

**AGENCE DE GESTION DES ROUTES
MINISTÈRE DES INFRASTRUCTURES ÉCONOMIQUES
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE**

**ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR
LE PROJET D'AMÉNAGEMENT DE
L'ÉCHANGEUR D'AMITIE IVOIRO-JAPONAISE
EN
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE**

RAPPORT FINAL

MAI 2015

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.

CENTRAL CONSULTANT INC.

ASIA AIR SURVEY CO., LTD.

EI
CR(3)
15-113

**AGENCE DE GESTION DES ROUTES
MINISTÈRE DES INFRASTRUCTURES ÉCONOMIQUES
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE**

**ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR
LE PROJET D'AMÉNAGEMENT DE
L'ÉCHANGEUR D'AMITIE IVOIRO-JAPONAISE
EN
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE**

RAPPORT FINAL

MAI 2015

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.

CENTRAL CONSULTANT INC.

ASIA AIR SURVEY CO., LTD.

AVANT-PROPOS

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale, une institution administrative indépendante, a pris la décision d'effectuer une étude préparatoire portant sur le plan d'amélioration du carrefour de Solibra en République de Côte d'Ivoire, et a confié ladite étude à la coentreprise, composée de Oriental Consultants Global Co., Ltd., Central Consultant Inc. et Asia Air Survey Co., Ltd.

De 30 avril 2014 à 29 juin 2014, l'Équipe d'Expert a tenu des concertations avec les responsables du gouvernement de la Côte d'Ivoire et a mené l'étude sur le terrain dans la zone faisant l'objet du Projet. Le travail a été repris après son retour au Japon, et aujourd'hui, le présent Rapport est achevé.

Nous souhaiterions que ce Rapport contribue à l'avancement du présent Projet et serve à approfondir l'amitié entre les deux pays.

Enfin, nous serions sincèrement reconnaissants à toutes personnes concernées de leurs coopérations et de leurs appuis à cette étude.

Mai 2015

Département des infrastructures sociales
et de consolidation de la paix

Agence Japonaise de Coopération Internationale

Akira NAKAMURA

RÉSUMÉ

1. Profil de la ville d'Abidjan

Le Grand Abidjan, qui est le premier centre économique de la Côte d'Ivoire, comprend un port de grande taille donnant sur l'Océan Atlantique, et un réseau est constitué en tant que point de départ de tout système de transport tel que les grandes artères routières, le chemin de fer, les installations portuaires, l'aéroport, etc. ; Abidjan est non seulement la plaque tournante de la circulation de tout le pays, mais aussi un centre important en tant que point de départ des corridors internationaux vers des pays de l'intérieur des terres (Burkina Faso, Mali). La construction des grands axes routiers et des voies urbaines s'était concentrée pendant la période de croissance économique des années 1970 appelée le « Miracle ivoirien » ; mais les nouveaux investissements dans l'infrastructure routière et l'entretien n'avaient été mis en œuvre qu'insuffisamment pendant la crise économique des années 1990, ainsi que les crises politique et militaire qui ont duré plus de 10 ans à partir de 1999.

D'autre part, en 2007, le nombre de véhicules possédés à Abidjan a atteint 386 000 véhicules, ce qui correspond à 81% de l'ensemble du pays, et occupe la plus grande partie du parc automobile de la Côte d'Ivoire. De plus, le nombre de véhicules immatriculés a augmenté au rythme de 20 000 à 30 000 par an jusqu'en 2007, et la motorisation se poursuit encore aujourd'hui en 2014. Pour cette raison, des embouteillages deviennent de plus en plus problématiques, surtout aux heures de pointe le matin et le soir.

Ce progrès rapide de la motorisation par rapport au faible niveau de l'aménagement routier entraîne de graves congestions aux heures de pointe du matin et du soir, et le réseau devient totalement dysfonctionnel.

2. Contexte et aperçu du Projet demandé

Le « Carrefour d'Amitié Ivoirio-Japonaise » (dit le « carrefour de Solibra »), qui fait l'objet de cette étude, se situe à la délimitation entre les communes de Marcory et de Treichville dans la partie sud-est du quartier de Plateau, qui constitue le centre administratif, et au croisement entre le Boulevard Valéry Giscard d'Estaing (VGE) en direction est-ouest, et le Boulevard Charles de Gaulle et la Rue du Canal en direction nord-sud. Le Boulevard VGE est la seule artère reliant l'Aéroport International Félix Houphouët-Boigny, le plus grand aéroport de la Côte d'Ivoire, et le centre de la ville d'Abidjan, et des zones développées existantes, telles que les quartiers commerciaux et résidentiels, les zones industrielles, etc., s'étendent aux alentours de ce boulevard.

Le volume de trafic entrant du carrefour est estimé à environ 130 000 véhicules/jour, ce qui est considérable, et les embouteillages aux heures de pointe gênent la fluidité de la circulation des biens. L'amélioration de ce carrefour est considérée comme étant primordiale, également dans le « Projet de développement du Schéma directeur d'urbanisme du Grand Abidjan » (JICA), lequel est un plan de développement urbain du Grand Abidjan.

