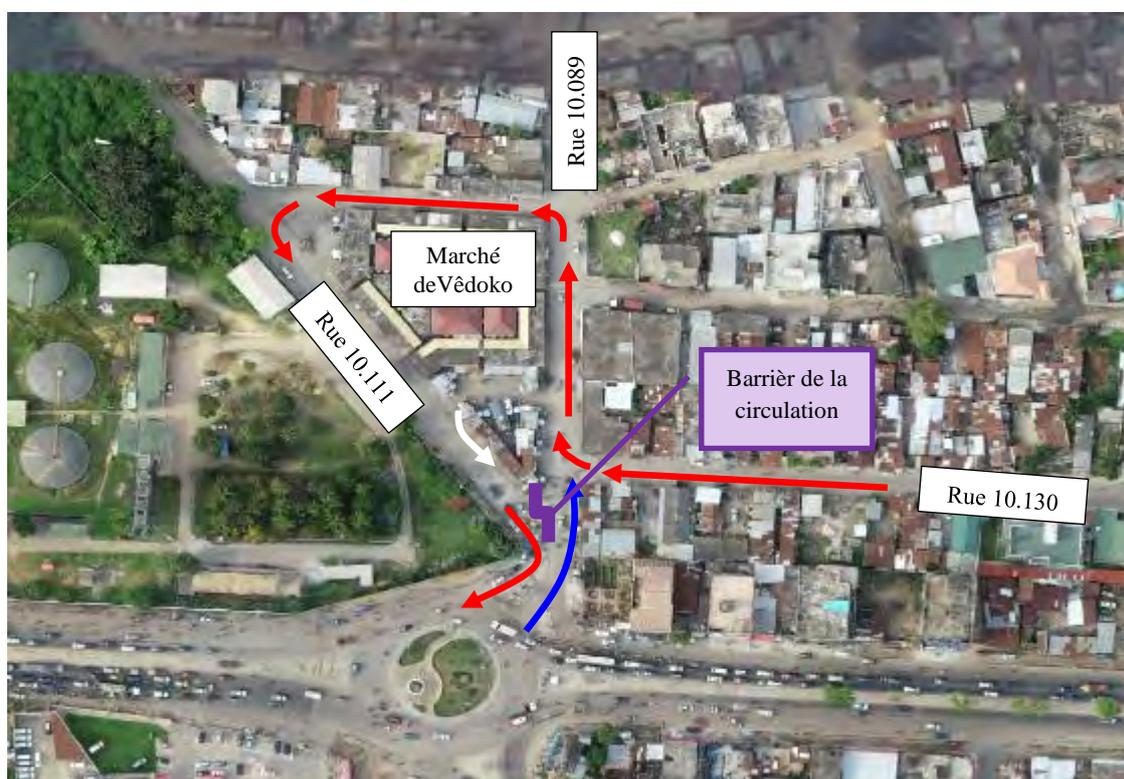
(La voie principale et la voie de desserte raccordée du côté ouest)

(6) Conception de la route secondaire (Nord)

1) Modalité de fonctionnement de la circulation actuelle

A présent, la voie d'accès à l'intersection de Vêdoko, en provenance de la voie municipale du côté nord, est fermée de 6h à 9h du matin, pour éviter la restriction de la circulation automobile au niveau de l'intersection. Le seul accès possible à l'intersection est la voie en provenance de la rue 10.111. Et l'unique voie de raccordement avec la rue 10.089 n'est utilisable que dans le sens de la sortie.

Avant que la police, le CNSR, et la ville de Cotonou (administrateur des routes) n'aient instauré le sens unique au tronçon raccordé à la rue 10.089, les véhicules venant de la rue 10.130 pouvaient directement entrer au carrefour de Vêdoko suite à la concertation entre le CNSR et la ville de Cotonou, afin d'éviter la congestion routière. En plus de cette mesure, une barrière routière a été installée, pour canaliser les véhicules vers un détour au Nord, de sorte qu'ils entrent au carrefour par la rue 10.111.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.20 : Fonctionnement de la circulation dans la voie municipale du côté nord

2) Analyse comparative des modalités de fonctionnement

À la lumière de ces faits, furent établies des options comparatives portant sur les aspects du raccordement de la voie municipale nord à l'intersection et sur les modalités de fonctionnement de la circulation, en vue de la tenue d'une concertation avec la ville de Cotonou.

Tableau 2.23 : Comparaison des modalités de fonctionnement de la voie nord

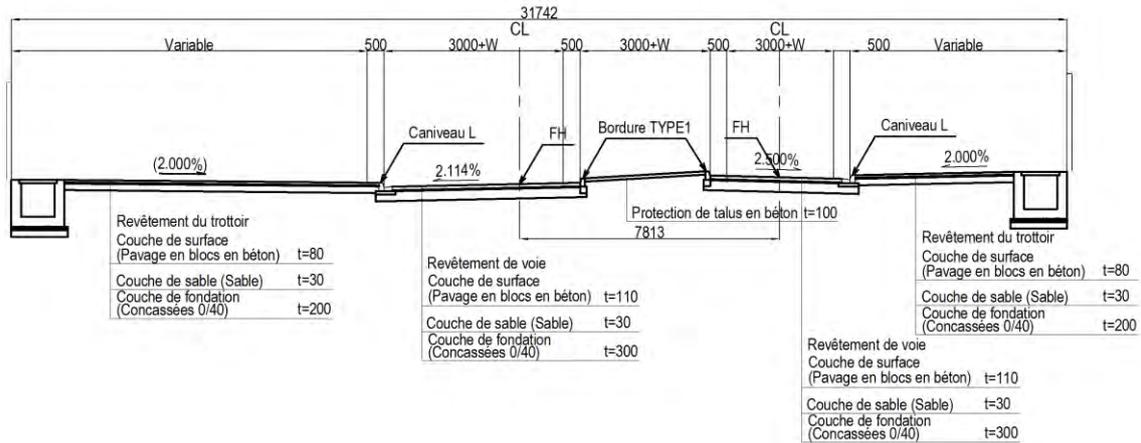
	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Vue en plan (Ebauche)			
Modalité de fonctionnement de la circulation actuelle	S'agissant de la modalité du fonctionnement de la circulation, elle restera similaire à celle actuellement utilisée. (L'intersection est uniquement accessible par la rue 10.111)	Les accès à l'intersection se concentrent à l'est, à la rue 10.089. Depuis la rue 10.111, seul le tourne-à-gauche est autorisé.	Comme le plan 2, les accès à l'intersection sont réunis à la rue 10.089, tandis que l'accès par la rue 10.111 est interdit, avec aménagement d'une voie de demi-tour (adaptée aux véhicules légers).
Avantages et inconvénients	L'accès à l'intersection par la voie n'étant pas possible, l'utilisation des barrières sera nécessaire pour séparer des flux.	<ul style="list-style-type: none"> - L'intersection depuis la rue 10.130 est accessible sans faire un détour. - L'accès à l'intersection depuis l'entrée de la SONEB (rue 10.111) nécessitera de faire un détour. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'accès direct à l'intersection depuis la rue 10.130 est possible. - A la différence du plan 2, les voies communales ne se croisant pas, les flux d'entrée à l'intersection et de sortie seront plus fluides. - L'accès à l'intersection depuis l'entrée de la SONEB (rue 10.111) obligera à faire un détour.
Evaluation	Plan adopté		

Source : Mission d'étude de la JICA

Conformément aux résultats de la concertation avec la ville de Cotonou, il a été adopté le plan 1, le plus proche de la modalité de l'exploitation routière actuelle. Pour la rue 10.111, la circulation en sens unique sera instaurée, compte tenu des véhicules d'entrée et de sortie du marché et de la SONEB.

3) Composition de la plate-forme standard

La voie communale existante est équipée d'un caniveau de drainage en U couvert au niveau du trottoir de large de 3,0 m. Comme à droite (côté ouest) l'emprise de la route est contiguë à l'emplacement des installations de distribution d'eau, le caniveau sera aménagé dans la largeur du trottoir comme actuellement, afin d'éviter d'avoir à indemniser pour l'empiétement du terrain.



Source : Mission d'étude de la JICA

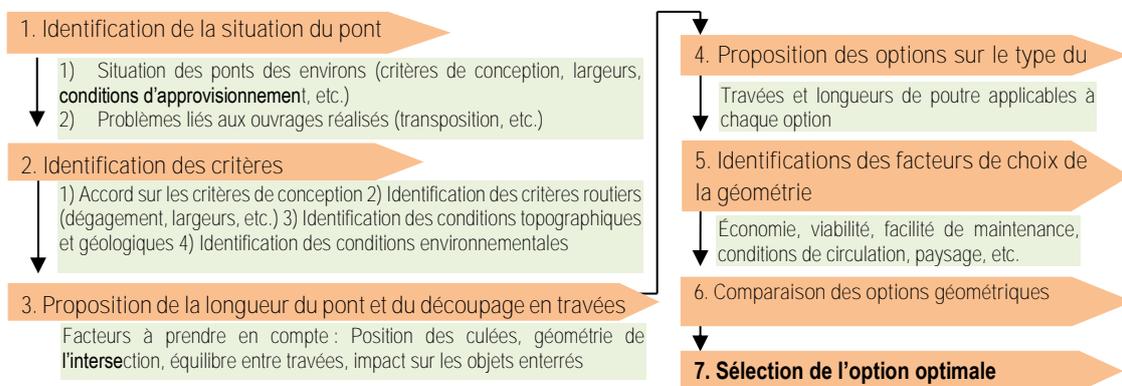
Figure 2.21 : Composition de la plate-forme standard (route secondaire (nord))

2-1-2-4 Plan du pont

(1) Politique du projet et flux de travail pour la conception

Selon la politique du projet de construction du pont, différents types de ponts permettant d'assurer une longueur suffisante de la portée seront étudiés pour ne pas gêner la circulation à l'intersection à feux améliorée. La solution présentant des portées équilibrées, l'efficacité économique et la facilité d'exécution des travaux sera retenue sur la base des résultats de l'étude comparative. Quant au type de fondation, il sera adopté celui qui répond mieux aux conditions géologiques observées lors du sondage.

La Figure 2.22 montre le flux des étapes de l'étude comparative de différents types de pont.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.22 : Organigramme d'étude du plan du pont dénivelé

(2) Critères de la conception

Le Tableau 2.24 suivant présente les principaux critères de la conception du pont dénivelé.

Tableau 2.24 : Principaux critères de la conception du pont dénivelé

Catégorie	Eléments du plan	Contenus confirmés et principes
Croisement	Espace libre sous les poutres	<ul style="list-style-type: none"> - Le dégagement de 4,7 m a été confirmé par l'échange de notes techniques. - Il a été également confirmé sur la note technique que la limitation du dégagement pour l'échafaudage suspendu, etc. durant la construction est autorisée, et que le dégagement durant la construction sera de 3,8 m.
	Position des culées ⇒ longueur du pont	<ul style="list-style-type: none"> - Opter en principe pour la diminution de tronçon équipé d'un mur de soutènement afin d'atténuer la mauvaise visibilité due au viaduc ; identifier la position des culées en prenant en considération la facilité de contrôle des sièges de culée. <p>⇒ La hauteur libre sous les poutres d'environ 2 m a été confirmée par l'échange de la note technique.</p>
	Nombre de piles ⇒ travée	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir en principe l'option de la plus longue travée dans la limite des mesures applicables afin de réduire les coûts des travaux du soubassement. - Les positions des piles avant et après l'intersection ont été fixées pour éviter l'interférence des semelles de pile avec la voie de service et la voie d'orientation.
Viabilité	Géométrie du pont	<ul style="list-style-type: none"> - La méthode de bétonnage sur place au moyen de l'étaie et celle de montage en encorbellement ont été comparées, tout en vérifiant l'espace au-dessous des poutres nécessaire pour l'installation de l'étaie ou du véhicule de montage (wagen). <p>⇒ Dans le cas de la mise en place de l'étaie, en raison d'une hauteur nécessaire sur l'intersection (la hauteur de l'étaie + la hauteur de superstructure), la hauteur longitudinale sera généralement plus élevée et la longueur du pont sera allongée. La méthode de montage en encorbellement a été retenue puisque sa hauteur structurelle est moins importante.</p>
Conditions de conception	Charge mobile	- La norme de ponts routiers sera appliquée. (Charge mobile B)
	Charges sismiques	- La région étant épargnée par le séisme de grande magnitude, la force sismique n'est pas prise en considération (de même qu'en Côte d'Ivoire, pays voisin du Bénin).
	Changement de température	- Norme japonaise (normes de ponts routiers) sera appliquée.
	Charge du freinage	<ul style="list-style-type: none"> - Selon la norme japonaise, elle est de 2,5 t (10 % du poids de véhicule), tandis que celle définie par la norme française habituellement appliquée au Bénin, est de 30 t (poids total d'un véhicule). <p>⇒ La charge de 30 t définie par la norme française, sera appliquée pour le projet afin d'assurer la sécurité.</p> <p>⇒ Cette charge peut déterminer les spécifications des soubassements de l'ouvrage, car l'ingénierie ne tiendra pas compte de forces sismiques.</p>
	Force de collisions	<ul style="list-style-type: none"> - Vu qu'il s'agit d'un pont routier enjambant une intersection, il peut y avoir des risques de collision des véhicules se croisant ou circulant dans la voie de desserte parallèle. Il est donc nécessaire de tenir compte de la force de collision éventuelle. Cette force et la hauteur où elle sera communiquée à la structure du pont seront déterminées suivant la norme des ponts routiers. <p>⇒ La force de collision communiquée aux piles P1 et P4 sont respectivement de 100 t dans le sens de circulation de la voie de desserte (axe de pont) et de 50 t dans le sens de croisement (perpendiculaire).</p> <p>⇒ Vu que les piles P2 et P3 situées de part et d'autre de l'intersection peuvent être percutées par des véhicules des deux sens, tant par ceux dans le sens de circulation que par ceux circulant dans le sens de croisement, la force de collision de 100 t sera retenue pour l'axe du pont et parallèlement au pont.</p> <p>⇒ Ce paramètre peut déterminer les spécifications des soubassements de l'ouvrage, car l'ingénierie ne tiendra pas compte de forces sismiques.</p>

Source : Mission d'étude de la JICA

Quant aux normes de conception, il a été convenu avec la partie béninoise d'appliquer les Clauses techniques pour les ponts routiers (édition 2012, version anglaise) de l'Association japonaise des routes, et ceci est inscrit dans la note technique.

Comme mentionné à 2-1-2-1 Plan général, ce Projet sera divisé en 2 phases. Par conséquent, le Tableau 2.25 montre la configuration des largeurs sur le pont (ébauche) dans laquelle les voies du côté sud et du côté nord sont séparées. En tenant compte des travaux de la phase 2 du pont (dont le type finalement retenu est le pont en poutre-caisson précontrainte continue), l'espace entre les 2 voies est de 50 cm pour permettre de placer un véhicule de montage (wagen).

Tableau 2.25 : Composition des largeurs sur le pont dénivelé (ébauche)

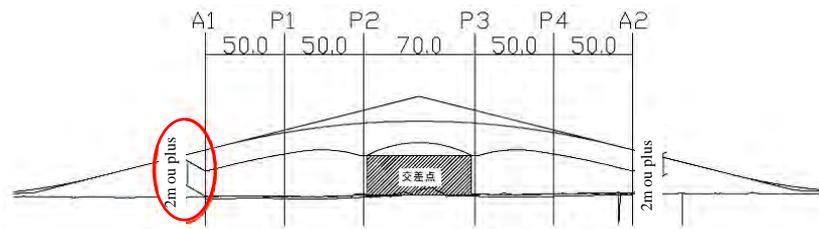
Pont à quatre voies (travaux en deux phases)	
<ul style="list-style-type: none"> - La largeur de l'accotement de 0,5 m est suffisante comme on pourrait utiliser l'autre voie en cas de panne d'un véhicule. - Largeur totale : 18,1 m - La voie de service de 11 m pourrait être mise en place dans chaque sens. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Travaux de deux voies en chacune des deux phases - Travaux de la phase 1 : Construction du passage supérieur du côté sud (le terrain destiné au passage supérieur du côté nord sera ouvert à la circulation de la route existante). - Travaux de la phase 2 : Construction du passage supérieur du côté nord 	

Source : Mission d'étude de la JICA

(3) Plan provisoire sur la longueur du pont et la disposition des portées

1) Position des culées

La présence d'une rampe d'accès au pont, construite en remblai, depuis la pointe (l'extrémité de l'îlot directionnel où convergent la voie principale et la voie de desserte) jusqu'à l'arrière de la culée fait subir aux riverains des deux côtés des troubles caractérisés par la perte de vue et l'impossibilité de traverser la route. De ce fait, lors de la construction d'un pont en zone urbaine, l'ingénierie est faite pour diminuer la longueur du tronçon en remblai, de façon à préserver la vue des riverains et l'aération des quartiers. Partant de la même philosophie, dans le présent Projet, les culées seront positionnées aussi loin que possible. Cependant comme une culée trop basse risque d'entraîner des problèmes d'entretien inattendus, tels que des déchets déposés sur les appuis, dans le cadre du présent Projet, le plan de base tiendra compte de 2 m en principe pour la hauteur libre sous la poutre inférieure du tablier de pont, sous réserve d'étude de l'aspect d'équilibre des portées. La Figure 2.23 donne une image de la position des culées.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.23 : Image de la position des culées

2) Plan provisoire de distribution des portées

Tableau 2.26 : Plan provisoire de distribution des portées

	Plan provisoire de distribution des portées	Hauteur libre sous la poutre inférieure du tablier du pont devant la face de sa culée	Plan adopté
Plan de disp. Travée I	2@50 m+70 m+2@50 m=270 m	3,5 m en A2	○
Plan de disp. Travée II	2@52.5 m+75 m+2@52.5 m=285 m	3,3 m en A2	
Plan de disp. Travée III	3@45 m+70 m+3@45 m=340 m	1,7 m en A2	

Note : A2 : culée terminale (voir la fig. 19)

Source : Mission d'étude de la JICA

Le plan III n'a pas été retenu, car peu économique à cause de la longueur trop importante du pont et les piles plus nombreuses que les autres plans et la hauteur libre sous la poutre inférieure du tablier insuffisante. Le plan II présente des portées mieux équilibrées, en allongeant la portée centrale, obligatoirement avec une augmentation de la hauteur de la poutre au niveau d'appui. Ce qui nécessiterait la modification de la hauteur de l'ouvrage du projet pour aboutir finalement à la même hauteur au niveau des culées que le plan I. Par ailleurs le fait d'augmenter la hauteur du projet entraînerait l'augmentation de la longueur du tronçon de la route à construire, la raison pour laquelle il fut jugé sans mérite et écarté. Le plan I offrant un équilibre des portées dans la norme et a été jugé le plus économique parmi ces 3 plans avec la longueur de pont la plus courte. D'où l'adoption du plan I, pour la disposition des portées.

Les portées des travées seront donc de 50m+50m+70m+50m+50m=270m. Deux plans proposés, respectivement pour le pont en béton précontraint à poutre-caisson continue (construction à poutres en porte-à-faux), et pour le pont d'acier en poutre caisson continu (montage au moyen des grues sur camion) sont étudiés d'une manière comparative à la page suivante.

(4) Sélection du type des travaux de superstructure

1) Éléments à prendre en compte pour la sélection du type

Afin de sélectionner le type du pont, les options ont été évaluées en termes de structure, de facilité de construction et d'économie. Les principaux éléments ci-dessous ont été pris en compte lors de l'évaluation.

① Structure géométrique

La structure géométrique est évaluée pour sa fiabilité et sa durabilité.

La fiabilité d'une structure est examinée par les ouvrages déjà réalisés. Plus le nombre d'ouvrages réalisés du même type et de la même envergure est important, plus la structure concernée est fiable.

La durée de service d'un pont dépend de sa durabilité. Parmi les membres, les dalles posent souvent des problèmes liés à la durabilité en fatigue due à l'impact continu et direct du poids de véhicules.

② Viabilité

L'évaluation en matière de viabilité s'effectue sur trois points : niveau de difficulté des travaux, de la gestion de la qualité pendant les travaux et durée des travaux.

Le niveau de difficulté des travaux dépend de la méthode de montage et du type de pont. Le montage par l'échafaudage fixe ou avec la grue est relativement facile. La méthode du lancement incrémental et la méthode en porte-à-faux font partie des montages difficiles. L'évaluation se fait donc selon la méthode de montage retenue. En outre, comme le site se situe en ville, dans un endroit très fréquenté par les véhicules avec la présence de nombreux commerces, l'impact de chaque méthode sur cet environnement est analysé dans le cadre d'évaluation du niveau de difficulté des travaux.

Quant à la gestion de la qualité pendant les travaux, elle est facile pour les membres qui pourraient être fabriqués à l'usine ou sur l'aire. Leur qualité serait garantie de manière constante. Par contre, la gestion de la qualité des membres fabriqués sur le terrain serait difficile. Pour un approvisionnement constant de ces membres tout en garantissant leur qualité, il faudrait s'assurer d'une gestion de très haut niveau. Par conséquent, l'évaluation se fait selon les lieux de fabrication des membres.

③ Économie

Limiter la durée des travaux qui interviennent à l'intersection de Vêdoko, constamment congestionnée, est important du point de vue des activités économiques des environs. Cela représente un indice considérable pour la promotion de ces activités.

L'aspect de la maintenance du pont est abordé dans l'évaluation au regard de la maintenance des membres de poutres principales et des installations auxiliaires.