Vu cette situation, le gouvernement de la Côte d'Ivoire a soumis une requête de Coopération financière non-remboursable du Japon en août 2013 à l'égard de la dénivellation du carrefour d'amitié ivoiro-japonaise.

Le Projet a pour objectif de résoudre les embouteillages qui se produisent au carrefour d'amitié ivoiro-japonaise par la dénivellation de celui-ci, et d'animer les activités économiques urbaines dans la zone métropolitaine du Grand Abidjan.

3. Contenu de la requête

【Objectif global】

Alléger les embouteillages dans la zone métropolitaine du Grand Abidjan et promouvoir les activités économiques urbaines.

【Objectif du Projet】

Le présent Projet a pour objectif d'augmenter la capacité de trafic routier de la ville d'Abidjan par la dénivellation du carrefour d'amitié ivoiro-japonaise, ce qui permettra de fluidifier la circulation dans les deux sens entre le centre-ville et les banlieues, voire de contribuer à l'amélioration de la circulation des biens et des personnes.

【Résultats acquis】

Construction d'un échangeur « Fly-over », etc. au carrefour d'amitié ivoiro-japonaise.

【Plan de travail de la partie ivoirienne】

Acquisition de terrain, affectation d'homologues, etc.

【Site du Projet】

District Autonome d'Abidjan

【Bénéficiaires】

Bénéficiaires directs : les usagers du carrefour d'amitié ivoiro-japonaise et les populations du voisinage

Bénéficiaires indirects : les plus de 6,55 millions habitants de le Grand Abidjan

【Agence de tutelle, organisme d'exécution】

Agence de tutelle : Ministère des Infrastructures économiques

Organisme d'exécution : Agence de Gestion des Routes

4. Sommaire des résultats de l'étude et contenu du Projet

La JICA a envoyé une Équipe d'Experts en avril, août et octobre 2014, i.e. en total 3 fois. L'Équipe a mené une étude sur place et en même temps des concertations avec la partie ivoirienne sur les détails de l'aménagement du carrefour et la disposition de l'échangeur. En outre, en mars 2015 l'Équipe d'Experts a

été renvoyée sur place, et a effectué une explication du projet de rapport final de l'étude préparatoire, lequel a obtenu l'accord du gouvernement de la Côte d'Ivoire.

Lors de la concertation avec la partie ivoirienne au moment de l'étude sur place, l'Équipe d'Experts a présenté 4 variantes de l'aménagement du carrefour (disposition de l'échangeur) et a en même temps expliqué l'effet de l'aménagement. La partie ivoirienne appuyait fortement la variante qui prévoit une dénivellation de toute circulation entrant au carrefour (Alternative-1a dans le présent Rapport), analogue au Pont Henri Konan Bédié (3^{ème} Pont) dont le projet est mis en œuvre sous la forme de PPP par l'État de Côte d'Ivoire. Pourtant, en conséquence de la consultation avec l'Équipe d'Expert, les deux parties se sont accordées sur la variante qui envisage la dénivellation de deux sens du trafic entrant au carrefour (Alternative-1c), laquelle apporterait un effet de réduction des embouteillages dans une certaine mesure et convient au cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

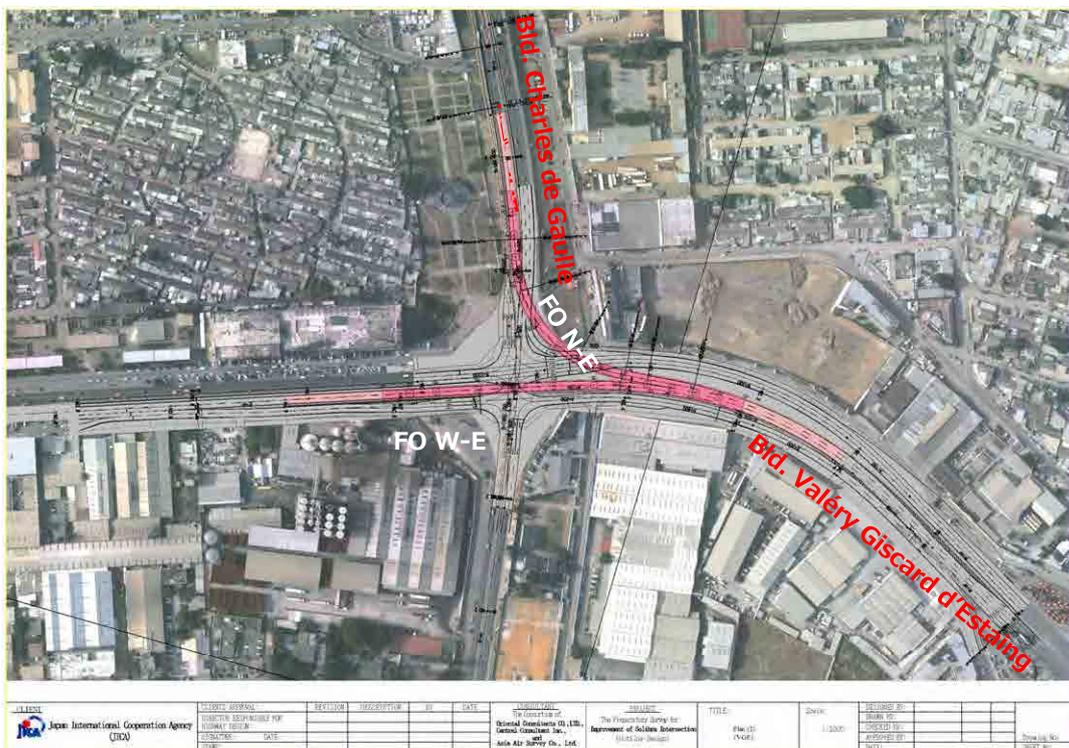


Figure Alternative aux fins d'amélioration du carrefour (disposition de l'échangeur)