En ce qui concerne la maintenance des poutres principales, la peinture est nécessaire pour prévenir la dégradation du béton et la rouille sur les membres en acier et optimiser ainsi la durée de la structure du corps de pont. Sans peinture, les membres en acier se corrompent autour du revêtement altéré et finissent par exiger une réparation d'envergure telle que la réhabilitation du pont.

Parmi les installations auxiliaires, le joint de dilatation et l'appui doivent être remplacés régulièrement, en l'espace d'environ 20 ans pour le premier et d'environ 40 ans pour le second. Cette opération est coûteuse et implique la restriction de circulation. Par conséquent, une structure sans joint de dilatation ni appui serait préférable.

L'évaluation se fera donc sur la base non seulement de la présence/absence du joint de dilatation et de l'appui, mais aussi de la facilité d'entretien et de maintenance, notamment en ce qui concerne l'accès à l'intérieur des poutres-caissons et l'inspection du joint de dilatation et de l'appui.

④ Aspect du paysage

Animé par de nombreux commerces, l'intersection de Védoko est l'un des centres névralgiques de Cotonou. Le futur passage supérieur sera visible par beaucoup de citoyens. L'évaluation doit porter sur l'aspect du paysage.

2) Propositions des options de géométrie de superstructure

① Sélection du type de pont en béton

Le Tableau 2.27, établi sur la base notamment des ponts existants, montre les corrélations entre la longueur de travée et le type de pont applicable dans le cas de pont en béton. Selon ce tableau de sélection de géométrie de pont et compte tenu de l'économie et de la facilité de construction, l'option « pont en poutre-caisson continue (construction en encorbellement) » est retenue.

Tableau 2.27 : Tableau de types de pont applicables pour les ponts en béton

Type de pont		Longueur de travée (m)										Portée libre standard applicable	Rapport de portée libre avec une hauteur de poutre h/L (f/L)					
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	250				
Pont en béton	Pont en béton précontraint	Pont dalle avec pré-tension - simple travée	■	■											5 ~ 24	1 / 14 ~ 24		
		Pont à poutres en T pré-tendues - simple travée	■	■												18 ~ 24	1 / 18 ~ 20	
		Pont à poutres en U préfabriquées pré-tendues - dalle coulée en place - simple travée	■													15 ~ 20	1 / 14 ~ 16	
		Pont à poutres en T avec post-tension - simple travée		■	■	■										20 ~ 45	1 / 13 ~ 18	
		Pont en caisson avec post-tension - simple travée			■	■	■									25 ~ 45	1 / 14 ~ 19	
		Pont à poutre en préfabriquées post-tendues - dalle coulée en place - simple travée			■	■	■									25 ~ 45	1 / 13 ~ 17	
		Pont à poutres en U préfabriquées post-tendues - dalle coulée en place - simple travée					■	■	■							40 ~ 60	1 / 16 ~ 18	
		Pont dalle élégie - travées continues		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20 ~ 30	1 / 22
		Pont en caisson - travées continues (supports fixes)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 60	1 / 17 ~ 20
		Pont en caisson - travées continues (supports mobiles)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 45	1 / 17 ~ 20
	Pont en caisson - travées continues (construction par poussage)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 60	1 / 15 ~ 18	
	Pont en caisson - travées continues (construction en encorbellement)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50 ~ 110	1 / 15 ~ 35	
	Pont en caisson à âmes plissées - travées continues (supports fixes)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 60	1 / 17 ~ 20	
	Pont en caisson à âmes plissées - travées continues (construction par poussage)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 60	1 / 15	
	Pont en caisson à âmes plissées - travées continues (construction en encorbellement)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50 ~ 110	1 / 15 ~ 35	
	Pont-portique en T dalle élégie (supports fixes)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20 ~ 30	1 / 22	
	Pont-portique en T en caisson (supports fixes)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 55	1 / 17 ~ 20	
	Pont-portique en T en caisson (construction en encorbellement)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	40 ~ 80	1 / 10 ~ 30	
	Pont-portique encaisson continu (supports fixes)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30 ~ 55	1 / 17 ~ 20	
	Pont-portique en caisson continu (construction en encorbellement)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50 ~ 140	1 / 15 ~ 35	
Pont en arc															70 ~ 250	(1 / 4 ~ 8)		
Pont à haubans															100 ~ 260	1 / 40 ~ 100		
Pont extradosé															100 ~ 200	1 / 30 ~ 60		

(Rem.) ■ Plage bien appliquée en général ■■ Plage relativement appliquée

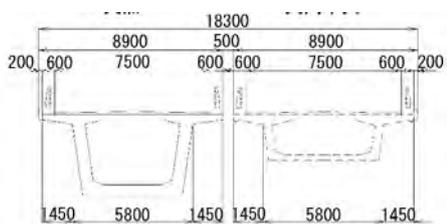
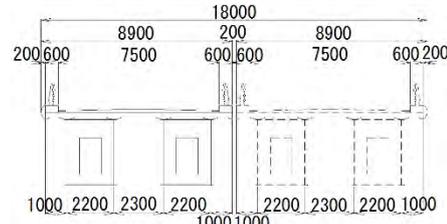
Documents de référence : "Design Data Book" de l'Association Japonaise des Ponts, "Guide de conception des ponts routiers en béton" de l'Association Japonaise des Routes, "Manuel des ponts de pont routier en béton précontraint" de l'Association de la Construction en béton précontraint

Source : Mission d'étude de la JICA

② Sélection du type de pont en acier

Le Tableau 2.28 présente les correspondances entre la longueur de travée et les types de pont envisageables pour les ponts en acier. Le type de pont applicable pour la longueur de travée de 70 m est examiné selon le tableau de sélection de géométrie de pont. Selon ce tableau et aussi au regard de l'économie et de la facilité de construction, l'option « pont à poutres continues non composées (construction en grue sur camion) » est retenue.

Tableau 2.29 : Comparaison des types de pont d'intersection

	Pont en poutre-caisson précontrainte continue (construction en encorbellement)	Pont à poutres d'acier continues (construction en grue sur camion)
Profil		
Structure	Les ponts en poutre-caisson précontrainte sont nombreux au Bénin et dans les pays alentours. Sa structure en caisson assure une bonne durabilité. ○	Les ponts à poutres d'acier continues sont rares au Bénin et dans les pays alentours, mais nombreux au Japon. ○
Viabilité	<ul style="list-style-type: none"> - Le montage en encorbellement est retenu pour éviter d'affecter la circulation. La circulation à l'intersection est restreinte uniquement quand le véhicule de montage (<i>wagen</i>) se déplace. - <u>Dans le cas des travaux en deux phases, la réhabilitation de l'intersection peut se faire pendant la mise en œuvre des travaux de la partie sud.</u> - Durée des travaux (travaux en deux phases) : environ 23 mois (un seul côté) <p>*Dans le cas des travaux en deux phases, la mise en œuvre de la partie nord est programmée après la mise en service de la partie sud.</p> <p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le montage des poutres se fait pendant la nuit. La circulation est interdite sur la voie de service nord pendant le montage des poutres au nord. La circulation est interdite sur la voie de service sud pendant le montage des poutres au sud. - La mise en place des supports provisoires au niveau de l'intersection existante a un impact sur la circulation. - <u>La réhabilitation de l'intersection existante en intersection signalisée s'effectue après la mise en œuvre des voies dans les deux sens.</u> - Durée des travaux (travaux en deux phases) : environ 24 mois (un seul côté) <p>*Dans le cas des travaux en deux phases, la mise en œuvre de la partie nord est programmée après la mise en service de la partie sud.</p> <p>△</p>
Economie	○	△
Maintenance	Vu sa structure en poutres précontraintes, sa performance est très élevée du point de vue de la maintenance si la gestion de la qualité est satisfaisante pendant les travaux. ○	<ul style="list-style-type: none"> - Grâce à l'application d'un revêtement de haute qualité anti-corrosion sur la surface extérieure des poutres principales, la peinture n'est pas nécessaire pendant 30 ans au moins à compter de l'achèvement de l'ouvrage. - Lors de la peinture, il est nécessaire de tenir en compte de la limite de dégagement en dessous des poutres pour la mise en place de l'échafaudage. - Il existe des dalles précontraintes ou synthétiques pour améliorer la durabilité de la dalle en béton armé, mais elles sont plus coûteuses. <p>△</p>
Paysage	Vu le profil en poutre-caisson, le paysage est esthétique. ○	Les couleurs peuvent être sélectionnées en fonction du paysage urbain. ○
Bilan	Recommandée ○	△

Note : ○ (bien), △ (assez bien)

Source : Mission d'étude de la JICA

(6) Étude des types de substructures

1) Coordination avec les installations de services publics

Les lignes de services publics enfouies devant être toutes déplacées, le type de substructures n'est pas conditionné par leur présence.

2) Type de culée

Le Tableau 2.30 présente à titre indicatif un critère de choix du type de culée. La culée en T inversé en béton armé a été retenue. Ce type est courant, ayant une hauteur structurelle supérieure à 5 m.

Tableau 2.30 : Critère indicatif de choix de la culée

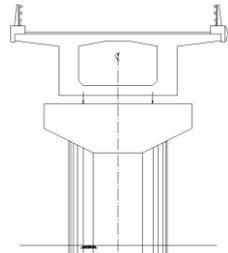
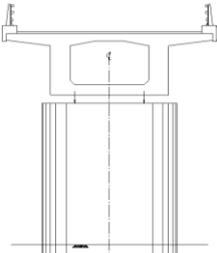
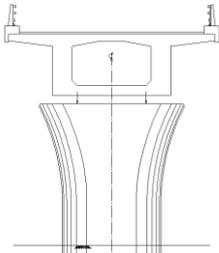
Type de culée	Hauteur (m)			Remarque
	10	20	30	
Culée-poids	3 5 			
En T inversé	5 15 			

Source : Mission d'étude de la JICA (Manuel de conception établi par la direction d'aménagement territorial de la région de Kinki, partiellement retouché)

3) Types de piles préconisés par la direction d'aménagement territorial

Les piles seront du type courant en béton armé. Le site se situant dans un milieu urbain, l'étude comparative a été menée sur les 3 options comparatives indiquées dans le Tableau 2.31, en tenant compte également de l'aspect paysager qui risque d'être dégradé par le pont. Concernant la section transversale des piles à construire en site urbain, en vue de leur donner un aspect avenant, les 3 plans optent pour une section elliptique. Par ailleurs, le fait qu'elles ne présentent aucune arête, elles seront mieux protégées contre l'ébréchure du béton, même en cas de percussions par un véhicule. S'agissant du mérite économique, les 3 plans ne présentant pas de différence notable, avec des piles courtes et sensiblement de mêmes importances au point de vue ouvrage, le choix du type a été porté sur la pile en voile (avec section transversale elliptique) en considération de la facilité d'exécution, entre autres.

Tableau 2.31 : Comparaison des types de piles de pont

	Pile à tête en porte-à-faux	Pile en voile	Pile à tête élargie
Aperçu			
Caractéristiques structurelles	Du fait de la largeur du pont limitée, la portée de travée est restreinte au point que la pose des chevêtres ne présente pas de mérite. En soustrayant la largeur nécessaire pour la pile, la largeur de la partie en porte-faux n'est que de 1m pour chaque côté. △	Grâce à la simplicité de sa structure, il n'a pas de point faible. ○	Difficulté des travaux d'armature, à cause des courbures de la pile au niveau de sa tête, sans parler de la section elliptique du fût de la pile. △
Facilité d'exécution	Cette conception de pile nécessite de couler les chevêtres et les piles séparément (nombreuses opérations de coulage du béton). De plus elle rend ardues les travaux d'armature lesquels ne pourront pas se passer d'échafaudage, ce qui entraîne nécessairement une prolongation du délai d'exécution. △	Elle ne nécessite que l'exécution des piles dont la section transversale reste identique sur toute leur hauteur, il est possible d'opter pour la plus grande hauteur matériellement possible avec le coffrage glissant disponible, afin de réduire le nombre d'interventions pour le bétonnage, ce qui fait que son délai d'exécution est le plus court des 3 plans. ○	Pour réaliser la tête de pile élargie, il faut d'une part un coffrage spécial, d'autre part un échafaudage. Les travaux d'armature étant ardues, le délai d'exécution devient plus long. Quant à la tête élargie de la pile, son exécution ne sera pas chose aisée non plus. △
Aspect paysager	Pour la section transversale de la pile, une section elliptique a été adoptée en vue de leur donner un aspect avenant. La tête élargie de pile en porte-à-faux sur 1 m chaque côté lui donne une silhouette peu gracieuse pour une pile en voile étroite. La présence de chevêtre nuit à l'aspect d'un seul tenant de la superstructure et du soubassement. △	Pour la section transversale de la pile, une section elliptique a été adoptée en vue de leur donner un aspect avenant. Pour la pile en voile plus large que celle des autres plans, mais pratiquement la même que celle de l'âme aux côtés verticaux du voussoir, elle donne une impression de pureté à l'ensemble. ○	Pour la section transversale de la pile, une section elliptique a été adoptée en vue de leur donner un aspect avenant. L'âme du voussoir ayant des côtés verticaux, elle n'assure pas la continuité visuelle avec la tête notablement élargie de la pile. Le soubassement seul reste esthétique. ○
Plan retenu		Retenu	

Nota : ○ : Bien, △ : Moyen

Source : Mission d'étude de la JICA

(7) Étude des types de fondations

1) Points de sondage effectués

Le sondage géotechnique (essai de pénétration standard) a été effectué sur 4 points. Le Tableau 2.32 présente un résumé du sondage (en ordre chronologique).

Tableau 2.32 : Résumé des résultats de sondage

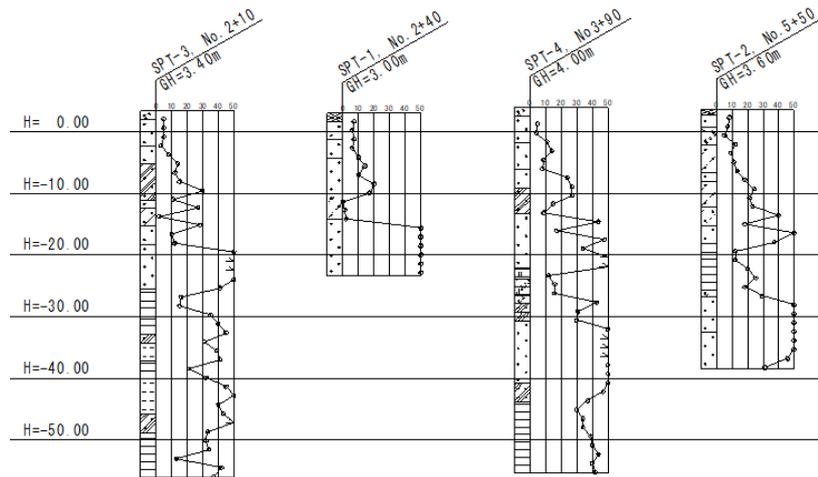
Numéro	Point de sondage	Écart droit et gauche	Altitude trou de forage	Profondeur	Remarque
SPT-3	N°2 + 10	G14.3 m (côté nord)	Alt. : 3.40 m	Pr. : 59.55 m	SONEB aux environs du château d'eau
SPT-1	N°2 + 40	D19.0 m (côté sud)	Alt. : 3.00 m	Pr. : 26.40 m	Aux environs de CFAO
SPT-4	N°3 + 90	G12.8 m (côté nord)	Alt. : 4.00 m	Pr. : 59.45 m	À l'intérieur du carrefour giratoire (intersection)
SPT-2	N°5 + 50	D20.0 m (côté sud)	Alt. : 3.60 m	Pr. : 42.05 m	Entrée de la voie vicinale

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Étude des couches portantes

La Figure 2.24 donne les résultats de l'essai de pénétration standard effectué aux 4 points de sondage géotechnique. Les résultats de ces 4 sondages indiquent ce qui suit :

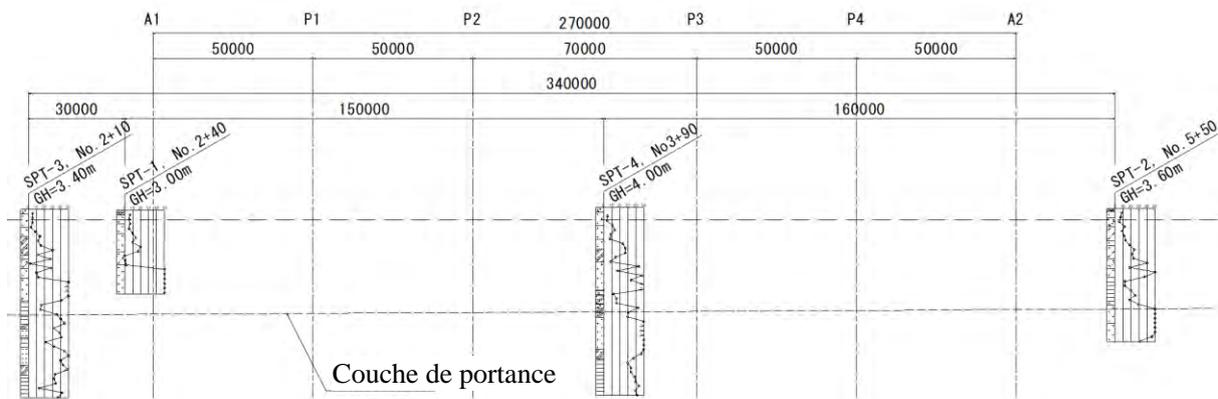
- Aux SPT-1 et SPT-3, du côté du point de départ, aux altitudes -15m à -20m, une couche sableuse $N > 50$ a été observée, cependant au-delà de l'altitude de -25m, au SPT-3, il existe une couche de sol plus ou moins cohérent.
 - Cette couche sableuse $N > 50$ ne saurait être utilisée comme couche portante, de par son épaisseur insuffisante, et à cause de la présence de la couche de sol cohérent sous-jacente.
- Aux SPT-2 et SPT-4, du côté du point d'arrivée, la présence d'une couche sableuse en moyenne $N > 30$, mais par endroit $N < 30$ donc très variable, est observée à une altitude de -15m. De plus, semblablement au point de départ, il existe une couche sous-jacente de sol faiblement cohérent.
 - Cette couche sableuse ne saurait être utilisée comme couche portante, de par la valeur N trop variable d'une part, et à cause de la présence de la couche de sol cohérent sous-jacente d'autre part.
- À tous les sondages, au-dessous de la couche de sol cohérent $N < 20$, il existe une couche sableuse généralement de $N > 30$, ou du sol cohérent $N > 20$.
 - Au SPT-3, aux environs de $H = -30m$, existent des couches dans lesquelles le sol cohérent est prédominant avec au moins $N > 30$ (en moyenne $N \approx 35$); ces couches peuvent être considérées comme portantes.
 - Aux SPT-4 et SPT-2, à partir de $H = -28m$ environ, la colonne stratigraphique montre des couches sableuses de $N > 30$. Au SPT-4, au-dessous de ces couches, du sol cohérent est présent, mais avec la valeur de $N > 30$. Par conséquent, ces couches sableuses peuvent servir de couches portantes.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.24 : Résultats des sondages géotechniques

La Figure 2.25 montre des courbes de portance présumées, déterminées sur la base de ces résultats.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.25 : Courbes de portance présumées

3) Liquéfaction des sols

Jusqu'à environ 20 m de la surface du sol, le sol est constitué des couches sableuses molles avec $N < 20$, et avec un niveau de la nappe phréatique relativement élevé. Cependant, étant donné qu'aucun séisme susceptible de provoquer la liquéfaction ne se produirait pas, le phénomène de liquéfaction des sols n'est pas pris en considération dans le cadre du présent projet.

4) Sélection des pieux

La sélection des pieux sera effectuée en principe parmi des pieux en béton moulé dans le sol. Le pieu tubulaire d'acier et les pieux battus en béton ne pouvant pas être fabriqués au pays, leur mise en œuvre nécessiterait de les importer du Japon, ainsi que des équipements de battage de pieux. Ici, on optera pour une solution mieux adaptée aux conditions locales, ne nécessitant pas au moins l'importation des matériaux. En supposant que seuls les équipements seront importés du Japon, les pieux forés en béton au tubage complet par rotation, un type courant, seront étudiés. À noter que pour le calcul de conception, les variantes de pieux forés en béton au tubage complet, la méthode dite « inversée », et celle qui utilise la tarière sont la même chose.

Important nœud de communication, l'intersection de Védoko est quotidiennement emprunté par un

grand volume de trafic, d'où l'importance de la réduction du délai d'exécution des travaux. À cet effet, et au point de vue grande résistance, de bonne portance, l'utilisation du pieu rotatif, ou du pieu en tube d'acier à sol-ciment avait été étudiée ; ces deux solutions, trouvées sans mérite selon les résultats de sondage, n'ont pas été retenues pour des raisons mentionnées ci-dessous:

Tableau 2.33 : Choix du type des pieux

Type de pieu	Évaluations
Pieu rotatif	Utilisé comme pieu porteur. Il offre une grande portance par le profil particulier de la pointe du pieu, ainsi qu'une grande résistance en raison du fût en tube d'acier. Cependant pour le présent pont routier qui peut attendre une grande adhérence périphérique, en raison de la profondeur de la couche portante et la présence d'une couche de N>50 à mi-profondeur, l'apport de la portance par la pointe du pieu serait moindre proportionnellement parlant. Par ailleurs, il peut y avoir des difficultés pour atteindre la couche portante, à cause de la dureté de la couche intermédiaire.
Pieu en tube acier sol-ciment	Utilisé comme pieu porteur. C'est une solution combinant une grande portance de pieu en béton moulé dans le sol et une grande résistance qui est l'apanage de pieu en tube d'acier. Il offre donc la même portance qu'un pieu en béton moulé dans le sol, mais comme le niveau de la force sismique prise en compte est faible, s'offrir des performances des pieux en tube d'acier très coûteux serait sans intérêt.

Source : Mission d'étude de la JICA

5) Comparaison des diamètres des pieux

Pour comparer la disposition des pieux, les conditions suivantes sont prises en considération : la largeur de la semelle dans le sens perpendiculaire à l'axe du pont ne doit pas dépasser la largeur totale du pont; et tenir compte de l'exécution des pieux en phase 2.

- La largeur de la semelle est conditionnée par la disposition des pieux. La norme des ponts routiers précise que la distance d'axe à axe des pieux doit être de 2,5 fois au moins du diamètre de pieux. La largeur totale du pont routier, objet du projet, étant limitée à 8,7 m, avec des pieux de $\phi 1200$, perpendiculairement à l'axe du pont, peuvent être posées à peine 2 rangées de pieux. En vue de s'assurer la flexibilité de la disposition des pieux, les pieux de petits diamètres sont plus avantageuses.
- Lors de l'exécution de la phase 2, les travaux se dérouleront tout près du pont de la phase 1. Selon certains documents techniques établis par l'Institut de recherche en travaux publics, en cas de construction des pieux à proximité de ceux existant, il faut garder une distance entre les périphéries des pieux neufs et anciens au moins égale à 3 fois leur diamètre. D'où l'intérêt d'opter pour un petit diamètre afin de faciliter la construction d'une nouvelle rangée de pieux.
- En plus, comme la force sismique n'a pas besoin d'être prise en considération, les pieux et piles doivent tout simplement remplir les conditions de la portance, sans se soucier de leur résistance. Une raison de plus pour l'adoption d'un petit diamètre.
- Par conséquent, pour le présent projet, sont retenues des pieux de $\phi 800$, en béton moulé dans le sol.

Le Tableau 2.34 indique les résultats de la comparaison des diamètres $\phi 800$, $\phi 1000$ et $\phi 1200$ (comme exemple représentatif, le cas de la culée A1), et le Tableau 2.35, les résultats pour les pieux (prenant exemple de la pile P2).

Tableau 2.34 : Comparaison des cas d'utilisation de différents diamètres des pieux au niveau de la culée

	φ800	φ1000	φ1200
Distribution des pieux			
Caractéristiques techniques des pieux	L : 33,00 m N : 12 pieux	L : 33,00 m N : 8 pieux	L : 33,00 m N : 6 pieux
Quantité	Semelle ; V : 73,1 m ³ Pieux en béton moulé dans le sol ; V : 199,1 m ³ Total ; 272,2m ³ Nbr palplanches acier ; N : 25 (L : 10,0 m)	Semelle ; V : 84,8 m ³ Pieux en béton moulé dans le sol ; V : 207,3 m ³ Total ; 292,1m ³ Nbr palplanches acier ; N : 28 (L : 10,0 m)	Semelle : V : 109,6 m ³ Pieux en béton moulé dans le sol ; V : 223,9 m ³ Total : 333,5 m ³ Nbr palplanches acier : N : 32 (L : 10,0 m)
Remarque	Le volume du béton à couler, inférieur au φ1000, donc économiquement plus avantageux. La charge étant également répartie, c'est un avantage au point de vue caractéristique structurelle. Pour la coordination entre les deux phases, on peut tourner les problèmes d'interférence en adoptant un diamètre de 1 500 pour les pieux les plus proches de la phase I.	Vu que le volume du béton est plus important que le φ800, il est moins économique. La meilleure disposition est en rangées des piles en quinconce. La disposition en ligne est possible, mais nécessitera l'augmentation de la longueur de la semelle, ce qui est peu économique. Pour la coordination entre les deux phases, on peut tourner les problèmes d'interférence en adoptant un diamètre de 2 000 pour les pieux les plus proches de la phase I.	Vu que le volume du béton est le plus important parmi les 3 options, il est donc moins économique. En raison de la proximité avec les travaux de la ligne de la phase II, un grand débord de la semelle est gardé par rapport aux pieux. En conséquence, les pieux sont disposés en 2 rangées. Les semelles de la phase II sont réalisables si une largeur du débord de la semelle par rapport aux pieux (du côté de la phase I) est de 2 300.
Décision	Retenu		

Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.35 : Comparaison des diamètres des pieux pour la pile

	φ800	φ1000	φ1200
Distribution des pieux			
Caractéristiques des pieux pour la semelle	Epaisseur de la semelle : 2 000 mm L : 32,00 m N : 12 pieux	Epaisseur de la semelle : 2 000 mm L : 34,00 m N : 9 pieux	Epaisseur de la semelle : 2 200 mm L : 37,00 m N : 6 pieux
Quantité	Semelle ; V : 89,9 m ³ Pieux en béton moulé dans le Sol ; V : 93,0 m ³ Total : 282,9 m ³ Nbr de palplanches acier ; N : 86 pièces (L : 8,5 m)	Semelle ; V : 91,0 m ³ Pieux en béton moulé dans le sol ; V : 240,3 m ³ Total : 331,3 m ³ Nbr de palplanches acier ; N : 88 pièces (L : 8,5 m)	Semelle ; V : 99,5 m ³ Pieux en béton moulé dans le sol ; V : 251,0 m ³ Total : 350,5 m ³ Nbr de palplanches acier ; N : 88 pièces (L : 10,0 m)
Remarque	Économiquement avantageux à cause du volume de béton moindre. La semelle n'empiète pas la voie de l'intersection canalisée. Le plan de disposition des pieux de la phase II peut être réalisé tel qu'il est.	Peu économique à cause du volume du bétonnage important. La semelle n'empiète pas la voie de l'intersection canalisée. Le plan de disposition des pieux de la phase II peut être réalisé tel qu'il est.	La longueur de la semelle dans l'axe du pont étant grande, il y a interférence avec la voie d'intersection canalisée. Pour résoudre ce problème, la seule solution envisageable est de prolonger la longueur de portée centrale ; ce qui est loin d'être une solution économiquement acceptable.
Décision	Retenu		

Source : Mission d'étude de la JICA

2-1-2-5 Plan de drainage

(1) Conditions de conception

1) Politique de base

Il a été constaté qu'en cas de pluie diluvienne localisée, les chaussées sont inondées dans l'intersection. Pour parer à des dégâts causés par des inondations, il faudra analyser les conditions climatiques visant à une meilleure compréhension de la situation réelle, suivant laquelle on sera en mesure de déterminer les dimensions justes du système de drainage, ainsi que la formation d'un projet d'installation de drainage efficace. Par ailleurs, quant à l'aménagement du système de drainage depuis le site du projet jusqu'à la sortie du système de drainage, des propositions seront faites au besoin, aux services concernés du gouvernement bénéficiaire.

2) Normes de conception

Lors des discussions avec l'homologue béninois, il s'est avéré qu'il n'existe pas de normes béninoises en la matière, et que les normes françaises sont applicables pour la conception standard.

Dans les discussions qui ont suivi, il a été convenu que les directives japonaises relatives au drainage pouvaient être appliquées dans le cadre du Projet, et la conception a été élaborée selon les directives japonaises.

3) Période de retour des précipitations

La période de retour des précipitations a été déterminée à travers la comparaison entre l'idée des directives japonaises relatives au drainage et celle des normes françaises, en tenant compte des spécificités de la zone cible.

Les éléments ci-dessous ont été pris en compte lors de l'étude :

- Dans la zone cible, les dégâts dus à l'inondation sont devenus chroniques et il est nécessaire d'y prêter une attention particulière.
- Comme les gestionnaires de la route cible ne sont pas en mesure d'assurer la maintenance de manière satisfaisante, il est souhaitable de prévoir une marge de capacité dans la conception.
- Les conceptions des réseaux de drainage avoisinants du site et du drainage routier sont réalisées selon les normes françaises.

Sur la base des points ci-dessus, comme indiqué dans le Tableau 2.36, **la période de retour des précipitations de 10 ans** a été jugée appropriée et donc retenue.

Tableau 2.36 : Période de retour de conception

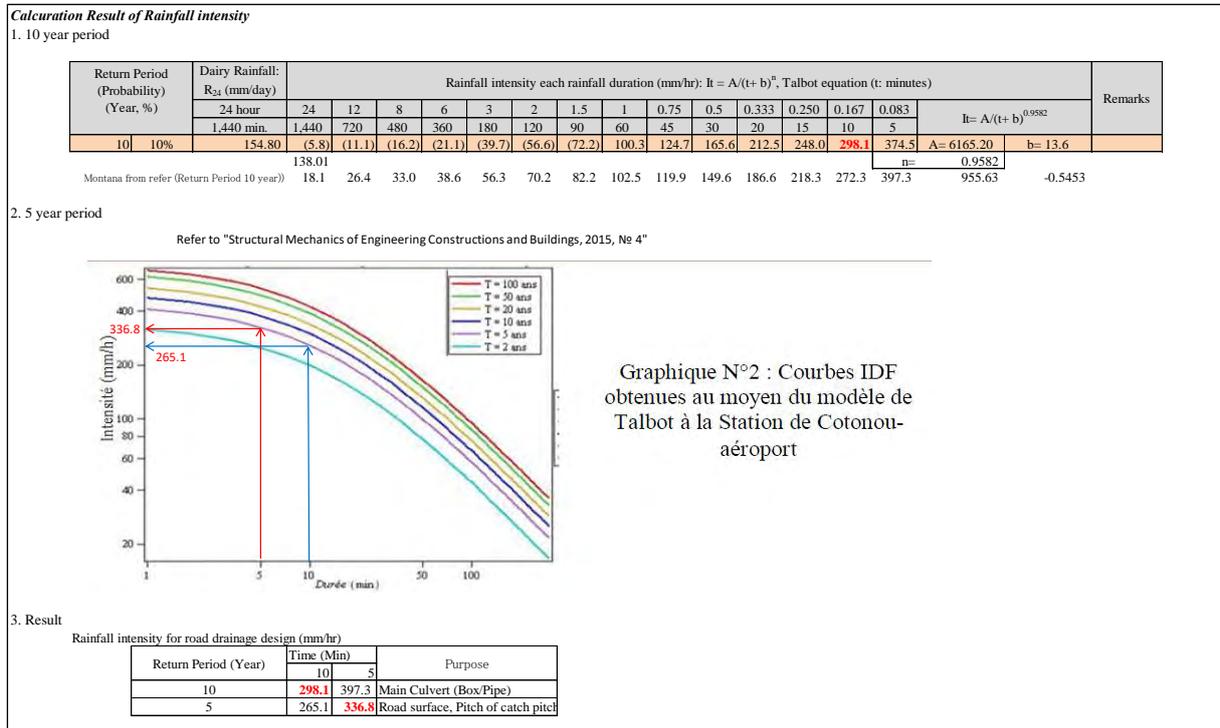
Catégorie	Directives japonaises relatives à l'assainissement	Normes françaises (SETRA)
Assainissement de la surface de la route	3 ans	<u>10 ans</u>
Ouvrage d'art traversant les routes	5, 7, 10 ans	
		Retenue

Source : Mission d'étude de la JICA

(2) Intensité des précipitations

En raison d'absence de guide de conception au Bénin, l'intensité des précipitations nécessaire à la conception est calculée en se fondant sur les données de précipitations de passée obtenues auprès de la station météorologique de l'aéroport de Cotonou.

À partir des données précitées, le calcul de l'intensité des précipitations est effectué en ayant recours à la méthode indiquée dans la Figure 2.26.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.26 : Calcul de l'intensité des précipitations

Le tableau suivant indique l'intensité des précipitations pour la période de retour pour les chutes de pluie de 10 ans selon la méthode de calcul ci-dessus.

Tableau 2.37 : Période de retour des précipitations pour la conception

Période de retour pour la conception (an)	Intensité des précipitations (mm/h)		Ouvrages utilisés
	Arrivée en 10 mn	Arrivée en 5 mn	
10	298,1	397,3	Ensemble des ouvrages d'assainissement routier

Source : Mission d'étude de la JICA

(3) Bassin hydrographique et système de drainage

La Figure 2.27 montre le réseau de drainage actuel. Pour la réalisation du présent Projet, le système actuel de drainage sera en principe conservé.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.27 : Schéma du réseau de drainage actuel

(4) Sortie du réseau et le réseau de drainage

La Figure 2.28 montre le réseau de drainage au site du Projet (et dans les zones affectées par le Projet)



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.28 : Schéma du système de drainage projeté

(5) Plan de drainage

Basé sur le plan directeur mentionné plus haut, a été établi le plan de disposition des installations de drainage routier dans l'aire du projet.

1) Dépouillement des conditions de conception

a) Evaluation de ruissellement

Le débit de ruissellement a été obtenu à partir de la formule rationnelle indiquée ci-dessous ;

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \times C \times I \times A$$

où Q : Débit de ruissellement (m³/s)

C : Coefficient de ruissellement (cas d'un milieu urbain : C : 0,9)

I : Intensité de la pluie (mm/h)

A : Aire de drainage (m²)

b) Formule pour calculer le débit de sortie

Le débit de sortie a été obtenu à partir de la formule ci-dessous ;

$$Q = A \times V$$

où Q : Débit de sortie (m³/s)

A : Section de la conduite (m²)

V : Vitesse moyenne du fluide (m/sec)

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

où V : Vitesse moyenne du fluide

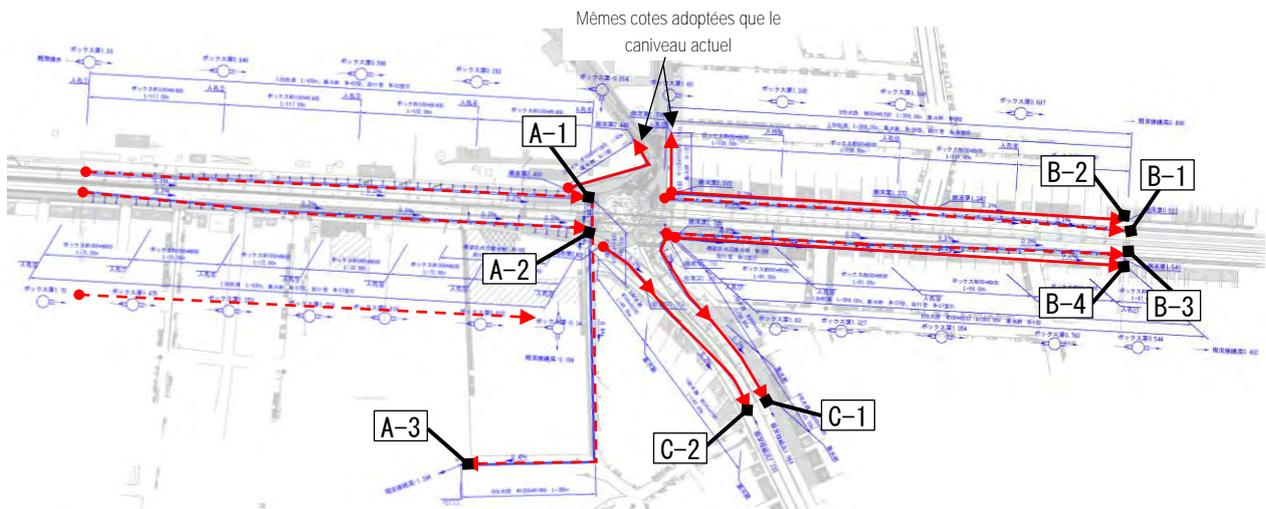
R : Rayon hydraulique [Section d'écoulement ÷ Longueur du périmètre mouillé] (m)

i : Pente de la surface de l'eau

n : Coefficient de rugosité (cas de béton coulé à pied d'œuvre : n : 0,015)

2) Résultats d'analyse

Les résultats d'analyse sont comme suit :



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.29 : Résultats d'analyse

Tableau 2.38 : Liste des résultats d'analyse

Position de la sortie du système de drainage	Point examiné par référence	Surface réceptrice totale	Intensité de la pluie de conception	Débit de sortie total	Caractéristiques de canalisations	Section de la conduite	Rayon hydraulique	Pente de la conduite	Vitesse d'écoulement	Débit de sortie maximum	Évaluation	Remarque
		A m ²	γ mm/h	Q m ³ /s	W (mm) x H (mm)	A' m ²	R m	i %	V m ³ /s	Q ₀ m ³ /s	$Q \leq Q_0$	Q ₀ /Q
A-1	Tronçon Ouest/Collecteur Nord	46 400	298,1	3,458	1 500x1,400	1,680	0,449	0,4	2,473	4,155	OK	1,2
A-2	Tronçon Ouest/Collecteur Sud	15 400	298,1	1,148	1 000x900	0,720	0,295	0,3	1,618	1,165	OK	1,0
A-3	Tronçon Ouest/Collecteur transversal	61 800	298,1	4,606	1 500x1,400	1,890	0,470	0,4	2,549	4,818	OK	1,0
B-1	Tronçon Est / Collecteur Voie principale	12 750	298,1	0,950	900x900	0,648	0,277	0,3	1,551	1,005	OK	1,1
B-2	Tronçon Est / Caniveau en U, Voie de desserte	10 220	298,1	0,762	600x1,200	0,576	0,229	0,3	1,365	0,786	OK	1,0
B-3	Tronçon Est / Collecteur Voie principale	12 750	298,1	0,950	900x900	0,648	0,277	0,3	1,551	1,005	OK	1,1
B-4	Tronçon Est / Caniveau en U, Voie de desserte	2 220	298,1	0,165	500x500	0,200	0,154	0,3	1,048	0,210	OK	1,3
C-1	Voie d'intersection / Caniveau en U Est	7 800	298,1	0,581	800x800 *1	0,512	0,246	0,3	1,434	0,734	OK	1,3
C-2	Voie d'intersection / Caniveau en U Ouest	3 800	298,1	0,283	600x600 *2	0,288	0,185	0,3	1,184	0,341	OK	1,2

*1 : Cote de conception 800×900 donnée à titre indicatif, car c'est un ouvrage à géométrie variable.

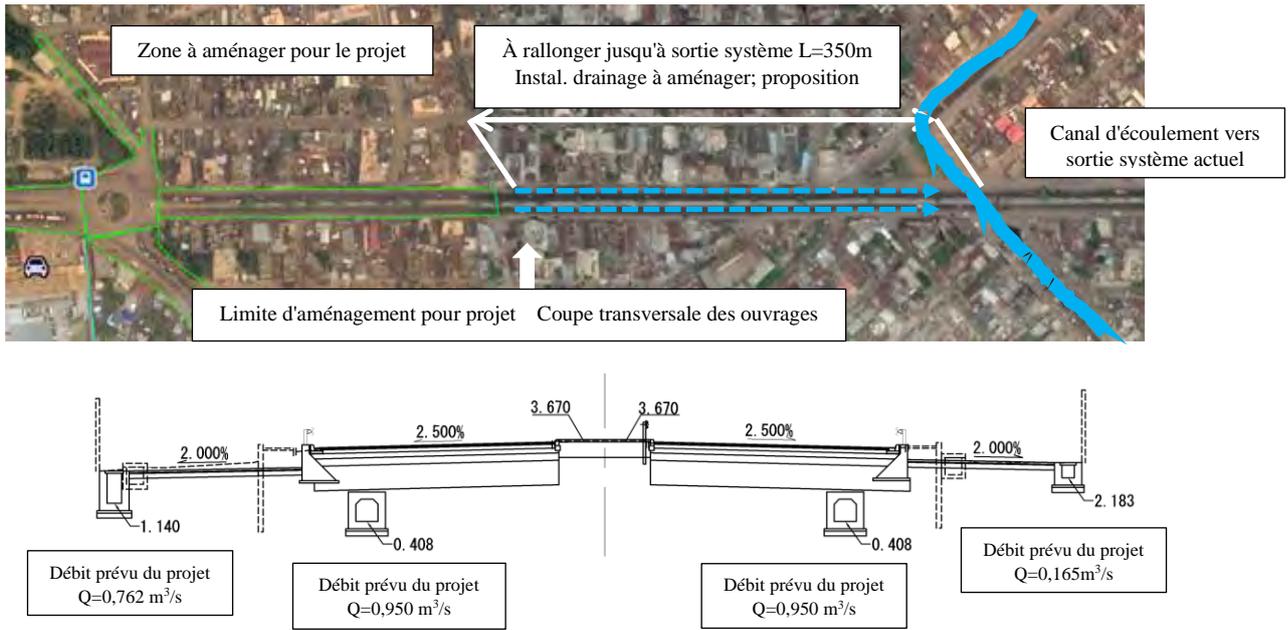
*2 : Cote de conception 600×700 données à titre indicatif, car c'est un ouvrage à géométrie variable.

Source : Mission d'étude de la JICA

(6) Propositions relatives à la nécessité de la gestion de la sortie du système de drainage et à celle d'aménagement des installations de drainage à l'extérieur de la zone du projet

Dans le cadre de la réalisation du plan de drainage vers les sorties de systèmes côté Est et côté Sud, les tronçons jusqu'à la sortie existante ne sont pas couverts par le Projet. Il sera primordial que le gouvernement bénéficiaire de les aménager en temps utile en observant les philosophies du Projet.