En outre, l'Équipe d'Expert a exposé à la partie ivoirienne le déplacement des installations qui empêchent la construction de l'échangeur telles que les installations relatives aux services d'utilité publique, enterrées sous les tronçons faisant l'objet du Projet, et a obtenu son accord. L'aperçu du plan d'aménagement du de l'échangeur d'amitié ivoiro-japonaise dans le cadre du présent Projet est comme ci-dessous.

Aperçu du plan d'aménagement		
Fly-over (pont en béton précontraint)	FO W-E	312,0 m (20+4×21+25+36+65+36+2×23)
	FO N-E	210,06 m (15,86+47,5+28,9+39,8+3×20+18)
Mur de soutènement de la voie d'accès (béton)	FO W-E	Mur poids : L=155,5m ; Mur en "L" : L=30m
	FO N-E	Mur poids : L=53,74m ; Mur en "L" : L=15m
Contre-allée		30 340 m ²
Aménagement de trottoir, travaux de drainage		Un (1) ensemble
Travaux d'éclairage routier (nouvellement installé)		64 unités
Feux de signalisation (nouvellement installé)		12 unités pour voie routière, 11 unités pour trottoir

5. Durée du Projet et coût approximatif du Projet

La durée du Projet est prévue à 43 mois, dont l'élaboration des plans d'exécution (3 mois), l'appel d'offres (4 mois) et les travaux de construction (36 mois). En outre, parmi les coûts approximatifs nécessaires pour la réalisation du Projet, la charge de la partie ivoirienne est estimée à 1 415 millions de FCFA.

6. Évaluation du Projet

Pertinence

Dans le « Plan National de Développement (PND) », lequel est un plan de développement de l'État de Côte d'Ivoire des années 2012 à 2015, le développement des infrastructures économiques est pris comme un des questions primordiales. Il est attendu que le développement apporte une fluidité de la circulation des personnes et des biens, et anime l'économie. De plus, le développement de ces infrastructures économiques est focalisé à l'augmentation de la compétitivité des infrastructures de transport et à des infrastructures de circulation de haute qualité, et l'aménagement de l'échangeur d'amitié ivoiro-japonaise en fait partie.

Effet quantitatif

L'aménagement du carrefour d'amitié ivoiro-japonaise allégera les congestions et augmentera l'efficacité de la circulation au carrefour.

Tableau Effet de l'amélioration du carrefour

	Sans aménagement	Après l'aménagement
Durée de retard moyenne (sec/véhicule)	263,45	49,7
Ratio de demande en trafic sur le carrefour	1,10	0,74

De plus, la construction de l'échangeur raccourcira le temps de parcours entre les nœuds principaux du réseau routier.

Tableau Effet de raccourcissement de temps de parcours

		Pont Houphouët-Boigny—Carrefour de Marcory		Pont de Gaulle—Carrefour de Marcory	
		Temps requis (min)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min)	Vitesse moyenne (km/h)
Pointe de la matinée	2014	14,16	20,6	16,89	13,0
	2021 (après l'aménagement)	10,36	28,1	8,81	24,9
Pointe de l'après-midi	2014	11,87	24,6	11,68	18,8
	2021 (après l'aménagement)	8,87	32,90	7,36	29,8

Effet qualitatif

i) Promotion de l'efficacité de la ville urbaine

Le raccourcissement du temps d'accès sera rendu possible entre les quartiers à l'est du carrefour d'amitié ivoiro-japonaise qui sont près du Boulevard Valéry Giscard d'Estaing, lesquels sont envisagés de se développer en tant que zone résidentielle et commerciale, et les installations publics du quartier de Plateau, centre économique de la ville d'Abidjan. Par suite, l'activation des activités économiques à Abidjan et la stabilisation de la vie est estimée, ce qui contribuera à l'efficacité de la ville urbaine et secondairement à la réduction de la pauvreté.

ii) Promotion de la fluidité de la circulation nationale et internationale des biens

La mise en œuvre du présent Projet permettra d'alléger les congestions du Boulevard Valéry Giscard d'Estaing et de raccourcir le temps de transport routier de fret à partir du port d'Abidjan vers l'intérieur du pays et les pays de l'intérieur des terres. Par conséquent, la circulation des biens entre les pays de l'intérieur des terres sera activée.

iii) Réduction des accidents au carrefour

La sécurité routière sera améliorée notamment grâce à la réduction prévue des accrochages, dus à la congestion à l'intérieur et aux environs du présent carrefour d'amitié ivoiro-japonaise. En outre, l'aménagement du carrefour giratoire actuel en un carrefour à feux permettra de raccourcir la distance de traversée des piétons, ce qui réduira le nombre des accidents corporels.

iv) Création d'emploi

L'accroissement des activités économiques telles que les occasions d'emploi est attendu dans plus de zone, par l'effet de flux aux ingénieurs et aux travailleurs en Côte d'Ivoire qui seront engagés dans le cadre du présent Projet, ainsi que par l'agrandissement de la zone de migration quotidienne, résultant de la réduction de temps et de coût d'accès aux magasins de grandes tailles prévus de s'installer au port d'Abidjan et aux communes de Treichville et Marcory.