1) Sortie du système côté Est



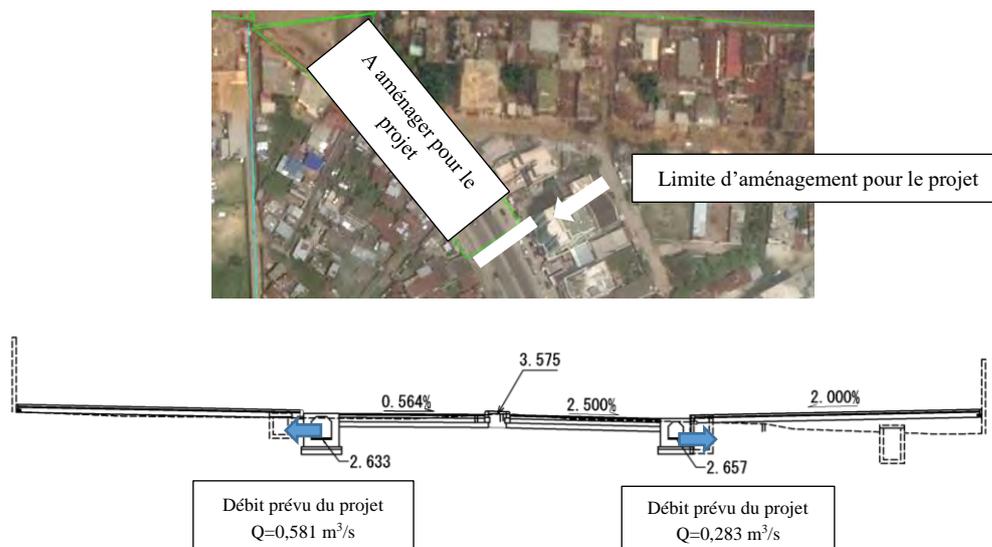
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.30 : Grandes lignes du plan d'aménagement dont la réalisation incombe au gouvernement béninois

Comme l'indique la Figure 2.30 donnée ci-dessus, il appartient au gouvernement béninois de réaliser le tronçon long de quelque 350 m, délimité par l'extrémité du réseau de drainage du Projet et la sortie du système existant. Les travaux du système de drainage de ce tronçon devront être exécutés, en conformité avec les débits d'écoulement déterminés dans le cadre du Projet.

2) Sortie du système de drainage au sud de l'intersection

Le raccordement au système de drainage existant au sud de l'intersection sera réalisé comme le montre la figure suivante, en installant un débouché dans le caniveau aménagé existant.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.31 : Plan de raccordement de la sortie du réseau de drainage

Cependant comme l'indique la Figure 2.31 donnée ci-dessus, le gouvernement béninois a besoin d'examiner la capacité non exploitée du système de drainage aménagé par les autorités locales concernées, jusqu'à la sortie du système, pour recevoir le débit prévu en provenance du système de drainage, objet du Projet ; des propositions dans ce sens seront faites aux services concernés du gouvernement.

3) Tronçon ouest, faisant l'objet des travaux d'aménagement et la gestion de la sortie du système de drainage

La sortie du système de drainage superficiel de la zone ouest a été planifiée pour sa dérivation vers la zone humide actuelle indiquée à la Figure 2.32 ci-dessous, au moyen de la pose de nouvelle conduite ayant les mêmes caractéristiques que le système de drainage actuellement en service.



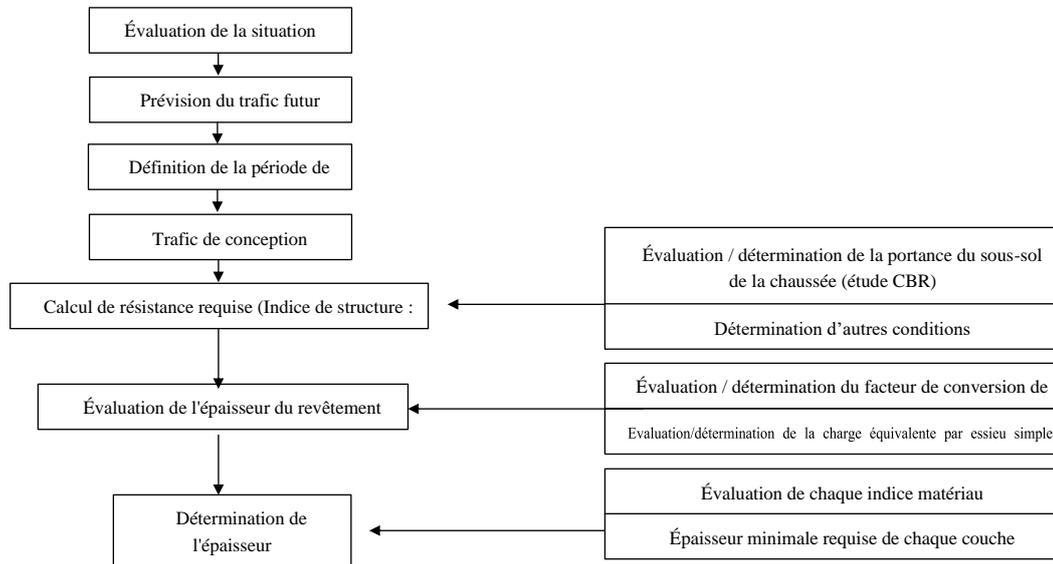
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.32 : Plan de raccordement de la sortie du système de drainage

2-1-2-6 Plan de revêtement de la chaussée

(1) Politique du revêtement et flux de travail de la conception

L'intersection, actuellement pavée des blocs à emboîtement, sera revêtue, selon le souhait du gouvernement béninois, d'enrobés bitumineux identiques à ceux actuellement utilisés dans les sections courantes et la route secondaire (sud).



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.33 : Flux de travail de la conception du revêtement

(2) Conception du revêtement

1) Approche de conception

La composition du revêtement sera déterminée selon les normes de revêtement AASHTO. Conformément à la procédure définie par ces dernières, après avoir déterminé le nombre structurel (ci-après dénommé « SN ») correspondant à la composition de revêtement, l'épaisseur de chaque couche sera déterminée, ayant chacune la capacité portante correspondant au SN de conception.

Le SN est défini par la formule empirique donnée ci-dessous.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2-1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(M_R) - 8,07$$

où $W_{18} = 18\text{kip}$ ($\approx 8.16\text{t}$) nombre de chargements prévus à la charge équivalente par essieu simple, $Z_R =$ Ecart type,

$S_0 =$ Erreur type globale dans la prévision du volume de circulation de conception et de la valeur finale de l'indice de qualité de service de conception,

$\Delta PSI =$ Ecart entre l'indice de qualité de service de conception initiale P_0 et l'indice de qualité de service de conception finale P_t ,

$M_R =$ Module de résilience (psi), $SN =$ Nombre structurel pour la conception.

2) Période d'ingénierie

Le nombre de chargements prévus (W_{18}) à la charge équivalente par essieu simple 18 kip ($\approx 8.16\text{ t}$) est calculé sur la base du volume de circulation pour 20 ans de service de la phase 1, soit de l'année de mise en service 2024 à 2043.

La période d'exploitation de l'ouvrage a été fixée à 20 ans pour des raisons citées ci-dessous :

- Dans les pays africains et pour des projets similaires, la conception est faite souvent pour une période d'exploitation de 20 ans.
- Les normes AASHTO préconisent pour la conception, 20 ans, comme période de base ;
- De même au Japon, la norme en la matière (Manuel de conception des revêtements routiers), une période de 20 ans est considérée comme standard.

Par ailleurs, lors de la consultation avec l'autorité compétente du Projet, elle nous a confirmé que la période d'exploitation de 20 ans répond mieux aux besoins du pays.

3) Volume de circulation futur

Le tableau ci-dessous montre le volume cumulé de circulation, ayant emprunté ce tronçon pendant 20 ans d'exploitation depuis l'achèvement des travaux d'aménagement. (Voir le document ci-annexé pour de plus amples informations)

**Tableau 2.39 : Estimation du volume de circulation futur suivant les types de véhicules
(pour une période de 20 ans)**

(unité)									
Direction	Voiture de tourisme	Autobus	Camion	Tracteur	Direction	Voiture de tourisme	Autobus	Camion	Tracteur
Ouest → Est	172 646 346	1 089 525	2 599 895	7 532 505	Est → Ouest	138 814 519	1 037 330	3 321 500	8 621 300
Ouest → Sud	91 297 564	187 610	995 720	328 135	Est → Sud	14 649 207	44 530	88 330	44 530
Ouest → Nord	1 313 338	0	0	11 315	Est → Nord	900 227	0	21 535	33 580
Direction	Voiture de tourisme	Autobus	Camion	Tracteur	Direction	Voiture de tourisme	Autobus	Camion	Tracteur
Sud → Ouest	9 786 508	159 505	761 390	193 450	Nord → Ouest	2 560 680	0	34 310	10 585
Sud → Est	2 946 257	10 585	22 630	0	Nord → Est	1 358 188	0	10 950	23 725
Sud → Nord	5 476 757	0	10 585	10 585	Nord → Sud	2 173 096	0	11 315	0

Source : Mission d'étude de la JICA

4) Coefficient de charge équivalente par essieu simple

Sur la base de l'enquête menée sur place portant sur la charge d'essieu de véhicule, la charge équivalente par essieu simple pour un camion et un tracteur (semi-remorque) a été déterminée et les résultats de laquelle sont pris en considération dans la conception de revêtement, comme le montre le Tableau 2.40 et tenant compte de la réalité du trafic.

Tableau 2.40 : Coefficient de charge équivalente par essieu simple (camion et tracteur)

Nombre d'essieux	2 essieux	3 essieux	4 essieux	5 essieux	6 essieux	7 essieux
Nbr d'échantillons (unité : véhicule)	186	137	69	267	244	83
CEES moyenne	0,9542	1,7809	2,6710	5,4235	6,6832	4,6993
Volume de trafic à l'intersection de Védoko (voiture/jour)	588	327	113	660	708	0
CEES prise en considération	1,2496			5,8157		

Nota : CEES moyenne = $(\sum (\text{charge par essieu (t)} / 8,16 (\text{t})^4) / \text{nombre d'échantillons (unité de véhicules)})$

Pour plus amples informations relatives à l'enquête sur la charge d'essieu, voir la documentation explicative.

Source : Mission d'étude de la JICA

5) Nombre de chargements prévus (W18) à la charge équivalente par essieu simple 18 kip

Ce qui suit résume le nombre de chargements prévus (W18) à la charge équivalente par essieu simple 18 kips.

Tableau 2.41: Nombre de chargements prévus à la charge équivalente par essieu simple 18 kip

	Voie principale	Route secondaire	Voie de desserte raccordée
Charge équivalente par essieu simple 18 kip	52 720 479	3 429 118	3 814 057

Note : $W_{18} = \Sigma$ (volume de circulation futur x valeur de CEES x D_D x D_L), Coefficient de distribution pour chaque direction $D_D=1.0$, Coefficient de distribution des voies $D_L=0.9$

Source : Mission d'étude de la JICA

6) Définition des coefficients

① Écart type (Z_R)

Le Tableau 2.42 montre l'écart type (Z_R).

Tableau 2.42: Ecart type (Z_R)

	Voie principale	Route secondaire	Voie de desserte raccordée
Fiabilité, R (%)	90	85	80
Écart type, Z_R	-1,282	-1,037	-0,841

Source : Normes de conception de revêtement AASHTO

② Écart type global (S_0) dans la prévision du volume de circulation de conception et de la valeur finale de l'indice de qualité de service de conception

L'écart type global (S_0) dans la prévision du volume de circulation de conception et de la valeur finale de l'indice de qualité de service de conception pour le revêtement d'asphalte sera de 0,45.

③ Écart entre l'indice de qualité de service de conception initiale P_0 et l'indice de qualité de service de conception finale P_t (ΔPSI)

L'écart entre l'indice de qualité de service de conception initiale P_0 et l'indice de qualité de service de conception finale P_t (ΔPSI) est indiqué au Tableau 2.43.

Tableau 2.43 : Écart entre l'indice de qualité de service de conception initiale P_0 et l'indice de qualité de service de conception finale P_t (ΔPSI)

	Voie principale	Voie secondaire	Voie de desserte raccordée
P_0	4,2	4,2	4,2
P_t	2,5	2,0	2,0
$\Delta PSI (P_0 - P_t)$	1,7	2,2	2,2

Source : Normes de conception de revêtement AASHTO

④ Module de résilience (psi) (M_R)

Le module de résilience (psi) (M_R) est obtenu par la formule donnée ci-dessous. Où la valeur du CBR est fixée dans le cadre du Projet à 8, selon les résultats de sondages géologiques.

$$\text{Log}_{10} \text{Module de résilience (psi)}(M_R) = 1\,500 \times CBR = 1\,500 \times 8 = 12\,000$$

7) Remplacement de la couche de forme et détermination du CBR

Le tronçon, objet du Projet, correspond à celui qui a été aménagé pour l'élargissement de la voie actuellement en service. Le sol devrait donc être déjà suffisamment compacté, mais d'une part, du fait

que la nappe phréatique y est relativement élevée, d'autre part que la longueur du tronçon doit être élargie davantage que la route actuelle, il a été décidé de réduire les risques possibles d'incidents après la mise en service, en remplaçant la couche de forme par des matériaux sains pour constituer une fondation sûre. Cette mesure facilitera son entretien au cours des travaux et pendant la période d'exploitation. L'épaisseur de sous-sol remplacée a été fixée à 1 mètre, épaisseur minimum prévue pour une couche de fondation.

Le CBR de la couche de forme (après le remplacement) a été fixé à 8 %, compte tenu des résultats bien connus dans la région pour ce genre de matériaux.

(3) Résultats d'analyse

Sur la base de conditions mentionnées ci-dessus, de différentes compositions de revêtement ont été examinées pour sélectionner les meilleurs revêtements suivant la catégorie des voies et leurs fonctions. Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'analyse. (Pour de plus amples informations, voir la documentation ci-annexée)

① Composition du revêtement de la chaussée

Tableau 2.44 : Composition du revêtement pour la voie principale et les rampes d'accès

Revêtement en béton bitumineux		
Nbr structurel SN	5,4	
Couche de surface	Béton bitumineux	4 cm
Couche de liaison	Béton bitumineux	5 cm
Couche de base	Grave bitume	18 cm
	Pierres concassées(0/31,5)	20 cm
Couche de fondation	Pierres concassées tout venant (0/40)	30 cm
Épaisseur totale de revêtement		77 cm
Épaisseur de la couche de forme remplacée (CBR = 8 %)		100 cm

Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.45 : Composition du revêtement pour la voie de desserte raccordée, l'intersection et de la route secondaire

Revêtement en béton bitumineux		
Nbr structurel SN	3,4	
Couche de surface	Béton bitumineux	5 cm
Couche de base	Grave bitume	10 cm
	Pierres concassées(0/31,5)	17 cm
Couche de fondation	Pierres concassées tout venant (0/31,5)	20 cm
Épaisseur totale de revêtement		52 cm
Épaisseur de la couche de forme remplacée (CBR = 8 %)		100 cm

Source : Mission d'étude de la JICA

S'agissant des voies de desserte raccordée, de l'intersection et de la voie secondaire, vu qu'elles ne présentent pas de différence notable du nombre structurel et qu'elles doivent être entretenues comme un ensemble, il est préférable d'opter pour une composition de revêtement commune.

② **Composition de revêtement des trottoirs**

- Le trottoir et les rues latérales à la traversée du trottoir seront pavés en blocs à emboîtement habituellement utilisés et disponibles sur le marché local (selon nos études), d'une épaisseur la plus courante.
- L'épaisseur de matre de sable et de couche de fondation a été déterminée en tenant compte des compositions du revêtement des rues et des ruelles aux alentours qui nous avaient été communiquées lors de l'audition auprès des autorités concernées, dans le souci de la facilité d'entretien après travaux.
- Dans la zone au nord de l'intersection avec des ruelles faisant l'objet d'aménagement, elles seront pavées par les mêmes blocs à emboîtement que les parties déjà pavées primo pour ne pas briser la continuité visuelle avec ces dernières, secundo, pour différencier optiquement du trafic est-ouest. Quant à la composition du revêtement, pour question de la facilité d'entretien et de gestion, elle sera identique au dallage existant avec des blocs à emboîtement.

Tableau 2.46 : Composition du revêtement du trottoir

Revêtement avec blocs à emboîtement		
Couche de surface	Blocs à emboîtement	8 cm
Matte de sable	Sable	3 cm
Couche de fondation	Pierres concassées tout venant	20 cm
Épaisseur totale de revêtement		31 cm

Source : Mission d'étude de la JICA

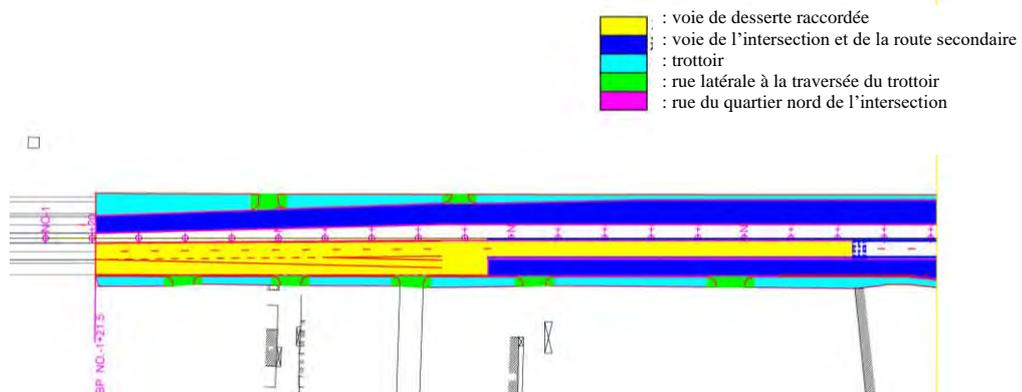
Tableau 2.47 : Composition du revêtement de la rue latérale à la traversée du trottoir et des ruelles du quartier nord de l'intersection

Revêtement avec blocs à emboîtement		
Couche de surface	Blocs à emboîtement	11 cm
Matte de sable	Sable	3 cm
Couche de fondation	Pierres concassées tout venant	30 cm
Épaisseur totale de revêtement		44 cm

Source : Mission d'étude de la JICA

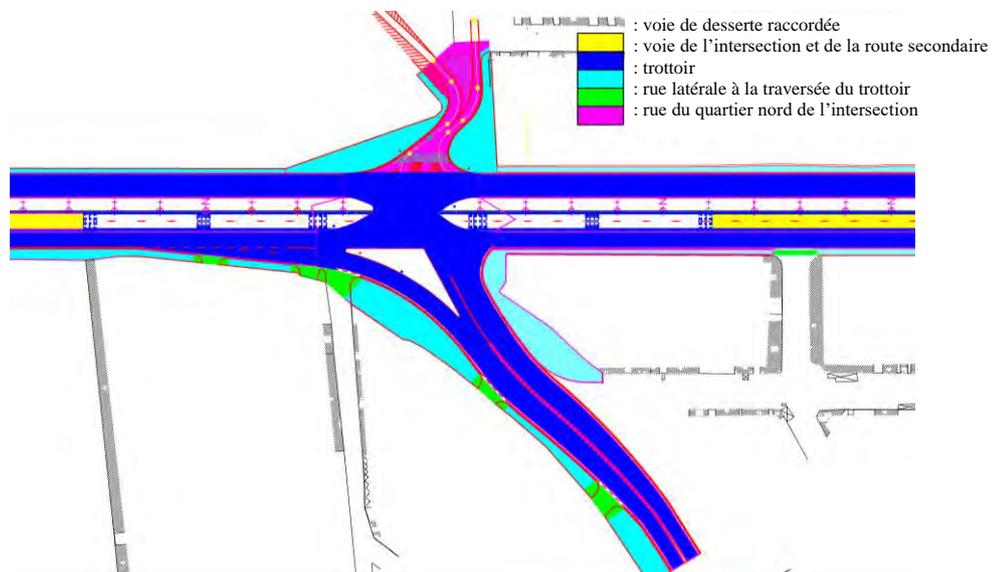
(4) Carte de répartition de différents revêtements

La figure ci-dessous indique la répartition de différents revêtements.



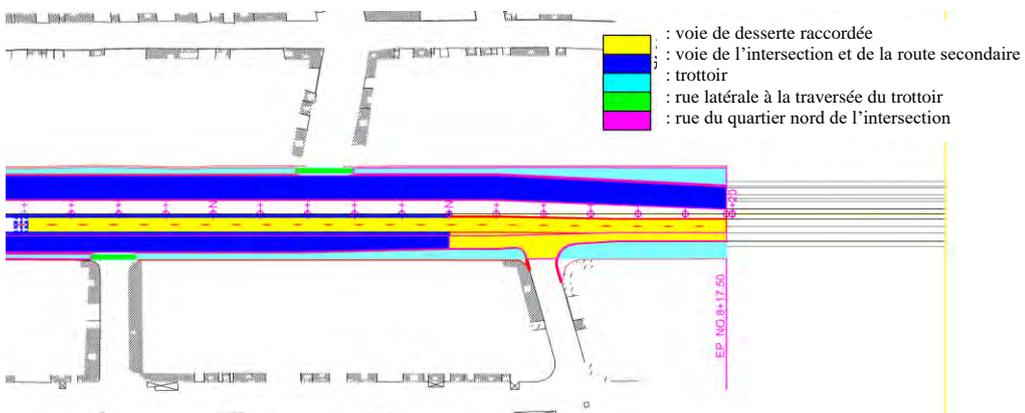
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.34 : Carte de répartition de différents revêtements (1/3)



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.35 : Carte de répartition de différents revêtements (2/3)



Source : Mission d'étude de la JICA

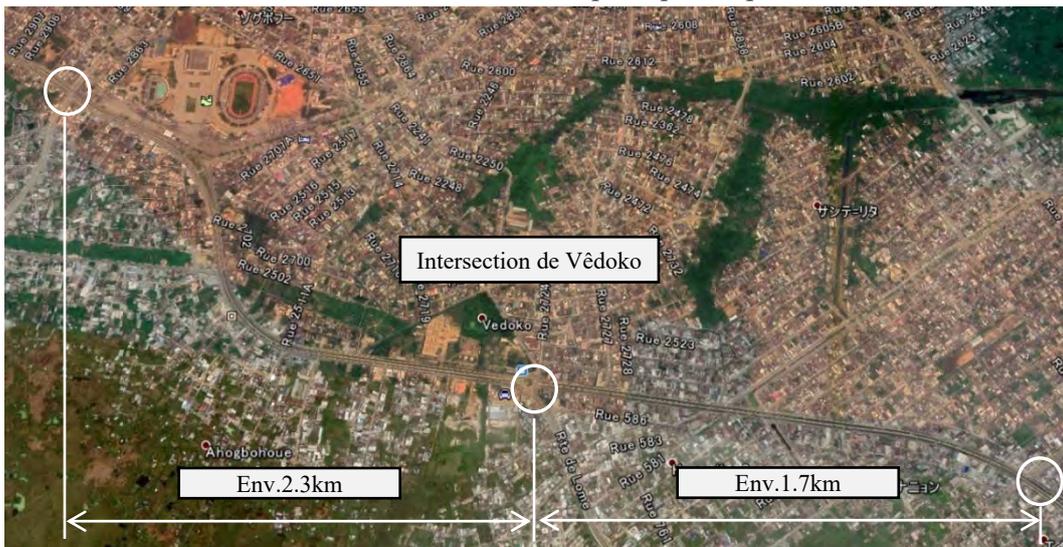
Figure 2.36 : Carte de répartition de différents revêtements (3/3)

2-1-2-7 Programme des travaux routiers annexes

(1) Signalisation

Concernant l'intersection prévue au-dessous du pont du Projet, en vue d'augmenter la capacité de trafic, l'actuel intersection giratoire sera abandonné au profit d'une intersection à niveau à feux.

Les intersections à feux situés dans le voisinage de l'intersection de Védoko se trouvent à 1,7 km à l'est, et à 2,3km à l'ouest de Védoko comme le montre la Figure 2.37. Ils sont donc l'un et l'autre très distants du de l'intersection de Védoko, à tel point que les feux de Védoko n'ont guère besoin d'être contrôlés collectivement avec les autres intersections pour ne pas gêner la fluidité du trafic. Par conséquent, les feux de l'intersection seront contrôlés en principe indépendamment.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.37 : Intersections à feux existants dans le voisinage

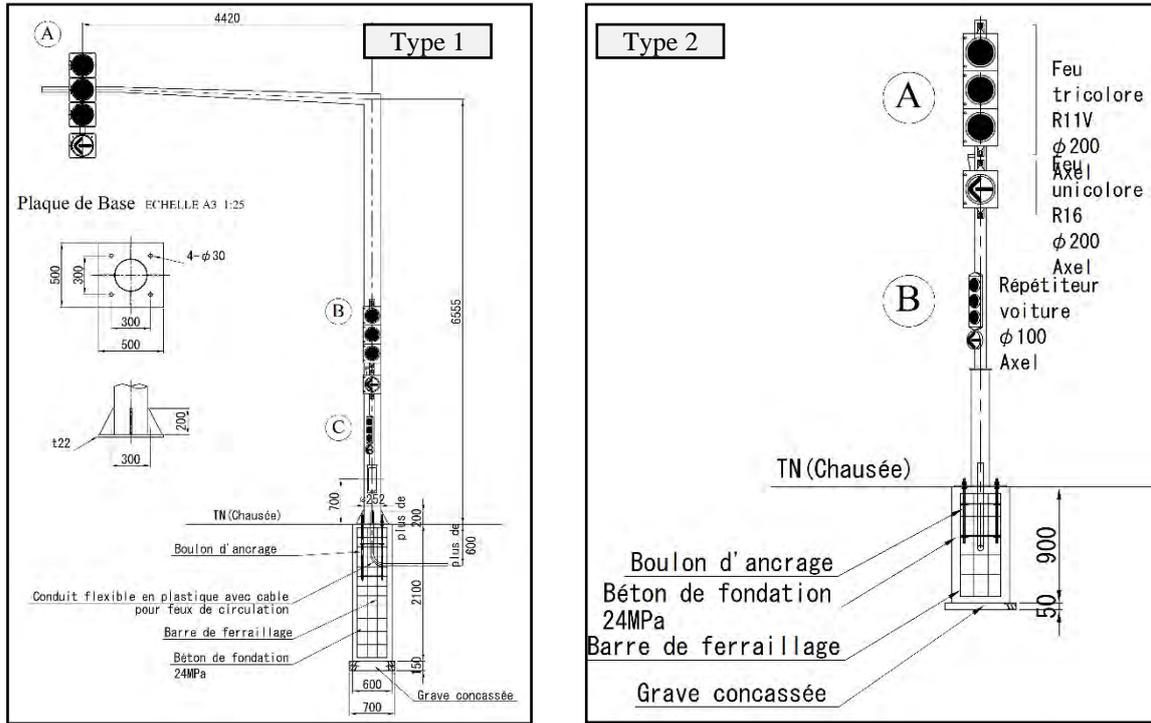
En ville de Cotonou, il existe quelque 41 sites équipés de feux tricolores (dont les 21 sites avec les feux toujours en service). Des intersections à niveau à feux sont assez nombreux.

Dans le cadre du Projet, les poteaux de feux de circulation montrés au Tableau 2.48, et à la Figure 2.38 avec la tête verticale, et ceux qui se trouvent souvent en ville. La Figure 2.39 montre un plan d'implantation des feux.

Tableau 2.48 : Feux de circulation existants à des intersections

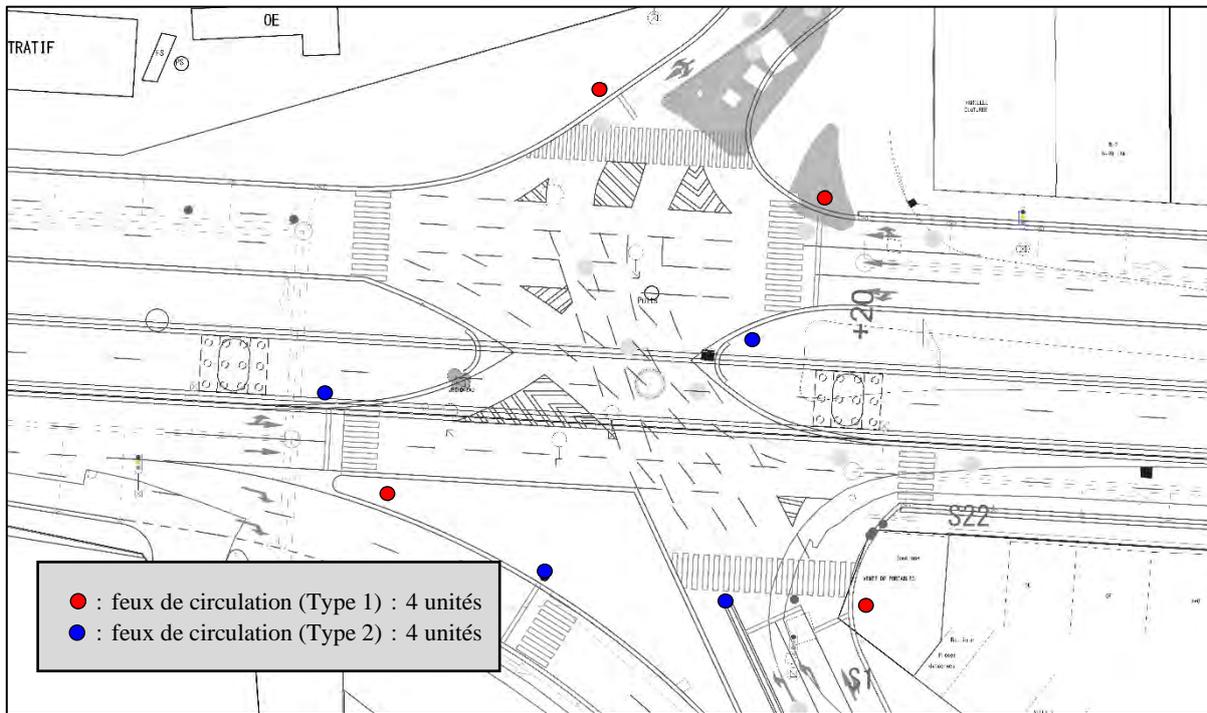


Source : Mission d'étude de la JICA



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.38 : Schéma de construction des feux de circulation (ébauche)

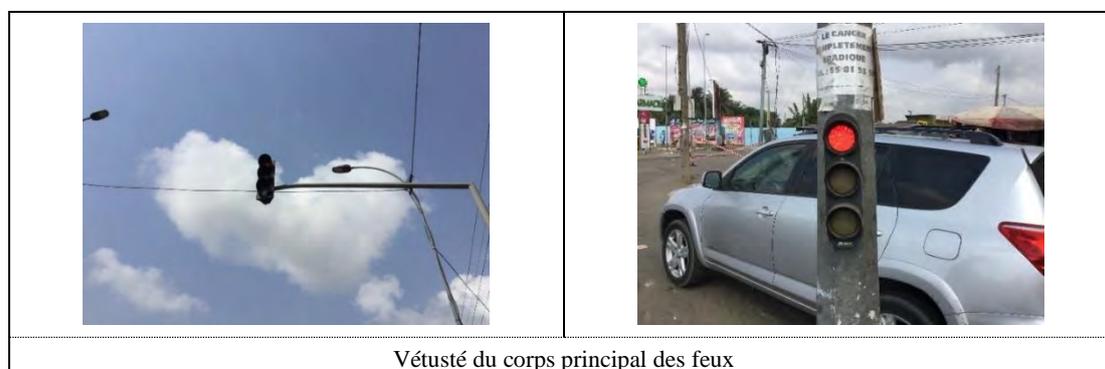


Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.39 : Plan de disposition des feux de circulation (ébauche)

Dans un premier temps, la possibilité de récupération des feux de circulation existants avait été étudiée. Cependant, la force était de constater que certains de ces équipements présentaient des signes de vétusté. ainsi, cette idée a été abandonnée. Par conséquent, tous les matériels et équipements utilisés pour le Projet seront neufs.

Tableau 2.49 : État de vétusté des feux de circulation existants



Source : Mission d'étude de la JICA

(2) Éclairage routier

La route et l'intersection actuelles sont éclairées par un éclairage continu et par des lampadaires indépendants pour l'intersection. Pour l'éclairage du Projet, seront posés 20 lampadaires à une lampe (avec des intervalles de 40 m environ) et de 2 lampadaires à 6 lampes (avec des intervalles de 30 m environ). Il y a deux types de lampadaires actuellement utilisés, l'un haut de 10 m, l'autre haut de 12 m. Pour l'éclairage de l'intersection dénivelée de Houéyiho, au sud du Projet, des lampadaires hauts de 12 m sont installés sur le pont du côté de la voie de desserte du trottoir, de manière à éclairer la voie de desserte et le pont. Un système similaire d'éclairage sera adopté pour le Projet, comme le montre la Figure 2.40, avec des lampadaires à une lampe, hauts de 12 m du côté de la voie de desserte raccordée, de sorte à assurer l'éclairage continu de la route actuelle, et à renforcer l'éclairage de l'intersection à niveau.

Quant à la nature de la source de lumière, il sera adopté un éclairage LED pour question d'entretien et de gestion, comme pour les lampadaires existants.

Dans un premier temps, la possibilité de récupération des appareils d'éclairage avait été examinée ; toutefois, vu qu'ils sont vétustes ou endommagés comme l'indique le Tableau 2.51, de nouveaux matériels seront achetés pour la réalisation du Projet.

Tableau 2.50 : Lampadaires existants à l'intersection actuelle



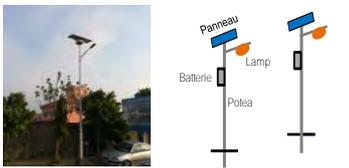
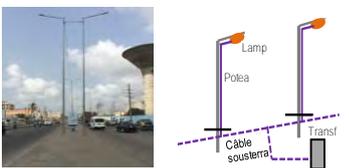
Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.51 : État de dégradations des lampadaires existants

	
Bloc d'alimentation en panne ou endommagé	Socle du poteau endommagé et vétuste

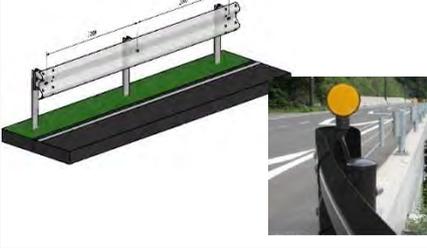
Source : Mission d'étude de la JICA

Tableau 2.52 : Étude Comparative des Lampadaires

Options		Option A	Option B
Type		Lampadaire autonome LED solaire + boîte de batterie	Lampadaire LED du type alimentation commerciale souterraine
Aperçu du produit			
Alimentation électrique		Lampadaire autonome LED solaire + boîte de batterie	Alimentation commerciale souterraine
Lampe		LED	
Coût d'équipement (par unité) (mille yens)	Poteau et lampe	800	550
	Câble	0	40
	Transformateur	0	500
	Panneau solaire	150	0
	Batterie	200	0
Coût d'équipement (par unité)		1,150	1,090
		106%	100%
Coût d'entretien et de maintenance (mille yens)	Batterie	La durée de vie est de 5 ans. Sur 10 ans, 2 reprises de remplacement sont nécessaires. 400	- -
	Frais d'électricité de 10 ans (consommation annuelle : 440 kwh)	-	165
Total (équipement + entretien, par unité) mille yens		1,550	1,255
Coût d'équipement		En raison des composants coûteux tels que la batterie et le panneau solaire, le coût est plus élevé par rapport à l'équipement du type alimentation commerciale souterraine. ×	Le coût d'équipement n'est pas élevé. ○
Durée de vie des équipements et coût d'entretien et de maintenance		La batterie n'est durable que pendant 5 ans et l'entretien et la maintenance sont plus compliqués. ×	Les lampadaires + lampe LED doivent être remplacés tous les 15 ans, mais le coût d'entretien et de maintenance n'est pas élevé. ○
Méthode d'alimentation électrique		L'alimentation électrique n'est pas nécessaire, puisque le système stocke de l'énergie produite durant la journée par les panneaux photovoltaïques pour éclairer la nuit. ○	Il est nécessaire d'installer le câble et le transformateur pour assurer l'alimentation. En cas de coupure de courant, l'éclairage peut être éteint sur l'ensemble du réseau, comme il n'y a pas de batterie de secours. △
Mesures contre le vol		Il y a un risque de vol de la boîte de batterie, car elle est installée sur le poteau. ×	Il n'y a pas de risque de vol de la boîte de batterie, car le système n'utilise pas de batterie. ○
Évaluation		×	○

Note : ○ : bon ; △ : moyen ; × : mauvais

Source : Mission d'étude de la JICA

Équipements de sécurité routière	Description sommaire des équipements installés	Mesures à prendre proposées
Revêtement en couleur	À l'intérieur de l'intersection, les revêtements des voies auront des couleurs spécifiques pour montrer aux conducteurs, dans quelles voies ils sont et où ils doivent aller, en leur montrant le tracé de la voie à suivre. Il y aura moins de conducteurs qui changent de file intempestivement.	
Plateaux surélevés	Il s'agit d'un ralentisseur exécuté sur le revêtement de la chaussée au moyen des agrégats céramiques ou d'enrobage d'enduit à base de film, pour créer un dos d'âne disposé en travers de la chaussée pour attirer l'attention du conducteur et l'obliger à ralentir si le conducteur veut éviter des chocs et des bruits désagréables. Ils seront aménagés dans la pente descendant du pont.	
Tambour amortisseur	Devant le musoir de divergence, des tambours amortisseurs de choc seront posés.	
Îlot de sécurité piéton à créer dans le séparateur	En cas d'aménagement d'un passage piétons à l'intersection, pour y créer un îlot de sécurité, un parapet en béton en forme de demi-coquille sera placé au niveau du terre-plein central, juste à l'extérieur de la largeur du passage piéton pour les protéger des véhicules arrivants.	
Glissière de sécurité + Marquage orientant le regard des conducteurs	Sur le dessus du parapet en forme de L, une glissière de sécurité sera installée, afin d'empêcher des motards ou des voitures de tomber du pont en cas de fausse manœuvre. De plus, pour éviter que les piétons et motards n'empruntent le terre-plein central sur toute la longueur du tronçon du Projet, une barrière sera posée au milieu du séparateur. Un marquage orientant le regard des conducteurs sera également installé.	
Parapet en béton	Dans la rampe d'accès au pont, des parapets en béton seront placés pour maintenir dans la voie les véhicules qui y circulent.	

Source : Mission d'étude de la JICA

(4) Mur de soutènement

1) Rampe d'accès

La rampe d'accès à la voie principale du pont réalisée en remblai a besoin des murs de soutènement d'une hauteur de 4,5 m environ, des deux côtés de la voie, pour permettre la construction des voies de desserte raccordée est-ouest et ouest-est. Le type de mur de soutènement a été sélectionné en tenant compte de la facilité d'exécution et des coûts de réalisation ; le choix a été porté sur un mur en terre, renforcé des feuillards d'acier qui répondait bien à ces critères.

Tableau 2.54 : Comparaison des murs de soutènement de la rampe d'accès au pont

FEUILLE DE CALCUL POUR LA COMPARAISON DE METHODES COTÉ A1				
Type de mur de soutènement	Plan 1 : Mur en terre renforcé des feuillards d'acier	Plan 2 : Mur de soutènement en L	Plan 3 : Mur de soutènement en U	
Dessin en coupe				
Particularité de la structure	<ul style="list-style-type: none"> · L'utilisation des feuillards d'acier améliore l'effet de retenue des terres, à cause de la force de frottement augmentée entre les feuillards d'acier et les matériaux de remblayage. · La force de frottement du matériau de renforcement augmente l'adhésion apparente communiquée au matériau de remblai, ce qui améliore la stabilité de remblai. 	<ul style="list-style-type: none"> · C'est une structure dont la conception permet à la paroi verticale, de la manière similaire à une poutre en porte-à-faux de résister efficacement à la charge horizontale (poussée des terres) mettant en profit tout le poids de terre et de sable qui pèse sur la dalle d'assise. 	<ul style="list-style-type: none"> · Il existe deux variantes; la première consistant à réaliser un fossé en U et la deuxième à remplir un fossé en U pour constituer un mur de soutènement. · La solution avec un fossé peut nécessiter l'utilisation des contrefiches entre les parois, lorsque la hauteur de l'ouvrage est élevée. 	
Avantages et inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> · Cette méthode permet de réaliser un parement vertical ou quasi vertical très haut avec le remblayage. · Le principe de la méthode procure une structure souple à l'ouvrage lui donnant la possibilité de suivre jusqu'à une certaine limite l'affaissement inégal du sol. Le délai d'exécution court. · Les travaux de construction consistant à la répétition des opérations simples, telles que le remblayage et la pose des panneaux qui ne demandent pas de main d'œuvre spécialisée. · Le parement étant étayé par derrière dans le remblai avec des matériaux de renforcement, son utilisation peut être restreinte. · Le matériau de remblai doit être sélectionné. 	<ul style="list-style-type: none"> · Structure classique de mur de soutènement. · La gestion du bétonnage et de la cure du béton coulé demande des précautions, d'où il est difficile de s'assurer de la parfaite homogénéité du béton. · Le délai d'exécution est plus long que d'autres ouvrages, à cause des travaux d'armature et de coffrage. 	<ul style="list-style-type: none"> · Structure de mur de soutènement conventionnel. · La gestion du bétonnage et de la cure du béton coulé demande des précautions, d'où il est difficile de s'assurer de la parfaite homogénéité du béton. · Le délai d'exécution est plus long que d'autres ouvrages, à cause des travaux d'armature et de coffrage. 	
Efficacité économique	○ (1.00)	△ (1.35)	△	(1.40)
Évaluation	○	△	△	

Source : Mission d'étude de la JICA

2) Tronçon de la voie de desserte raccordée (côté est)

A l'est du tronçon du Projet, la chaussée et la rive de la route présentent un dénivelé assez prononcé, comme le montrent les photos du Tableau 2.55. Lors de la conception du Projet, un espace pour l'accès des riverains devra être préservé.