7. Nom du Projet

En supposant que l'aménagement du carrefour en question sera effectué dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, les deux parties, japonaise et ivoirienne, se sont accordées à changer le nom du Projet comme ci-dessous.

Le nom en français : « Projet d'Aménagement de l'échangeur d'amitié ivoiro-japonaise »

IMAGE DE RENDU



Vue à partir du parc, dont le District Autonome d'Abidjan est propriétaire, vers la direction de l'aéroport



Vue sur le Boulevard VGE vers l'Ouest

TABLE

AVANT-PROPOS

RÉSUMÉ

IMAGE DE RENDU

TABLE DES MATIÈRES DU TEXTE

CARTE DE LOCALISATION DU PROJET

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

ABRÉVIATION

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1. CONTEXTE DU PROJET	1-1
1.1 État actuel et problématique du secteur concerné.....	1-1
1.1.1 État actuel et problématique	1-1
1.1.2 Plan de développement	1-1
1.1.2.1 Plan National de Développement (PND) 2012-2015.....	1-1
1.1.2.2 Schéma directeur 2000	1-2
1.1.2.3 Projet de Développement du Schéma Directeur d'Urbanisme du Grand Abidjan (SDUGA)	1-2
1.1.3 Situation sociale et économique	1-3
1.1.3.1 Économie	1-3
1.1.3.2 Réduction de la pauvreté	1-3
1.1.3.3 Population	1-4
1.2 Contexte et aperçu de la Coopération financière non-remboursable	1-5
1.3 Tendance de l'aide du Japon.....	1-5
1.4 Tendance de l'aide des autres bailleurs de fonds.....	1-7
1.5 Conditions naturelles	1-10
1.5.1 État général des conditions naturelles	1-10
1.5.1.1 Climat	1-10
1.5.1.1.1 Température	1-10
1.5.1.1.2 Précipitations	1-10
1.5.1.1.3 Direction et vitesse de vent.....	1-12
1.5.1.2 Topographie	1-13
1.5.1.3 Géologie	1-14
1.5.1.4 Niveau de marée	1-14
1.5.1.5 Séisme	1-15
1.5.2 Données des conditions naturelles exploitées dans la conception	1-15
1.5.2.1 Température	1-15
1.5.2.2 Vitesse de vent	1-16
1.5.2.3 Intensité des précipitations.....	1-17
1.6 Études de services d'utilité publique	1-17
1.6.1 Étude d'inventaire	1-17
1.6.2 Enquête sur les installations enterrées et collecte des matériaux existants.....	1-18
1.6.3 Essai de fouille	1-19
1.6.3.1 Objectifs de l'essai.....	1-19
1.6.3.2 Méthodologie	1-19
1.6.3.3 Résultats de l'enquête.....	1-21
1.7 Considérations environnementales et sociales.....	1-23
1.7.1 Étude d'impact sur l'environnement.....	1-23
1.7.1.1 Apeçu des composantes ayant un impact sur le milieu naturel et social	1-23
1.7.1.2 Examen des variantes (y compris l'option Sans Projet).....	1-23
1.7.1.3 Cadrage préalable	1-25
1.7.1.4 TDR de l'étude sur les considérations environnementales et sociales.....	1-27
1.7.1.5 Résultat de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales.....	1-28
1.7.1.5.1 Étude sur le milieu social.....	1-28
1.7.1.5.2 Milieu de travail	1-32
1.7.1.5.3 Étude sur l'état de pollution	1-32
1.7.2 Évaluation environnementale	1-41
1.7.2.1 Pollution de l'environnement.....	1-41
1.7.2.2 Milieu naturel.....	1-44
1.7.2.3 Milieu social.....	1-45