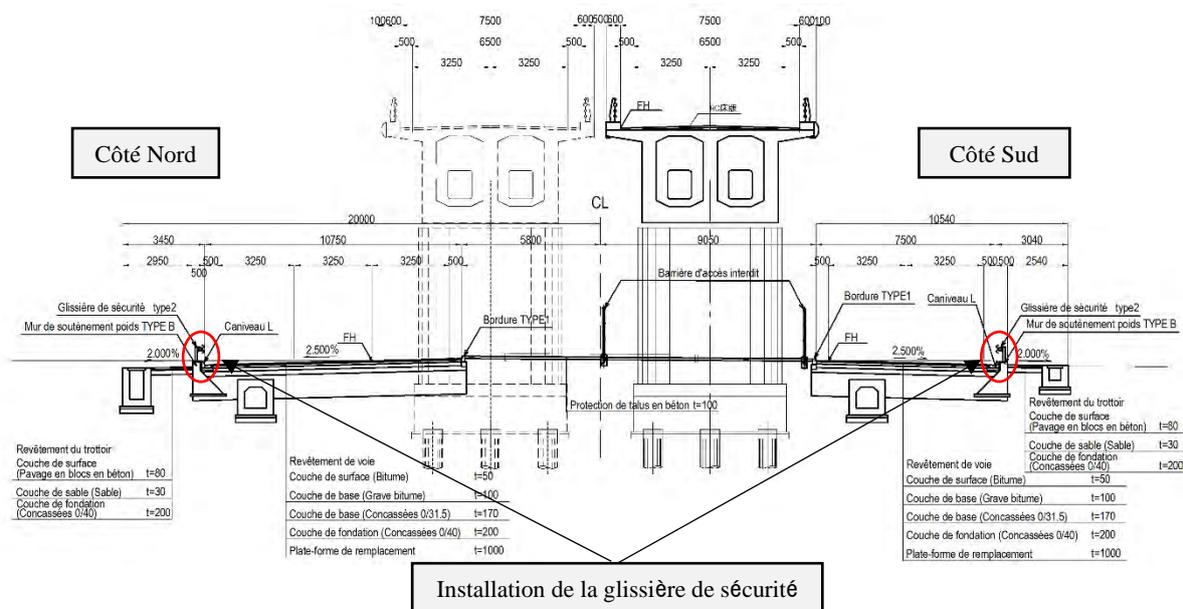
Dans le Projet, un mur de soutènement sera construit au bord de la chaussée afin de la séparer clairement du trottoir ; l'accès des riverains à la route sera assuré par des passages piétons. Le choix de types de mur a été fixé sur le mur de soutènement-poids, à cause du fait qu'une conduite longitudinale d'assainissement dans la chaussée. Par ailleurs, une glissière de sécurité sera posée sur le sommet du mur de soutènement pour empêcher que des voitures et des motards ne tombent de la chaussée en cas de fausse manœuvre.

La Tableau 2.55 montre la coupe de section standard au tronçon est. La Figure 2.41 présente la structure de la glissière de sécurité.

Tableau 2.55: État de la rive est du tronçon, objet du Projet

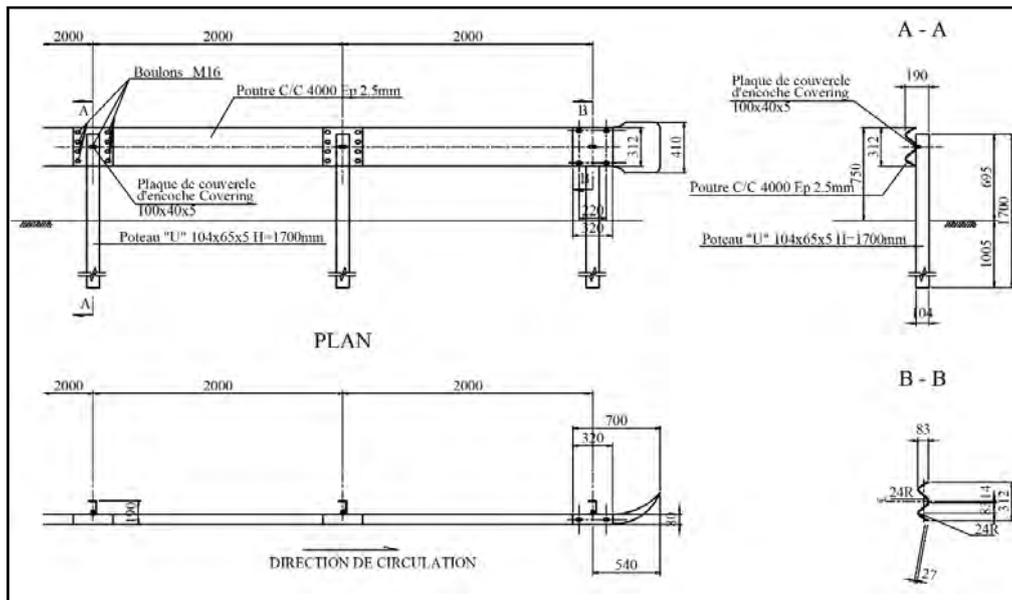


Source : Mission d'étude de la JICA



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.41 : Coupe de section standard au tronçon est



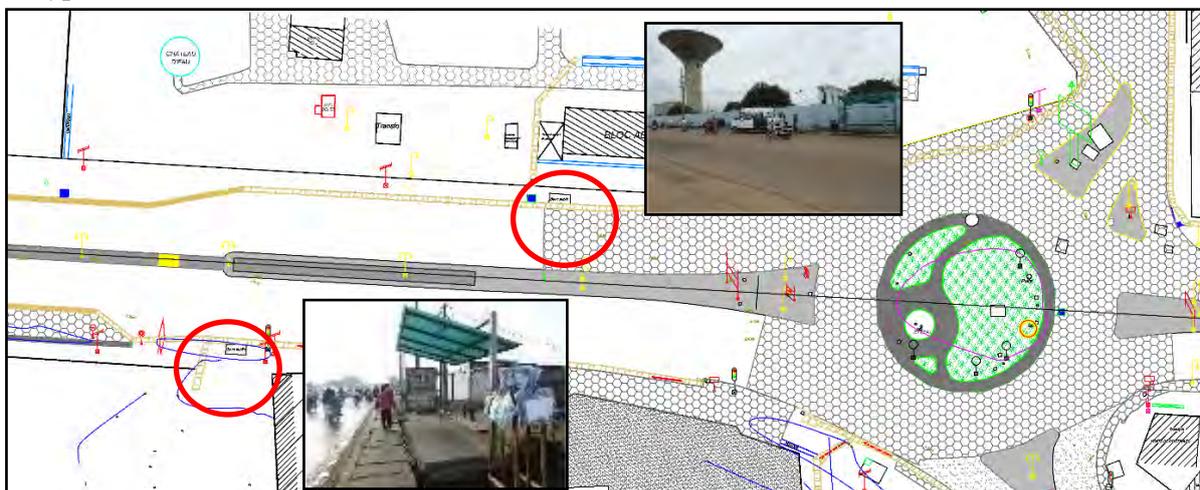
Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.42 : Schémas de la structure de la glissière de sécurité

(5) Arrêt d'autobus

Il a été constaté qu'il y a deux abris d'autobus (un arrêt pour chaque direction) aux environs de l'intersection de Vêdoko. Selon les informations obtenues, cette ligne d'autobus n'est plus en service. Cependant, comme ils se trouvent à l'intérieur de l'emprise de la route, il faudra tenir compte d'une éventuelle introduction de la fonction de compensation.

Une concertation avec l'opérateur sera organisée pour déterminer l'emplacement de ces arrêts bus et le type de l'abri.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.43 : Situation actuelle des abris de bus

2-1-3 Plans de conception sommaire

Ci-dessous sont les plans de conception sommaire établis à partir des plans de base mentionnés ci-dessus.

Tableau 2.56 : Plans de conception sommaire

No.	Contenu du plan	Nombre de feuilles	No.	Contenu du plan	Nombre de feuilles
1	COUVERTURE	1	6	PROFIL EN LONG DE LA ROUTE DE SERVICE DU CÔTÉ DROIT (1)-(2)	2
2	PLAN DE PROJECTION DE LA ROUTE PRINCIPALE (1)-(3)	3	7	PROFIL EN LONG DE LA ROUTE DE SERVICE DU CÔTÉ SUD	1
3	PLAN DE PROJECTION DE LA ROUTE DU CÔTÉ SUD	1	8	PROFIL EN LONG DE LA ROUTE DE SERVICE DU CÔTÉ NORD	1
4	PROFIL EN LONG DE LA ROUTE PRINCIPALE (1)-(2)	2	9	COUPE TRANSVERSALE GÉNÉRALE (1)-(2)	2
5	PROFIL EN LONG DE LA ROUTE DE SERVICE DU CÔTÉ GAUCHE (1)-(2)	2	10	PLAN D'ENSEMBLE DU PONT (1)-(2)	2

Source : Mission d'étude de la JICA

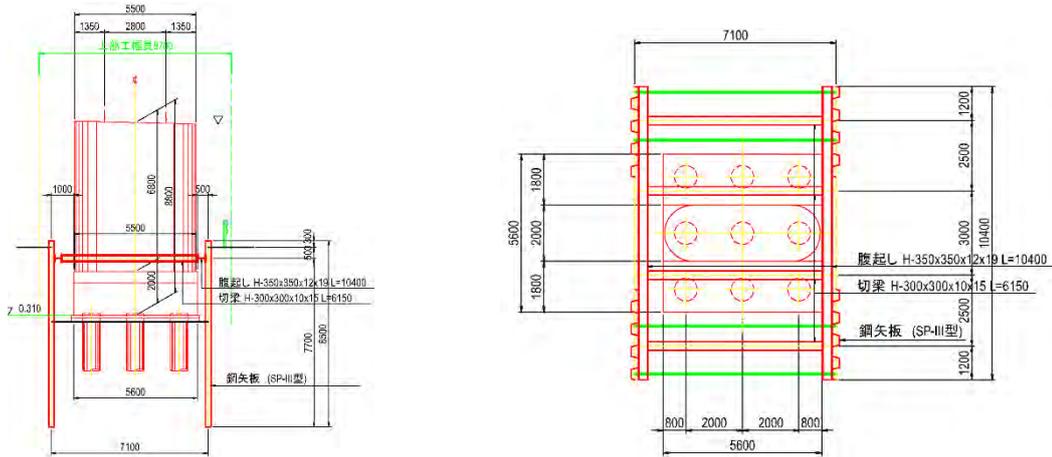
2-1-4 Planning d'exécution des travaux

2-1-4-1 Politique d'exécution des travaux

(1) Politique de base respectée pour l'exécution des travaux

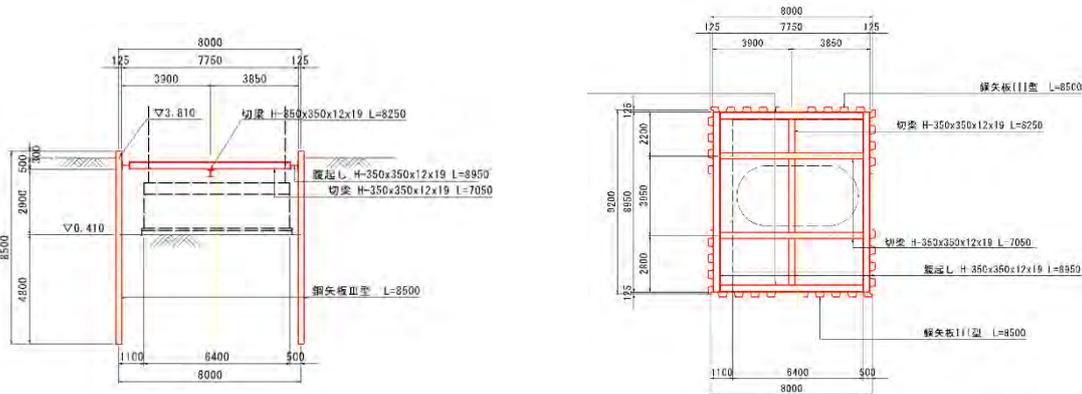
Étant donné que le présent projet sera mis en œuvre dans le cadre de la coopération financière non remboursable du gouvernement japonais, la politique de base pour son exécution est précisée dans les clauses suivantes :

- ① Les méthodes d'exécution et le planning des travaux doivent être définis compte tenu des conditions locales, telles que le climat, la topographie, les particularités du pays ainsi que les conditions réelles du trafic de la route visée par le Projet.
- ② Tenir compte de la compétence du pays bénéficiaire pour la gestion et l'entretien des ouvrages réalisés, en adoptant des méthodes d'exécution bien rodée, qui ne demande pas de matériels, des engins et des savoirs spéciaux pour l'entretien.
- ③ Tenir compte de l'environnement social et de la sécurité de transport, lors de l'élaboration d'un planning des travaux.
- ④ En vue de contribuer à la revitalisation de l'économie locale, les matériaux, les matériels et équipements disponibles au marché local seront adoptés dans la mesure du possible.
- ⑤ Tous les obstacles à l'exécution des travaux auront été transférés avant le démarrage des travaux. Ils peuvent être toutefois enfouis juste à la ligne de démarcation de l'emprise du Projet. Si c'est le cas, et par ailleurs lors qu'il y a des maisons ou immeubles tout près, les travaux devront être menés avec beaucoup d'attention.
- ⑥ Pour s'assurer de la possibilité de l'intervention pour les travaux de l'intersection dénivelée, ils seront exécutés en deux phases pour ne pas entièrement bloquer le trafic. La voie de desserte raccordée est-ouest sera achevée en premier sur laquelle le trafic de la voie principale sur le pont sera canalisé pendant ces travaux.
- ⑦ L'accès à la rive de la route sera rétabli rapidement en construisant en premier lieu les voies de desserte raccordées, y compris les trottoirs.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.45 : Plan d'installation provisoire des piles P1/P4



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.46 : Plan d'installation provisoire des piles P2/P3

Etape 3 : Travaux du mur de soutènement de l'accès au tronçon dénivelé, de l'ouvrage de superstructure
En déviant le trafic sur les deux côtés, on procède à l'exécution du mur de soutènement d'accès y compris l'ouvrage de superstructure.

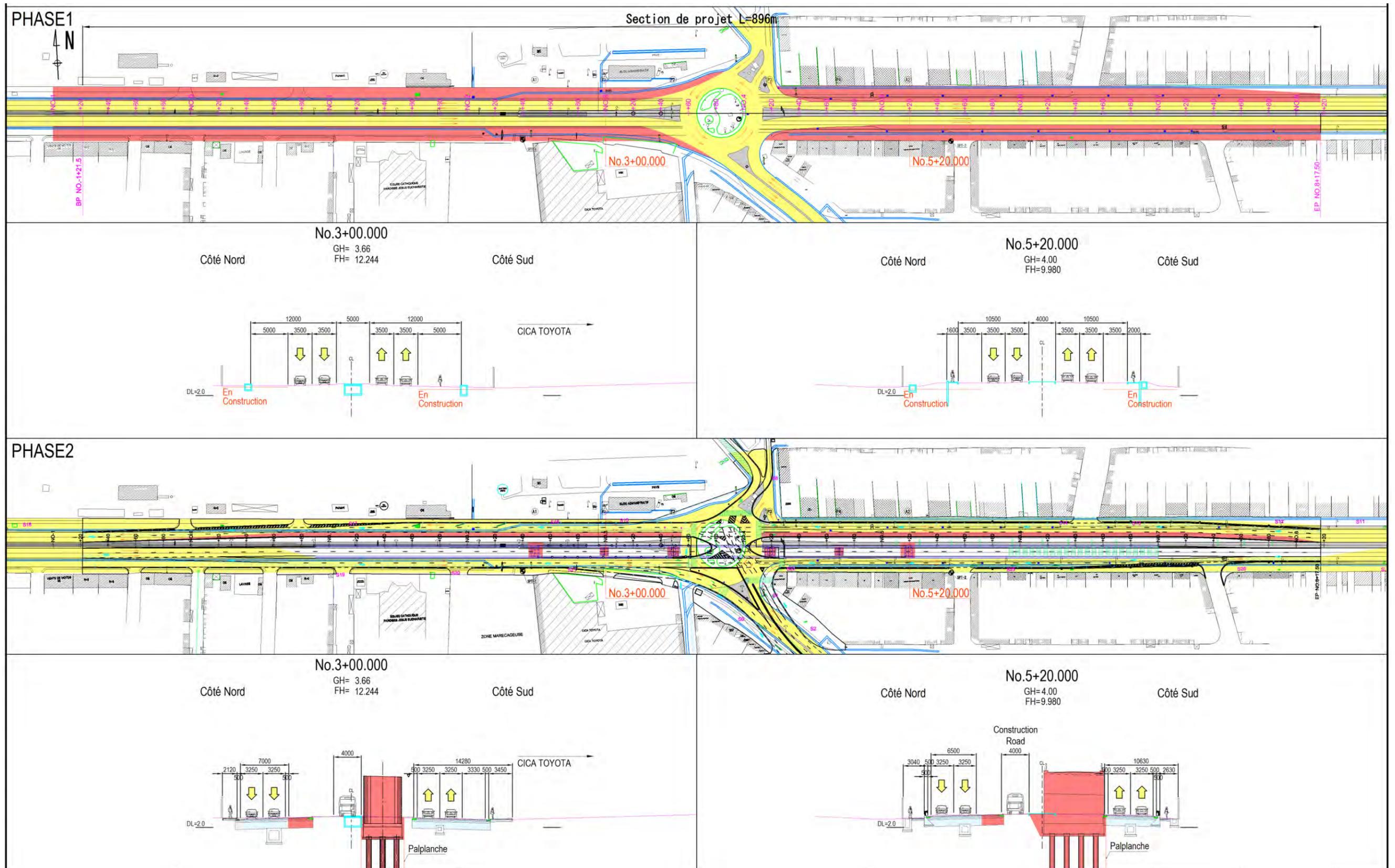
- ✓ Le intersection giratoire restera normalement en service.

Etape 4 : Travaux de l'intersection et des voies nord et sud

- ✓ Le trafic actuel est dévié sur les deux côtés. Le flux dans la direction est sera dévié à la voie de desserte ou au pont routier pour procéder aux travaux de l'intersection à niveau (en particulier des travaux de revêtement).
- ✓ Après l'achèvement des travaux de l'intersection, les travaux des voies nord et sud seront démarrés.

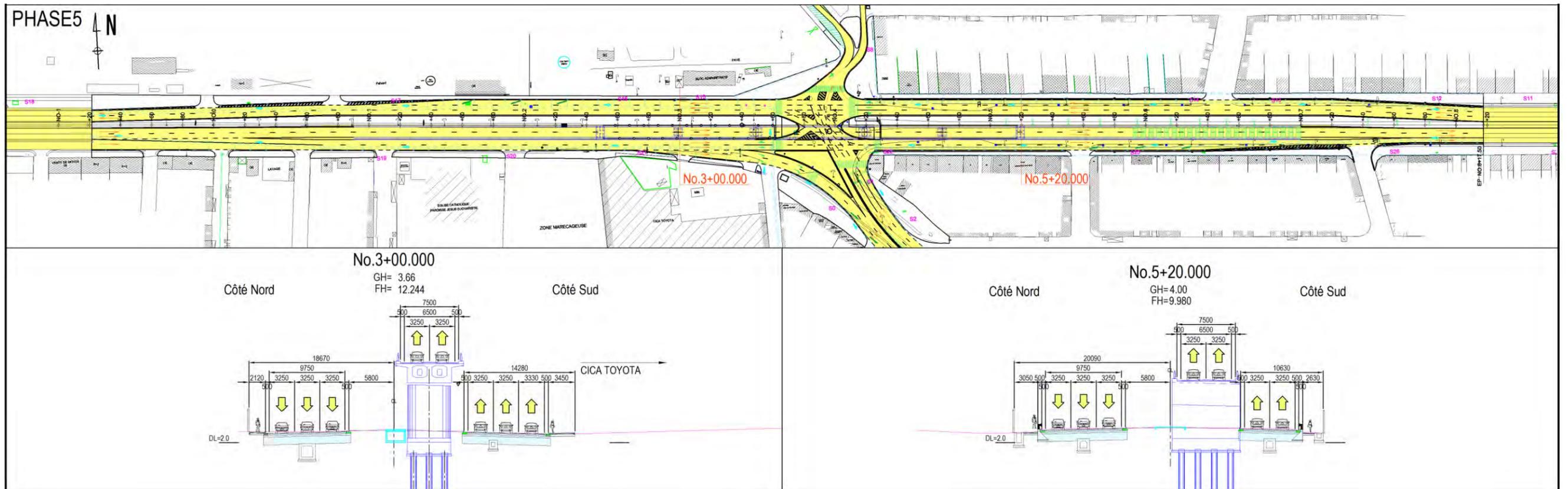
Etape 5 : Achèvement des travaux de Phase 2

- ✓ Du côté nord (trafic vers l'ouest) 3 voies seront mises en service. Du côté sud (trafic vers l'est) 2 voies sur le pont, et 2 voies de desserte peuvent être utilisées (total 4 voies disponibles).
- ✓ L'intersection ne sera plus giratoire, mais à niveau et à feux.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.47 : Schéma d'étapes d'exécution des travaux (1/3)



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.49 : Schéma d'étapes d'exécution des travaux (3/3)

2-1-4-2 Considérations particulières pour la mise en œuvre des travaux

(1) Respect des normes de travail

Une étude sera menée de sorte que les travaux soient mis en œuvre de manière à se conformer aux législations béninoises en vigueur relatives à la construction et à respecter les conditions de travail adéquates ainsi que les pratiques locales d'emploi pour éviter tout conflit avec les travailleurs, tout en garantissant la sécurité.

(2) Considérations socio-environnementales durant la période de travaux

- i) Des déchets produits par les travaux seront amenés à un endroit qui ne génère pas d'impacts sur l'environnement (une décharge publique agréée par l'autorité béninoise, etc.) pour être éliminées par l'enfouissement ou par d'autres traitements.
- ii) Les eaux usées générées au chantier et à l'aire de stockage seront correctement traitées afin de réduire l'impact sur l'environnement.
- iii) Des mesures visant à réduire les poussières, les bruits et les vibrations seront mises en place. De plus, le suivi mensuel sera mené afin de connaître la situation de manière continue et de l'améliorer.

(3) Sécurité durant les travaux

- i) Des équipements de sécurité (tels que des barrières, des cônes de signalisation et des gyrophares) et des signaleurs routiers seront placés aux intersections principaux.
- ii) Comme il y aura une importante circulation des véhicules liés aux travaux, des panneaux d'interdiction d'accès et des panneaux d'annonce de travaux seront installés au chantier, afin de bien informer les riverains, d'assurer la sécurité et d'éviter tout incident.
- iii) Comme les travaux seront réalisés à la proximité des ouvrages existants, la planification doit être élaborée de manière appropriée et les travaux seront menés en prêtant une grande attention à la sécurité.

(4) Mise en place des moyens de communication sur place

- i) Comme le réseau de téléphone mobile est disponible sur le tronçon concerné par le Projet, le personnel de chantier seront munis d'un téléphone portable.
- ii) Les signaleurs routiers seront munis d'un walkie-talkie. De plus, un système de gestion de la sécurité routière sera mis en place afin d'assurer la sécurité du trafic et celle des riverains.

(5) Respect des coutumes locales

Lors de l'élaboration du plan de construction, des coutumes locales seront prises en considération dans le planning des travaux.

(6) Sécurité du trafic routier

Le déplacement temporaire de réseaux de circulation de trafic au sein de l'emprise de la route sera planifié de manière efficace et raisonnable tout en prêtant une grande attention à la sécurité.

(7) Situation de dédouanement

Lors de l'élaboration du plan de construction, il est nécessaire de prendre en compte des délais pour l'importation, le débarquement et les procédures douanières.

(8) Acquisition de terrain

Il est nécessaire de s'assurer que les procédures de consentement préalable et de paiement d'indemnités, etc. auront été accomplies de manière appropriée par le gouvernement béninois.

(9) Coordination du planning des travaux

Le planning des travaux sera coordonné ou ajusté tout en vérifiant les principes sur les tâches à la charge du gouvernement béninois.

2-1-4-3 Répartition des responsabilités dans la mise en œuvre des travaux

L'aperçu de la répartition des responsabilités dans la mise en œuvre des travaux entre les parties japonaise et béninoise est le suivant :

(1) Obligations de la partie japonaise

- La réalisation des travaux définitifs et provisoires nécessaires pour la construction du pont et la réhabilitation de la route
- La mise en place des installations provisoires, telle que la base de vie, le bureau et le magasin, etc.
- L'approvisionnement des moyens humains, des matériaux de construction et des engins de construction nécessaires pour les travaux
- La gestion de sécurité et la mise en œuvre des mesures pour la réalisation des travaux
- La conception détaillée, la préparation du dossier d'appel d'offres et du contrat, l'assistance dans l'appel d'offres, la supervision des travaux et le contrôle de défauts

(2) Obligations de la partie béninoise

- L'acquisition de terrains pour l'emprise de la route et l'assistance pour trouver un terrain de la base de vie
- L'assistance pour l'obtention de diverses autorisations pour l'élimination des déchets et des terres de déblai générés dans les travaux
- La préparation d'un budget nécessaire pour l'acquisition de terrains ainsi que sa mise en œuvre
- Le déplacement des obstacles, la mobilisation de personnel superviseur de la partie béninoise et les dispositions budgétaires pour ces frais
- La facilitation pour le déchargement et le dédouanement rapides au port de débarquement et pour l'exonération fiscale
- La facilitation pour l'entrée et le séjour au territoire béninois des ressortissants japonais engagés dans le Projet
- La désignation d'un organisme béninois responsable du Projet, l'affectation de ses membres et la dotation budgétaire pour ces frais

2-1-4-4 Plan de supervision des travaux

Pour que le Projet soit mis en œuvre, il est nécessaire qu'en premier lieu, l'échange de notes (l'EN) sur ce projet de coopération non remboursable soit signé entre les gouvernements japonais et béninois, et qu'ensuite, l'accord de don (l'AD) soit conclu entre la JICA et le gouvernement béninois. Après les signatures de l'EN et de l'AD, sur la base d'une lettre de recommandation délivrée par la JICA, le consultant et le ministère des Infrastructures et des Transports, en qualité de l'organisme d'exécution du projet de la part du gouvernement béninois, signent l'accord de consultant conformément à l'étendue et aux procédures de la coopération non remboursable du Japon. Après la conclusion de cet accord, les tâches telles que la conception détaillée, l'assistance dans l'appel d'offres et la supervision des travaux sont mises en œuvre. Les termes de références du consultant définis dans l'accord se résument aux éléments suivants :

(1) Étape de la conception détaillée et la préparation du dossier d'appel d'offres

Sur la base du résultat du rapport de l'étude préparatoire, la conception détaillée de chaque ouvrage est élaborée pour préparer le dossier d'appel d'offres (DAO). D'autres documents nécessaires pour la tenue de l'appel d'offres sont également établis pour être soumis à l'accord de la partie béninoise.

(2) Étape de l'appel d'offres

Le consultant assiste la partie béninoise dans la publication de l'avis d'appel d'offres, la distribution du DAO, la séance de dépouillement d'offres et l'évaluation d'offres et fournit à cette dernière des conseils lors de la négociation sur le contrat. Le contrat de construction sera signé entre la partie béninoise et un adjudicataire en présence du consultant. Le Tableau 2.57 montre les membres du consultant et leurs rôles dans les étapes entre la conception détaillée et l'appel d'offres.

Tableau 2.57 : Membres du consultant et leurs rôles dans les étapes entre la conception détaillée et l'appel d'offres

Domaine d'affectation	Répartition de rôles
Chef de projet	Direction générale dans la conception détaillée et l'appel d'offres
Conception du pont I (travaux de superstructures)	Conception détaillée des travaux de superstructures du pont, préparation du DAO et assistance dans l'appel d'offres
Conception du pont II (travaux de substructures)	Conception détaillée des travaux de piles, de culées et de fondation et préparation du DAO
Conception de la route I (route et drainage)	Conception détaillée de la route principale et des ouvrages de drainage, préparation du DAO et assistance dans l'appel d'offres
Conception de la route II (travaux d'équipements)	Conception détaillée des équipements de route et assistance dans l'appel d'offres
Conception de la route III (éclairage et feux de circulation)	Conception détaillée de l'éclairage et des feux de circulation
Conception de la route IV (étude sur les conditions naturelles et les obstacles)	Gestion du lever topographique et de l'étude géotechnique, ainsi que confirmation des obstacles et du plan de déplacement
Conception de la route V (assistance pour le déplacement des obstacles)	Assistance pour le déplacement des obstacles
Considérations socio-environnementales	Assistance pour l'étude de la situation sociale, les procédures de demande de l'EIE et les procédures de réinstallation.
Planification de construction/estimation du coût	Planification d'approvisionnement, révision du coût du projet et organisation de l'étude sur les prix
Vérification de conception	Vérification de la conception détaillée
Interprète	Interprétariat (japonais/français)

Source : Équipe d'étude de la JICA

(3) Système de supervision des travaux (système de supervision sur le site par le consultant)

Le consultant délivre un ordre de démarrage des travaux après la signature du contrat de construction avec le contractant et entame les opérations de la supervision des travaux tout en restant in situ de manière permanente. Dans le cadre de la supervision des travaux, le consultant informe la partie béninoise de la situation de l'avancement des travaux, assure ses tâches vis-à-vis du contractant en matière d'avancement des travaux, de qualité, de sécurité et de paiement, et lui donne des propositions notamment pour améliorer les travaux. Il fait régulièrement le rapport auprès de l'ambassade du Japon et du bureau de la JICA. De plus, il réalise une inspection de défauts 1 an après l'achèvement des travaux.

Pour le poste du superviseur résident, un ou des ingénieurs de génie civil ayant expériences dans les projets de la coopération non remboursable sont assignés. Le chef de projet vient visiter le site, à des moments importants dans les travaux, pour assister aux réunions de gestion de qualité des travaux et pour assurer la coordination des activités et la supervision des travaux. De plus, des ingénieurs spécialisés en chaque type des travaux sont envoyés au site au début des travaux concernés pour assurer la supervision ponctuelle et pour éviter toute incohérence technique. Le Tableau 2.58 montre les membres du consultant impliqués dans la supervision des travaux et leurs rôles.

Dans le cadre de ce Projet, un système d'assurance décennale contre les défauts est applicable pour l'ouvrage (à savoir, le pont). Pour que les frais de réparation des défauts qui peuvent apparaître pendant 10 ans après la réception des travaux réalisés soient couverts par l'assurance, le gouvernement bénéficiaire emploie un bureau de contrôle, dont le rôle est de délivrer une certification destinée à un assureur. L'objectif du bureau de contrôle ainsi sélectionné est de s'assurer de la sécurité de l'ouvrage avant le démarrage des travaux et avant le début de chaque type des travaux. En suivant le planning de construction élaboré par le contractant, le bureau de contrôle vérifie la conformité de l'ouvrage notamment aux conditions de conception, au calcul de conception et aux dessins d'exécution. Il informe ensuite l'assureur des résultats de l'analyse de risque et de la vérification de conformité aux normes. Le consultant, afin d'agir de concert avec les opérations du bureau de contrôle, mobilise un ou des ingénieurs superviseurs pour chaque type de travaux (c.-à-d., les superstructures, les substructures et les fondations) pour traiter les questions relatives à l'assurance décennale.

Tableau 2.58 : Membres du consultant et leurs rôles dans la supervision des travaux

Domaine d'affectation	Répartition de rôles
Chef de projet	Coordination et gestion technique pour le bon déroulement des travaux
Ingénieur superviseur résident des travaux	Tâches liées à la gestion quotidienne et à la gestion du planning des travaux
Ingénieur superviseur (travaux de superstructures)	Supervision ponctuelle (lors des travaux de superstructures)
Ingénieur superviseur (travaux de substructure/de fondations)	Supervision ponctuelle (lors des travaux de substructures et de fondations)
Ingénieur superviseur (travaux de revêtement de routes)	Supervision ponctuelle (lors des travaux de revêtement de routes)
Ingénieur superviseur (inspection de défauts)	Inspection de défauts pour permettre la libération de la caution

Source : Équipe d'étude de la JICA

En plus des ingénieurs japonais ci-dessus, les personnels locaux sont recrutés aux postes de superviseurs des travaux (superstructures, substructures, fondations et routes), de secrétaires de bureau, d'interprètes et de chauffeurs, pour assister l'ingénieur superviseur résident.

2-1-4-5 Plan de contrôle de qualité

Suite à la consigne du consultant, le contractant effectue les analyses et les essais indiqués dans le Tableau 2.59, et le consultant reflète les résultats dans le contrôle de qualité. Quant à la centrale à béton qui sera importée du Japon, une inspection aura lieu à l'usine pour s'assurer de la qualité et de la performance préalablement à l'expédition.

Tableau 2.59 : Liste des éléments objet du contrôle de qualité

Élément		Méthode d'essai	Fréquence d'essai	
Couches d'assise (pierres concassées)	Matériaux à mélanger	Limite de liquidité, indice de plasticité	Chaque mélange	
		Distribution granulométrique		
		Essai de résistance d'agrégat		
		Essai de densité d'agrégat		
		Densité maximale à sec (essai de compression)		
Épandage	Essai de densité (taux de compression)	1 fois/jour		
Enduit primaire / enduit de liaison	Matériaux	Matériaux bitumineux	Certificat de qualité	Chaque matériau
		Température et quantité lors de stockage et de répandage	Chaque livraison	
Asphalte	Matériaux	Matériaux bitumineux	Certificat de qualité et tableau d'analyse de composition	Chaque matériau
		Agrégat	Distribution granulométrique	Chaque mélange, 1 fois/mois
			Taux d'absorption d'eau	Chaque matériau
	Essai de résistance d'agrégat			
	Essai de mélange		Stabilité	Chaque mélange
			Valeur de fluage	
			Taux de porosité	
			Valeur d'asphalte de calcul	
	Pavage		Essai de stabilité dynamique	Mélange sur le site
			Température fixe lors du mélange	Au moment approprié
Température lors d'épandage			Chaque transport	
		Échantillon d'essai Marshall	Environ 1 fois/jour	
Béton	Matériaux	Ciment	Certificat de qualité, résultat d'essai chimie physique	Chaque matériau
		Eau	Résultat d'analyse de composition	Chaque matériau
		Adjuvant	Certificat de qualité et tableau d'analyse de composition	Chaque matériau
	Agrégat fin		Poids spécifique à sec au four	Chaque matériau
			Distribution granulométrique, taux de granulats gros	
			Masse argileuse et taux de fragments mous	
			Essai de réaction alcali-agrégat	Chaque carrière

Élément		Méthode d'essai	Fréquence d'essai
	agrégat gros	Poids spécifique à sec au four	Chaque matériau
		Distribution granulométrique	
		Essai de réaction alcali-agrégat	Chaque carrière
	Lors de l'essai de mélange	Essai de résistance à la compression	Chaque mélange
	Lors du coulage	Affaissement	Chaque matériau
		Teneur en air	Chaque matériau
		Température	Chaque matériau
Résistance	Essai de résistance à la compression (7 et 28 jours)	Chaque matériau	
Barre d'armature	Matériaux	Certificat de qualité, résultat d'essai de traction	Chaque lot

Source : Équipe d'étude de la JICA

2-1-4-6 Plan d'approvisionnement de matériaux et matériels

(1) Éléments à tenir compte lors de l'approvisionnement

- i) Le plan d'approvisionnement est établi de manière raisonnable par rapport au planning de travaux.
- ii) La priorité est mise sur l'utilisation des produits locaux dans la mesure du possible afin de contribuer à la dynamisation de l'économie locale.
- iii) Pour les matériaux et les matériaux difficiles à trouver sur le marché local, ils peuvent être achetés au Japon ou dans un pays tiers en prenant en compte l'assurance de qualité, la facilité d'approvisionnement, la disponibilité en quantité et l'économie.
- iv) Les produits importés du Japon ou d'un pays tiers sont débarqués au port autonome de Cotonou. Pour le transport intérieur, les engins de construction sont transportés sur les semi-remorques et d'autres cargaisons (matériaux) sont sur les camions.
- v) Le chemin d'acheminement le plus fréquent depuis le Japon jusqu'au Bénin : Japon (port de Yokohama/Kobé) → Afrique du Sud (port de Durban) → Angola (port de Luanda) → Bénin (port autonome de Cotonou). La durée de voyage est environ 40 jours.

(2) Matériaux de construction

Compte tenu des résultats de l'étude sur place, la catégorie d'approvisionnement des principaux matériaux a été établie comme indiqué dans le Tableau 2.60 suivant le principe indiqué ci-dessous :

- i) Utiliser autant que possible des produits de fabrication locale ;
- ii) Utiliser des produits importés, s'ils sont constamment disponibles sur le marché béninois ;
- iii) Les produits difficiles à s'approvisionner sur le marché local seront importés du Japon ou des pays tiers. Les fournisseurs seront sélectionnés, tout en prenant en considération le prix, la qualité et le délai de livraison.

Tableau 2.60 : Catégories de principaux matériaux de construction

Désignation de matériau	Catégorie d'approvisionnement			Remarques
	Local	Japon	Pays tiers	
<u>Matériaux ordinaires :</u>				
Matériau de remblai	●			
Agrégat pour la couche de fondation	●			
Agrégat pour béton	●			
Ciment	●			
Fer à béton		●		
Enrobé bitumineux	●			
Coffrage en acier		●		
<u>Matériaux pour le pont :</u>				
Câbles d'acier pour béton PC		●		
Dispositif de dilatation		●		
Dispositif de fixation		●		
Appui		●		
Véhicule de montage pour pose de poutres		●		

Source : Mission d'étude de la JICA

(3) Engins de travaux publics

Il a été constaté au cours de l'étude sur place que les principaux entrepreneurs de construction du pays disposent de presque tous les matériels nécessaires pour des travaux routiers. Au besoin, ils peuvent recourir à la location des matériels qui font défaut. Cependant, les grues de grande capacité pour la pose des poutres du pont, et les foreuses pour les pieux en béton moulés à pleine fouille n'étant pas disponibles sur le marché local, il faudra en faire venir de l'étranger.

Vu l'exposé ci-dessus, les principaux engins et les matériels de construction nécessaires au Projet ont été classés suivant leur catégorie d'approvisionnement comme le montre le Tableau 2.61.

Tableau 2.61 : Catégorie d'acquisition des principaux engins et matériels de construction

Désignation d'engin	Caractéristiques	Pays/lieu d'approvisionnement			Remarques
		Marché local	Japon	Pays tiers	
<u>Engin de construction routière :</u>					
Bulldozer	3 à 21 t	●			
Pelleteuse	0,28 à 1,6 m ³	●			
Pelle chargeuse sur pneu	2,1 m ³	●			
Pelle sur chenilles	1,8 à 1,9 m ³	●			
Niveleuse	3,1 m	●			
Compacteur	Macadame 10 à 12 t	●			
Compacteur vibrant	0,8 à 1,1 t ; 3 à 4 t	●			
Compacteur à pneus	8 à 20 t	●			
Pilon	40 à 100 kg	●			
Finisseur d'asphalte	1,4 à 3,0 m ; 2,4 à 6,0 m	●			
Camion épandeur	6000 l	●			
Machine de marquage	Portable	●			
Scie pour béton		●			
Camion-malaxeur	5500 à 6000 l	●			
Brise-béton	20 à 1 300 kg	●			
Compresseur	3,5 à 5,0 m ³	●			
Camion à benne	10 t	●			
Semi-remorque	15 à 30 t	●			
Camion grue	11 à 25 t	●			
Grue sur chenilles	50 à 80 t		●		
Centrale à béton	30 m ³ /h		●		
Foreuse pour pieux en béton moulé dans le sol	Dia. max de forage : 1 500 mm		●		

Source : Mission d'étude de la JICA

(4) Sites candidats pour la carrière, le banc d'emprunt et les décharges

Les matériaux dont le Projet aura besoin pour la réalisation des travaux sont : le sable et les agrégats pour le béton, des matériaux de sous-couche et le remblai. Pour le béton, deux carrières de sable possibles sont en vue ; l'une est à Dekoungbe à 10 km à l'Ouest de l'intersection de Vêdoko, l'autre est à Akassato à 20 km au nord de l'intersection de Vêdoko. En ce qui concerne la carrière des agrégats de béton et de sous-couche, un emplacement possible se situe aux environs de Dan à 160 km au nord de l'intersection de Vêdoko. Pour la terre d'emprunt, deux bancs d'emprunt semblent prometteurs, à savoir à Ouidah à 40 km à Ouest de l'intersection de Vêdoko, et à Djeregbe qui est à 40 km à l'Est de l'intersection de Vêdoko.

Le Tableau 2.62 en fait le point. Le prélèvement des échantillons des matériaux dans chaque emplacement mentionné ci-dessus a été effectué. Les analyses sont en cours, afin de déterminer leurs caractéristiques mécaniques et s'assurer qu'ils sont conformes aux normes applicables.

Tableau 2.62 : Sites candidats pour la carrière, la sablière, le banc d'emprunt et les décharges, ainsi que la distance par rapport à l'intersection de Vêdoko

Désignation	Site proposé	Matériaux	Utilisés comme	Distance jusqu'à l'intersection de Vêdoko
Carrière	Dan	Agrégats	Agrégats pour béton et matériaux pour sous-couche	160 km de Dan
Sablière	Dekoungbe Akassato	Sable de la rivière	Sable pour béton	10 km de Dekoungbe 20 km d'Akassato
Fouille d'emprunt	Ouidah Djeregbe	Sable silteux	Remblais	40 km d'Ouidah 40 km de Djeregbe

Source : Mission d'étude de la JICA

Les rebuts et les déchets (anciens revêtements, débris de béton), ainsi que le surplus des terres généré entre autres, au cours des travaux de construction devront être évacués à la décharge publique de la ville de Cotonou, située à 40 km à l'Ouest de l'intersection de Vêdoko. Cette décharge de grande envergure qui s'étend sur une superficie de 8 ha environ est gérée conjointement par 5 municipalités environnantes, dont Cotonou. Elle reçoit en moyenne quelque 300 t/jour de déchets de toute nature.

Les Figure 2.50 et Figure 2.51 montrent l'emplacement des sites envisagés.