1.7.2.4	Mesures d'atténuation et coût de leur mise en place.....	1-48
1.7.2.4.1	Mesures d'atténuation.....	1-48
1.7.2.5	Plan de gestion environnementale / Plan de suivi (système de mise en œuvre, méthode, coût, etc.).....	1-50
1.7.2.5.1	Plan de gestion environnementale.....	1-50
1.7.2.5.2	Plan de suivi.....	1-51
1.7.3	Consultation des parties prenantes.....	1-53
1.7.4	Acquisition de terrain / Réinstallation de la population.....	1-55
1.7.5	Exemple de formulaire de suivi.....	1-56
1.7.6	Liste de contrôle environnemental.....	1-59
CHAPITRE 2. CONTENU DU PROJET.....		
2.1	Aperçu du Projet.....	2-1
2.1.1	Prévision de la demande en trafic.....	2-1
2.1.1.1	Volume de trafic actuel (2013, 2014).....	2-1
2.1.1.1.1	Recensement de la circulation dans le cadre du « Schéma directeur de la JICA » (2013).....	2-1
2.1.1.1.2	Étude de 2014.....	2-8
2.1.1.2	Prévision de la demande.....	2-16
2.1.1.2.1	Prévision de la demande en trafic du « Schéma directeur de la JICA ».....	2-16
2.1.1.2.2	Conditions de la prévision.....	2-16
2.1.1.2.3	Résultats des prévisions de la demande de trafic.....	2-18
2.1.1.3	Prévision de la demande au carrefour de Solibra.....	2-20
2.1.1.3.1	Taux de pointe.....	2-20
2.1.1.3.2	Débit routier à l'avenir.....	2-20
2.1.2	Étude des variantes à comparer.....	2-27
2.1.2.1	Étude de pertinence de la mise en place d'un échangeur.....	2-27
2.1.2.1.1	Évaluation du carrefour actuel.....	2-27
2.1.2.1.2	Amélioration de la structure géométrique du carrefour, optimisation de phases des feux.....	2-27
2.1.2.2	Étude des variantes de l'échangeur.....	2-28
2.1.2.2.1	Variantes examinées.....	2-28
2.1.2.2.2	Méthodologie d'évaluation des variantes.....	2-29
2.1.3	Plan de route et de carrefour.....	2-34
2.1.3.1	Volume de trafic futur du carrefour.....	2-34
2.1.3.2	Détermination du nombre de voies.....	2-34
2.2	Conception d'avant-projet.....	2-36
2.2.1	Principes de la conception.....	2-36
2.2.2	Plan de base.....	2-36
2.2.2.1	Conception relative à l'amélioration du carrefour.....	2-36
2.2.2.1.1	Étude sur la disposition de l'échangeur.....	2-36
2.2.2.1.2	Normes de conception géométrique.....	2-37
2.2.2.1.3	Planification de profil en travers.....	2-38
2.2.2.1.4	Planification de vue en plan.....	2-40
2.2.2.1.5	Planification de profil en long.....	2-43
2.2.2.1.6	Étude de la composition du revêtement.....	2-44
2.2.2.1.7	Plan de drainage.....	2-51
2.2.2.1.8	Plan d'ouvrage d'art.....	2-52
2.2.2.1.9	Plan de divergence et de jonction.....	2-53
2.2.2.1.10	Conception du carrefour plan.....	2-54
2.2.2.1.11	Plan des installations relatives à la sécurité routière.....	2-54
2.2.2.1.12	Plan d'installation d'arrêts de bus.....	2-54
2.2.2.2	Conception de pont.....	2-56
2.2.2.2.1	Principes de la conception.....	2-56
2.2.3	Plans de conception d'avant-projet.....	2-80
2.2.4	Plan de mise en œuvre / Plan d'approvisionnement.....	2-92
2.2.4.1	Directives de la mise en œuvre / Directives de l'approvisionnement.....	2-92
2.2.4.2	Points à noter lors de la mise en œuvre et de l'approvisionnement.....	2-92
2.2.4.2.1	Camp destiné à la mise en œuvre (base pour les travaux).....	2-92
2.2.4.3	Plan de gestion du trafic.....	2-93
2.2.4.4	Part des travaux / Part d'approvisionnement et de mise en place.....	2-97
2.2.4.5	Plan de supervision de l'exécution.....	2-98
2.2.4.5.1	Supervision de l'exécution par le Consultant.....	2-98
2.2.4.6	Plan de gestion de la qualité.....	2-100
2.2.4.7	Plan d'approvisionnement en matériaux etc.....	2-102
2.2.4.7.1	Approvisionnement en matériaux.....	2-102
2.2.4.8	Planning de la mise en œuvre.....	2-105
2.2.4.9	Orientation à la conception détaillée.....	2-106
2.2.4.9.1	Tâches à aborder lors de la conception détaillée.....	2-106
2.2.4.9.2	Exemple de documents techniques élaborés lors de la conception détaillée.....	2-108
2.2.4.9.3	Commentaire relatif à la Pré-Qualification (PQ) des entreprises de travaux.....	2-108
2.2.4.9.4	TDR relatifs à la conception détaillée et à la supervision de l'exécution.....	2-110
2.3	Aperçu de la part de tâches de la partie ivoirienne.....	2-111

2.4	Plan d'opération et de maintenance du Projet.....	2-112
2.4.1	Système d'opération et de maintenance	2-112
2.4.2	Méthode de maintenance	2-112
2.5	Coût approximatif du Projet.....	2-113
2.5.1	Coût sommaire du Projet faisant l'objet de la Coopération.....	2-113
2.5.1.1	Coût sommaire du Projet.....	2-113
2.5.1.2	Conditions préalables de l'avant-métré.....	2-114
2.5.1.3	Frais pris en charge par la partie ivoirienne	2-114
2.5.2	Coût d'opération et de maintenance.....	2-114
CHAPITRE 3.	ÉVALUATION DU PROJET.....	3-1
3.1	Conditions préalables à la mise en œuvre du Projet.....	3-1
3.2	Engagement (prise en charge) requis(e) de la partie ivoirienne nécessaire à l'accomplissement du plan global du Projet.....	3-2
3.3	Conditions externes	3-3
3.4	Évaluation du Projet	3-4
3.4.1	Pertinence	3-4
3.4.2	Effectivité.....	3-4
3.4.2.1	Effet quantitatif	3-4
3.4.2.1.1	Effet de raccourcissement de temps de parcours	3-4
3.4.2.1.2	Effet pour la réduction de gaz à effet de serre.....	3-6
3.4.2.2	Effet qualitatif	3-6

CARTE DE LOCALISATION DU PROJET



Principaux indices de la Côte d'Ivoire

Superficie	322 460 km ²	Principale industrie	Agriculture
Population	22,40 millions (juillet 2013, CIA)	PIB	24,68 milliards USD (2012, Banque mondiale)
Taux de croissance démographique	2% (2013, CIA)	PIB par personne	1 102 USD (2012, Banque mondiale)
Capitale	Yamoussoukro (la plus grande ville est Abidjan)	Taux de croissance économique	8,2% (2014, Banque mondiale)
Race, ethnie	Akan 42,1%, Voltaiques 17,6%, Mandés du nord 16,5%, Krous 11%, Mandés de sud 10% (1998, CIA)	Taux de chômage	24% (2013, FMI)
Langue	Français	Monnaie	Franc CFA (XOF)
Religion	Musulman 38,6%, chrétien 32,8%, religion traditionnelle 11,9%, sans religion 16,7% (2008, CIA)	Taux de change	1 USD = 481,5 XOF (en février 2014)



LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1-1	Prévision du taux de croissance de PIB de la Côte d'Ivoire	1-3
Figure 1-2	Évolution de la population en Côte d'Ivoire (1996-2013).....	1-4
Figure 1-3	Aperçu de domaines d'aide	1-8
Figure 1-4	Température moyenne mensuelle de la ville d'Abidjan	1-10
Figure 1-5	Précipitations mensuelles de la ville d'Abidjan.....	1-11
Figure 1-6	Vitesse de vent journalière moyenne, maximale, minimale de la ville d'Abidjan	1-12
Figure 1-7	Diagramme de fréquence annuelle de la direction de vent de la ville d'Abidjan.....	1-13
Figure 1-8	Distribution de la direction de vent de la ville d'Abidjan (journalière).....	1-13
Figure 1-9	Carte géologique de la Côte d'Ivoire.....	1-14
Figure 1-10	Localisation des points d'essai de fouille et de regards existants	1-20
Figure 1-11	Localités des mesures sur place de la qualité de l'air	1-32
Figure 1-12	Point de prélèvement de l'eau	1-34
Figure 1-13	Points de mesures de bruit et de vibrations	1-36
Figure 1-14	Méthode de mesure sur le terrain de bruit et de vibrations (JICA, 2014).....	1-36
Figure 1-15	Site du camp lors des travaux de construction	1-56
Figure 2-1	Carte d'emplacement du recensement de la circulation.....	2-2
Figure 2-2	Points de comptage sur ligne-écran (proximité du carrefour Solibra).....	2-4
Figure 2-3	Débit routier par section (volume de trafic journalier)	2-4
Figure 2-4	Fluctuation horaire.....	2-5
Figure 2-5	Structure géométrique du carrefour de Solibra	2-6
Figure 2-6	Flux horaire du débit routier affluant au carrefour.....	2-7
Figure 2-7	Débit routier aux heures de pointe au carrefour	2-7
Figure 2-8	Résultats de l'étude sur la longueur des bouchons.....	2-8
Figure 2-9	Emplacements du recensement de la circulation par section (étude de 2014).....	2-8
Figure 2-10	Point de l'étude ① (Boulevard Charles de Gaulle) Fluctuation horaire du débit routier et composition par type de véhicules.....	2-9
Figure 2-11	Point de l'étude ② (Boulevard VGE) Fluctuation horaire du débit routier et composition par type de véhicules	2-10
Figure 2-12	Point de l'étude ① (Boulevard Charles de Gaulle) Comparaison du débit routier par section (2013/2014)	2-10
Figure 2-13	Point de l'étude ② (Boulevard VGE) Comparaison du débit routier par section (2013/2014).....	2-11
Figure 2-14	Résultats de l'étude NMT	2-13
Figure 2-15	Étude sur la durée des trajets	2-14
Figure 2-16	Carte d'emplacement de l'étude sur la charge à l'essieu	2-16
Figure 2-17	Programme d'amélioration des transports publics	2-18
Figure 2-18	Réseau routier (actuel, futur) et niveau de congestion	2-19
Figure 2-19	Amélioration de la structure géométrique du carrefour	2-27
Figure 2-20	Variantes étudiées et concept de la planification	2-29
Figure 2-21	Volume de trafic à l'heure de pointe au carrefour (2018, 2021, 2030 ; UVP)	2-34
Figure 2-22	Tronçons faisant l'objet d'étude du nombre de voies (échangeur, voie simple)	2-34
Figure 2-23	Raccordement de l'échangeur de sens Ouest-Est.....	2-35
Figure 2-24	Étude sur le nombre de voies (carrefour)	2-35
Figure 2-25	Disposition de l'échangeur	2-37
Figure 2-26	Profil en travers type (Bld. Valéry Giscard d'Estaing)	2-39
Figure 2-27	Profil en travers type (Bld. Charles de Gaulle)	2-40
Figure 2-28	Tracé en plan : Bld. Valéry Giscard d'Estaing.....	2-41
Figure 2-29	Tracé en plan du Fly-over.....	2-42
Figure 2-30	Tracé en plan du Bld. Charles de Gaulle et de la Rue du Canal	2-42
Figure 2-31	Profil en long aux abords du carrefour (Bld. Charles de Gaulle, Rue du Canal)	2-43
Figure 2-32	Profil en long du Fly-over	2-44
Figure 2-33	Répartition du revêtement	2-44
Figure 2-34	Déplacement des conduites de drainage des eaux pluviales	2-52
Figure 2-35	Forme de bordure chasse-roue du pont et du mur de soutènement.....	2-53
Figure 2-36	Raccordement de l'échangeur et de la contre-allée.....	2-53
Figure 2-37	Structure d'arrêt de bus.....	2-55
Figure 2-38	Localisation des arrêts de bus.....	2-55
Figure 2-39	Comparaison de moment de flexion sur la poutre principale selon les différents poids roulants	2-57
Figure 2-40	Carte de localisation de l'étude géotechnique.....	2-60
Figure 2-41	Coupes géologiques	2-61
Figure 2-42	Gabarit en hauteur.....	2-62
Figure 2-43	Détermination de la position de culée	2-62
Figure 2-44	Hauteur de recouvrement de semelle sur pieux	2-63