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.50 : Plan de situation des sites possibles pour l'installation de concassage de pierre



Source : Mission d'étude de la JICA

Figure 2.51 : Plan de situation des sites possibles de la carrière de sable, de la fouille d'emprunt et du lieu de décharge

Tableau 2.63 : Photos des emplacements proposés pour la carrière de sable, la fouille d'emprunt et le lieu de décharge

	
Akassato (carrière de sable)	Dekoungbe (carrière de sable)
	
Ouidah (banc d'emprunt)	Décharge publique (évacuation du surplus des terres)
	
Dan (carrière)	Dan (Cancasseur)

Source : Mission d'étude de la JICA

(5) Emplacement possible pour dépôt provisoire de matériel

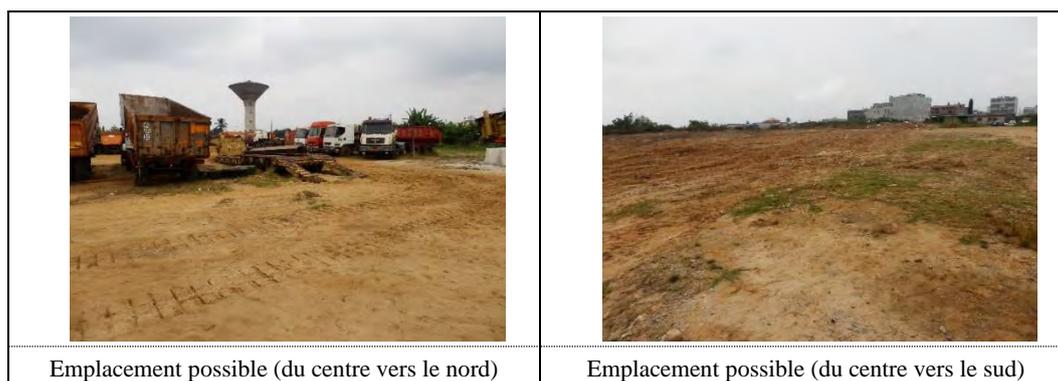
Comme emplacement du dépôt provisoire de matériel du Projet, le terrain plat (une propriété privée), qui s'étend, au droit de l'intersection de Vêdoko, entre le concessionnaire de CFAO et l'église en arrière, semble idéale. Il est actuellement loué à la société AML (société de location des engins de travaux publics) qui l'utilise comme dépôt de véhicules lourds qu'elle possède. Sa superficie est d'environ 4 ha dont une grande partie est aménagée pour être utilisée comme dépôt. C'est un terrain suffisamment grand pour le dépôt provisoire de matériel du Projet. Le plan ci-dessous montre sa situation.



Source : Mission d'étude de la JICA, Google Earth

Figure 2.52 : Plan de situation de l'emplacement possible du dépôt provisoire

Tableau 2.64 : Photos de l'emplacement possible du dépôt provisoire



Source : Mission d'étude de la JICA

2-1-5 Plan des formations initiales à l'opération et à la gestion

Non applicable à ce Projet.

2-1-6 Plan de composant soft

Non applicable à ce Projet.

2-1-7 Calendrier d'exécution

Le Projet passera au conseil des ministres (emprunt obligataire national de type A) en février 2020 pour la conception détaillée et en octobre 2020 pour les travaux de construction. Le Tableau 2.65 représente le calendrier (provisoire) d'exécution. La durée totale de réalisation est d'environ 37 mois, dont environ 12 mois pour la conception détaillée et l'appel d'offres, et environ 25 mois pour les travaux de construction.

Tableau 2.65 : Calendrier d'exécution

Année		0		1				2				3				4				5									
Éléments	Trimestre	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
		Conception détaillée / appel d'offres	Étude sur place				■																						
Travail au Japon						■																							
Appel d'offres							■	■																					
Total					← Total 12 mois →																								
Construction	Travaux préparatoires								■																				
	Travaux d'élargissement de la route du sens est-ouest									■																			
	Travaux de passage supérieur										■	■	■	■	■														
	Travaux d'élargissement de l'intersection et de la route du sens sud-nord																		■	■									
	Total									← Total 25 mois →																			
Éléments à la charge du pays bénéficiaire	Approbation de l'ÉIE	■																											
	Déplacement des objets enterrés et enlèvement des obstacles	■	■	■	■																								
	Acquisition des terrains	■	■	■	■																								

Source : Mission d'étude de la JICA

2-2 Plan des mesures de sécurité

Non applicable à ce Projet.

2-3 Aperçu des obligations du pays bénéficiaire

2-3-1 Dispositions générales des projets de la coopération non remboursable du Japon

Les dispositions ci-dessous doivent être prises sous la responsabilité de la partie béninoise en conformité avec le procès-verbal des discussions sur lequel les deux parties se sont mises d'accord.

- Acquérir les terrains nécessaires pour la mise en œuvre du Projet avant le démarrage de la construction.
- Assurer que les droits de douane, les taxes intérieures et d'autres charges fiscales qui pourraient être imposés dans le pays bénéficiaire en ce qui concerne l'achat des produits et/ou des services soient exonérés pour les ressortissants japonais.

- Fournir l'assistance nécessaire pour l'entrée et le séjour au pays bénéficiaire des ressortissants japonais dans le cadre de la fourniture des produits et/ou des services en vertu du contrat approuvé.
- Accomplir les procédures relatives aux considérations socio-environnementales au Bénin et des études nécessaires.

2-3-2 Responsabilités spécifiques au présent Projet

Les responsabilités prises en charge par la partie béninoise, spécifiques au présent Projet autres que les responsabilités générales exigées dans le cadre de l'aide financière non remboursable sont indiquées dans ce qui suit.

(1) Déplacement des objets souterrains et des lignes aériennes

Comme dans l'étendue du chantier du Projet, existent plusieurs lignes d'électricité et de conduites d'eau et de communication, il sera primordial de s'assurer du budget et de gérer le planning des travaux de déplacement, suivant l'accord obtenu et le programme fixé lors des concertations tenues avec les autorités concernées, et quant au déplacement des obstacles, il sera effectué de façon à se terminer avant la date prévue de la distribution des dossiers d'appel d'offres du Projet.

(2) Coordination avec les nouveaux projets

Dans la zone où se déroulera le présent Projet, un autre projet est prévu à la même période. Il s'agit d'un projet d'aide américain intitulé Millenium Challenge Account II (MCAII) visant à améliorer l'alimentation en électricité; il faudra donc concerter les interventions des deux projets.

(3) Emprise du terrain, enlèvement et transfert des objets existants, des propriétés d'autres autorités ou des riverains

Avant le démarrage des travaux du présent Projet, il sera nécessaire de s'assurer de l'emprise affectée au Projet, et en parallèle, de mettre en œuvre l'enlèvement et le transfert des poteaux de signalisation, de l'enseigne, des arbres au bord de la route, etc.

(4) Organisation de réunions d'explication des travaux à l'intention des riverains le long des tronçons des routes cibles du présent Projet

Après la signature de l'Échange de notes, il est demandé dans le cadre de la mise en œuvre du présent Projet à l'organisme d'exécution de réunir immédiatement les riverains ou leurs représentants pour organiser des réunions d'explication des travaux afin de les informer des mesures de sécurité, des mesures contre le bruit et des méthodes de construction pendant les travaux.

(5) Mesures de sécurité routière

Il est demandé d'informer les usagers des routes de manière satisfaisante afin que les instructions des agents de la circulation pendant les travaux soient respectées.

(6) Information relative aux dérangements pendant les travaux

Étant donné que de nombreux dérangements de la circulation sont à prévoir pendant la durée des travaux, il est demandé d'informer les usagers des routes des dérangements pendant les travaux par le biais des médias, y compris la télévision, la radio, les journaux, etc., et d'organiser des activités de sensibilisation à l'intention des usagers des routes afin qu'ils empruntent d'autres routes parallèles au tronçon cible de l'étude.

(7) Actions requises pour l'assurance décennale

Le pont routier du présent Projet est considéré comme un ouvrage faisant l'objet de l'assurance décennale obligatoire. Un bureau de contrôle (BCT) sera engagé pour le suivi et une assurance responsabilité décennale sera souscrite.

2-4 Plan de fonctionnement/maintenance du Projet

En ce qui concerne la maintenance des installations après la mise en œuvre du présent Projet, il sera nécessaire d'assurer les travaux de maintenance suivants.

(1) Maintenance journalière

Les travaux de réparation nécessaires toute l'année et en particulier après la fin de la saison des pluies sont indiqués ci-dessous.

- Rapiéçage de la surface des routes (bouchage des trous)
- Réparation de la couche d'assise suivant les besoins
- Nettoyage des caniveaux

(2) Maintenance régulière

- Réparation de la couche d'assise
- Réparation de la surface des routes
- Réparation des structures
- Remplacement des joints de dilatation

2-5 Coût estimatif du Projet

2-5-1 Coût estimatif du Projet initial

(1) Responsabilités prises en charge par la partie béninoise et les coûts

Tableau 2.66 : Responsabilités prises en charge par la partie béninoise et les coûts

Rubrique	Montant (million CFA)
1. Frais d'examen de l'EIA	25
2. Frais de renouvellement EIA (y compris surveillance)	152
3. Frais d'acquisition de l'emprise	287
4. Coûts relatifs à l'enlèvement des obstacles	1,000
5. Coût relatif à l'émission de l'AP	20
6. Frais de maintenance/gestion	39
Total (million CFA)	1,523
Total (million yens)	293

Source : Mission d'étude de la JICA

(2) Conditions d'estimation

Le coût a été estimé au mois de juin 2019 sous les conditions suivantes :

1) Taux de change

- i) Entre l'euro et le yen japonais : 1 EUR = 126,22 JPY
- ii) Entre l'euro et la monnaie locale (franc CFA) : 1 EUR = 655,957 (taux de change fixe)
- iii) Entre la monnaie locale (franc CFA) et le yen japonais : 1 F.CFA = 0,19242 JPY
- iv) Entre la monnaie d'un pays tiers (le dollar américain) et le yen japonais : 1 USD = 111,95 JPY

2) Délai de réalisation

Les travaux sont financés au moyen de l'emprunt obligataire national, et le délai nécessaire pour la conception détaillée, l'assistance à l'appel d'offres et la réalisation des travaux est de 37 mois comme indiqué dans le calendrier de réalisation.

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

De principales tâches de maintenance et de gestion nécessaires pour la route aménagée dans le cadre du Projet consistent en les opérations d'entretiens quotidien et régulier comme indiquées dans le tableau ci-dessous. Les frais annuels de maintenance et de gestion après l'achèvement du Projet sont estimés à environ 7,5 millions de yens. Il est considéré que le gouvernement béninois est largement capable de supporter la charge de ce niveau, puisque ceci correspond à 0,6 % du budget dépensé pour l'entretien et la gestion en 2017 dans le pays, qui s'est élevé à 1 260 millions de yens (9,9 millions de dollars américains).

Tableau 2.67 : Principaux éléments de l'entretien et de la gestion et leurs frais

(1 CFA = 0,19242 JPY)

Entretien	Fréquence	Contenu d'entretien et de gestion	Caractéristiques	Unité	Q'té	PU (CFA)	Nombre de fois	Frais (mille yens)	
Quotidien	Annuelle	Rapiécage	1 % de la surface totale du revêtement	m ²	359	9 540	15	9 885	
		Réparation de la couche d'assise	1 % de la surface totale du revêtement	m ²	359	23 598	15	24 452	
		Réparation d'accotement	1 % de la surface du trottoir	m ²	104	9 601	15	2 882	
		Nettoyage d'ouvrage	5 % de la longueur du caniveau	m	164	60	15	28	
		Sous-total - I							
Régulier	Tous les 5 ans	Réparation de la couche d'assise	2 % de la surface totale du revêtement	m ²	718	91 968	3	38 118	
		Couche superposée	2 % de la surface totale du revêtement	m ²	718	45 748	3	18 961	
		Réparation d'ouvrage	1 % de la longueur du caniveau	m	33	87 922	3	1 675	
		Sous-total - II							
	Après 20 ans	Remplacement de joints de dilatation du pont		m	15	35 370 128	1	6 806	
Sous-total - III								6 806	
Total des entretiens quotidien et régulier – IV (I+II+III)								102 808	
Frais d'exploitation et de gestion			10% du III	Jeu	—	—	—	10 281	
Grand total (A)								113 089	
Frais annuels (A/15 ans)								7 539	

Source : Mission d'étude de la JICA

2—6 Points importants à considérer dans la réalisation du Projet

Pour un bon déroulement du Projet, objet de l'aide financière et pour perpétuer les effets bénéfiques du Projet, le gouvernement béninois devra considérer en particulier les points suivants :

(1) Achèvement des travaux de transfert

Le MIT devra formuler des programmes de transfert, en président au travail des autorités concernées et gérer l'avancement de manière à ce qu'avant la distribution des dossiers de l'appel d'offres, le déplacement des objets faisant obstacle au Projet soit complètement terminé.

(2) Création d'un accès au bureau de CFAO situé au sud-ouest de l'intersection

Étant donné que le bureau de CFAO, situé au sud-ouest de l'intersection, perdra toutes les 3 portes d'accès qui donnent sur le boulevard, il est nécessaire d'aménager un accès vers la porte provisoire, en rendant praticable une piste non revêtue qui va depuis le boulevard jusqu'à l'entrée provisoire en contournant le site vers le côté sud. Ces frais doivent être prévus dans les coûts des travaux pour une entreprise locale de construction qui sera chargée de la réalisation des travaux de déplacement des obstacles.

(3) Réduction du temps de procédures de la détaxation et du dédouanement

Après la signature de l'Échange de notes portant sur la réalisation du présent Projet, le MIT interviendra auprès des autorités et entités concernées en vue de la réduction du temps de procédures de la détaxation et du dédouanement.

(4) Tenue des réunions publiques à l'attention des riverains

Dès que l'Échange de notes portant sur la réalisation du présent Projet aura été signé, des réunions publiques à l'intention des riverains ou d'une réunion explicative sur le présent Projet à l'intention des représentants de la communauté auront lieu, par l'initiative du MIT.

(5) Sécurité routière

Les usagers des routes seront informés de manière satisfaisante et demandés de respecter les instructions des agents de la circulation pendant les travaux.

(6) Annonce de la restriction de circulation due aux travaux

Il est prévisible que l'exécution des travaux entraîne des difficultés au trafic de transit; dans ce cas, il va falloir annoncer au moyen des médias à l'intention des usagers des routes, tel que la radio, que un certain tronçon des routes sera fermé ou restreint au trafic.

(7) Assurance décennale

Afin que les interventions du bureau de contrôle (BCT) chargé du suivi ne nuisent pas au bon déroulement des travaux prévus dans le planning, le MIT sera tenu à assurer une gestion proactive du planning.

Chapitre 3 Évaluation du Projet

Chapitre3 Évaluation du Projet

3—1 Conditions préalables de mise en œuvre du Projet

Les conditions préalables de mise en œuvre du Projet, en ce qui concerne la prise en charge par le Bénin, sont les suivantes :

- Conclusion de l'Arrangement Bancaire (A/B) avec une banque située au Japon dans un délai inférieur à un mois à compter de la date de signature de l'Accord de Don (A/D) ;
- Emission de l'Autorisation de Paiement (A/P) accordée à la banque située au Japon avec laquelle a été conclu l'A/B, dans un délai inférieur à un mois à compter de la date de conclusion du contrat des services de consultant ;
- Obtention de l'approbation des rapports d'EIE, nécessaire pour ce Projet, avant la signature de l'A/D des travaux principaux ;
- Indemnisation et réinstallation adéquates des PAPs des travaux principaux, avant l'exécution de ceux-ci, selon le plan d'action de réinstallation ;
- Transfert des objets souterrains encombrant les travaux principaux (ligne électrique, conduite d'eau, câble de communication) et des installations de la ligne électrique aérienne, avant le début d'appel d'offres pour l'exécution des travaux ;
- Appui pour l'obtention de l'accord des propriétaires de terrains sur la location d'un site de dépôt provisoire pour les travaux principaux ainsi que d'un site de dépôt de terres ;
- Facilitation des démarches douanières pour l'application d'exonération aux travaux principaux et les importations du Japon et d'un pays tiers ;
- Appui pour la gestion de circulation et de sécurité pendant les travaux principaux ;
- Concertation et appui pour la résolution d'éventuels conflits avec les populations des environs et les personnes tierces pendant la mise en œuvre des travaux principaux.

3—2 Intrants (prise en charge) du Bénin nécessaires à la réalisation du Plan directeur du Projet

Pour obtenir et pérenniser les effets du Projet, le Bénin s'engage à appliquer les principes suivants :

- Le Bénin, à ses propres frais, conclura un contrat d'assurance construction de 10 ans, propre aux pays francophones et mettra en place, en tant que maître d'ouvrage, un bureau gestionnaire. La mise en œuvre planifiée est nécessaire pour que l'examen du Projet effectué par ledit bureau n'aie pas d'impact négatif sur l'avancement des travaux principaux ;
- Le Bénin assurera la maintenance du pont et des structures routières dès l'achèvement des travaux afin que la circulation reste fluide et que la durabilité du pont et des structures soit maximale. Les tâches de maintenance comprennent notamment la maintenance quotidienne, l'élimination des obstacles et le nettoyage. Le contrôle régulier sera également effectué afin de pouvoir réparer, de manière rapide et adéquate, d'éventuels dommages constatés sur le pont ou les structures routières. Pour ce faire, le Bénin s'assurera de la présence du personnel et du budget nécessaires à la maintenance et à la réparation de manière satisfaisante et effectuera une maintenance continue.

3—3 Conditions extérieures

Les conditions extérieures que le Bénin assure pour l'obtention et la pérennisation des effets du plan directeur du Projet sont les suivantes :

- Concernant le caniveau jusqu'à son extrémité Est, il faut remplacer le caniveau existant situé à l'extérieur du site cible du Projet par un nouveau caniveau qui, relié au cours d'eau, devra être mis en place avant l'achèvement du Projet ;
- Prenant en considération le résultat de l'étude de la demande de trafic future, les mesures sur la circulation devront être prises dans les perspectives à court, moyen et long terme : réhabiliter les intersections voisines et les rendre dénivelés et réhabiliter la route de Pêches à court terme, et assurer le report modal vers le transport en commun et la réalisation de la rocade nord à moyen et long terme, en particulier ;
- À part le Fonds Routier (FR) qui répartit les budgets nécessaires à la maintenance et à la réhabilitation, la Société des Infrastructures Routières du Bénin (désignée ci-après la « SIRB ») existe au sein de la présidence de la République du Bénin. Il est important de distinguer de façon évidente les rôles du FR et de la SIRB, de s'assurer de la transparence des recettes et des dépenses de chacune des deux institutions, et d'effectuer la maintenance appropriée du pont et des structures routières pour la préservation de la valeur de ces biens étatiques.

3—4 Évaluation du Projet

3—4—1 Pertinence

(1) Bénéficiaires

- Les bénéficiaires directs du Projet sont environ 680 mille habitants¹ de la ville de Cotonou, ville centrale de l'économie béninoise avec une densité de population largement supérieure à la moyenne nationale.

(2) Amélioration de la vie des habitants

- Le Projet contribuera solidement à la diminution de la congestion de la circulation, à la fluidification des déplacements de marchandises et de personnes ainsi qu'à la fluidification du transport de marchandises au niveau national mais aussi dans l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest ;
- Le Projet contribuera à l'amélioration de la vie des actifs qui partent tôt et rentrent tard pour éviter l'embouteillage du matin et de la fin d'après-midi au carrefour Vêdoko.

(3) Cohérence avec les plans à moyen et long terme

- Le Programme d'Action du Gouvernement (PAG) 2016-2021, approuvé en octobre 2016 par le conseil des ministres, met en avant le « développement des infrastructures de transport » comme axe stratégique, et promeut, entre autres, la réforme structurelle économique, le développement du secteur des infrastructures, le renforcement des infrastructures de transport, de logistique et de commerce. La réalisation du Projet sera donc fort significative.

¹ Source : Effectifs de la POPULATION des Villages et Quartiers de Ville du Benin (RGPH-4, 2013)

(4) Cohérence avec les politiques et les grandes lignes japonaises de l'APD

- Le Bénin se situe sur le passage important du corridor Abidjan-Lagos (le corridor international est-ouest, la Route Nationale Inter-Etats 1), facteur primordial du développement de l'Anneau de croissance en Afrique de l'Ouest, soutenu par le Japon. Il se situe également au point de départ du corridor Cotonou-Niamey (le corridor nord-sud, la Route Nationale Inter-Etats 2). Le Bénin occupe une place importante dans les politiques japonaises de l'Afrique. Par conséquent, le Projet est en cohérence avec les politiques et les grandes lignes japonaises de l'APD.

3-4-2 Efficacité

(1) Évaluation quantitative

Le tableau suivant présente les résultats attendus du Projet en quantité. Les valeurs indiquées sont celles de l'année de référence avant la mise en œuvre du Projet et de l'année ciblée trois ans après l'achèvement du Projet.

Tableau 3.1 : Efficacité exprimée en quantité

Indicateurs	Valeur référentielle (valeur de 2019)	Valeur cible (en 2026) [3 ans après l'achèvement du Projet]
Nombre de voyageurs (personnes/jour) *1	553 000	599 000
Volume de fret (tonnes/an) *2	8 774 000	10 214 000
Temps de voyage (minutes) *3	14	3
Saturation à l'intersection (%) *4	1,009	0,862

Source : Mission d' Étude de la JICA

Note 1 : Les véhicules et les motocyclettes passant par l'intersection de Vêdoco

Note 2 : La valeur est calculée avec « le volume estimatif du trafic de camions passant par l'intersection dans l'année considérée » en le multipliant par « le volume moyen de marchandises par camion qui est de 13,5 tonnes », lequel est estimé par la Mission d'Étude suivant le volume de marchandises à destination et en provenance du Bénin, du Niger, du Mali et du Burkina Faso, et manutentionnées au Port Autonome de Cotonou.

Note 3 : Valeur à l'heure de pointe du soir entre l'intersection du stade et l'intersection de Vêdoco

Note 4 : Valeur à l'heure de pointe du matin à l'intersection de Vêdoco

(2) Évaluation qualitative

Les résultats attendus du Projet en qualité sont les suivants :

- Les poids lourds circulent fluidement grâce au croisement dénivelé nouvellement aménagé et les coûts de transport sont diminués par la fluidification des flux logistiques ;
- L'accès à la ville de Cotonou s'améliore et la société et l'économie locales sont dynamisées grâce à la stabilité et la rapidité des déplacements de personnes et de marchandises ;
- Le nombre d'accidents de la route diminue grâce à la réduction des croisements entre les véhicules, les deux-roues et les piétons.