Figure 2-45	Composition des largeurs de voie sur le pont - 1	2-63
Figure 2-46	Composition des largeurs de voie sur le pont - 2	2-64
Figure 2-47	Composition des largeurs de voie sur le pont - 3	2-64
Figure 2-48	Positions des piles sur le carrefour, et la portée	2-65
Figure 2-49	Pieux forés $\phi 1000$ (Pile P8).....	2-69
Figure 2-50	Photomontages des variantes de pile comparées.....	2-73
Figure 2-51	Localisation des joints de dilatation supprimés.....	2-75
Figure 2-52	Modèle de l'analyse en 3 dimensions.....	2-76
Figure 2-53	Croisement de l'échangeur et du trafic sur le carrefour	2-78
Figure 2-54	Vue en plan du plan routier-1	2-81
Figure 2-55	Vue en plan du plan routier-2	2-82
Figure 2-56	Vue en plan du plan routier-3	2-83
Figure 2-57	Coupe transversale type (VGE ; pont / mur de soutènement).....	2-84
Figure 2-58	Coupe transversale type (VGE ; carrefour).....	2-85
Figure 2-59	Coupe transversale type (Bld. de Gaulle ; pont / mur de soutènement)	2-86
Figure 2-60	Coupe transversale type (Bld. de Gaulle ; carrefour).....	2-87
Figure 2-61	Plan général du pont (FO W-E).....	2-88
Figure 2-62	Plan général du pont (FO N-E).....	2-89
Figure 2-63	Plan général des structures du pont-1	2-90
Figure 2-64	Plan général des structures du pont-2	2-91
Figure 2-65	Bases pour les travaux	2-92
Figure 2-66	Plan de déviation.....	2-93
Figure 2-67	Plan de déviation de la circulation actuelle	2-96
Figure 2-68	Pont de service provisoire (déviation)	2-97
Figure 2-69	Système de la supervision d'exécution de Consultant (organigramme).....	2-111
Figure 3-1	Localisation des tronçons auxquels l'effet de raccourcissement de temps de parcours est confirmé	3-5

Tableau 1-1	Population du Grand Abidjan	1-5
Tableau 1-2	Programme d'aide du Japon	1-6
Tableau 1-3	Évolution du montant d'aide à la Côte d'Ivoire	1-7
Tableau 1-4	Montant d'aide des bailleurs de fonds à la Côte d'Ivoire	1-7
Tableau 1-5	Nombre moyen de jours de précipitations par mois de la ville d'Abidjan	1-11
Tableau 1-6	Types de précipitations de la ville d'Abidjan.....	1-11
Tableau 1-7	Types de précipitations de la ville d'Abidjan (par saison).....	1-11
Tableau 1-8	Vitesses de vent maximales par mois enregistrées à Abidjan (m/sec).....	1-12
Tableau 1-9	Distribution de la direction de vent de la ville d'Abidjan (annuelle).....	1-12
Tableau 1-10	Température minimale mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan.....	1-15
Tableau 1-11	Température moyenne mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan	1-16
Tableau 1-12	Température maximale mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan	1-16
Tableau 1-13	Vitesse de vent maximale mensuelle des 17 dernières années d'Abidjan (m/s).....	1-17
Tableau 1-14	Intensité des précipitations d'Abidjan	1-17
Tableau 1-15	Aperçu des ouvrages au sol et des installations enterrées aux abords du carrefour	1-18
Tableau 1-16	Enquête in situ relative aux installations enterrées en présence des concessionnaires et origine de collecte des documents existants	1-18
Tableau 1-17	Documents fournis relatifs aux installations enterrées et résultats des enquêtes in situ en présence des concessionnaires	1-19
Tableau 1-18	Points des essais de fouille des installations enterrées	1-21
Tableau 1-19	Points d'examen des regards existants etc.....	1-21
Tableau 1-20	Résultat des essais de fouille	1-22
Tableau 1-21	Résultat d'examen des regards existants, etc.	1-22
Tableau 1-22	Comparaison des variantes	1-24
Tableau 1-23	Cadrage préalable	1-25
Tableau 1-24	TDR de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales	1-27
Tableau 1-25	Liste des entreprises au voisinage du carrefour Solibra	1-30
Tableau 1-26	Résultats des mesures de la qualité de l'air (JICA, 2014).....	1-33
Tableau 1-27	Résultat des mesures de la qualité de l'eau (avaloir) de 12 septembre 2014.....	1-35
Tableau 1-28	Résultat des mesures de bruit	1-37
Tableau 1-29	Résultat des mesures de vibrations (JICA, 2014).....	1-39
Tableau 1-30	Résultat de calcul de la quantité d'eau captée (à chaque variante).....	1-42
Tableau 1-31	Quantité d'eau de rétention des endroits d'excavation	1-45
Tableau 1-32	Mesures d'atténuation.....	1-49
Tableau 1-33	Frais de mesures pris en charge par le maître d'ouvrage	1-49
Tableau 1-34	Coûts de mesures pris en charge par l'entrepreneur.....	1-50
Tableau 1-35	Coût total relatif aux mesures environnementales et au suivi.....	1-50
Tableau 1-36	Plan de gestion environnementale	1-51
Tableau 1-37	Plan de suivi	1-52
Tableau 1-38	Liste des participants de la réunion avec les parties prenantes	1-53
Tableau 1-39	Exemple de formulaire de suivi.....	1-56
Tableau 1-40	Liste de contrôle environnemental (route)	1-59
Tableau 2-1	Aperçu du recensement de la circulation du « Schéma directeur de la JICA »	2-1
Tableau 2-2	Type des véhicules de l'étude.....	2-3
Tableau 2-3	Unité de véhicule particulier.....	2-3
Tableau 2-4	Ratio de la circulation de jour et de la circulation de nuit.....	2-5
Tableau 2-5	Débit routier affluant au carrefour.....	2-7
Tableau 2-6	Phases des feux actuelles au carrefour de Solibra.....	2-12
Tableau 2-7	Limites de la charge à l'essieu.....	2-15
Tableau 2-8	Amende de surcharge.....	2-15
Tableau 2-9	Résultats de l'étude sur la charge à l'essieu.....	2-16
Tableau 2-10	Cadre social (année cible des prévisions, années intermédiaires).....	2-17
Tableau 2-11	Programme d'amélioration des transports publics	2-17
Tableau 2-12	Résultats des analyses du réseau	2-20
Tableau 2-13	Taux de pointe par direction	2-20
Tableau 2-14	Taux de composition des types de véhicules : bus et camions en sous-groupes	2-21
Tableau 2-15	Débit routier journalier au carrefour en 2013 (UVP).....	2-21
Tableau 2-16	Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2013 (UVP)	2-22
Tableau 2-17	Débit routier journalier au carrefour en 2013 (UVP) - avec le 3ème Pont	2-22
Tableau 2-18	Impacts du 3ème Pont (UVP).....	2-23
Tableau 2-19	Débit routier journalier au carrefour en 2018 (UVP).....	2-24
Tableau 2-20	Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2018 (UVP)	2-24
Tableau 2-21	Débit routier journalier au carrefour en 2021 (UVP).....	2-25
Tableau 2-22	Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2021 (UVP)	2-25
Tableau 2-23	Débit routier journalier au carrefour en 2030 (UVP).....	2-26

Tableau 2-24	Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2030 (UVP)	2-26
Tableau 2-25	Calcul de la durée de retard (Amélioration du carrefour ; sans échangeur)	2-28
Tableau 2-26	Évaluation des variantes de l'échangeur prévu au carrefour Solibra en Côte d'Ivoire	2-30
Tableau 2-27	Étude sur le nombre de voies routières (échangeur, voie simple).....	2-35
Tableau 2-28	Étude sur le nombre de voies (carrefour)	2-35
Tableau 2-29	Liste de structures géométriques	2-38
Tableau 2-30	Nombres de voies nécessaires à la partie type de la voirie	2-38
Tableau 2-31	Liste des largeurs constituant le profil en travers type.....	2-39
Tableau 2-32	Coefficient d'équivalence d'essieu (VEF) de 18 kip par véhicule	2-45
Tableau 2-33	Valeur ESAL selon les différentes zones de revêtement	2-45
Tableau 2-34	Comparaison de systèmes de poids roulant.....	2-56
Tableau 2-35	Conditions de base	2-58
Tableau 2-36	Poids de volume unitaire des matériaux	2-58
Tableau 2-37	Résistances nominales du béton	2-59
Tableau 2-38	Résistances du ferrailage	2-59
Tableau 2-39	Conditions d'appui	2-59
Tableau 2-40	Liste de portées appliquées types et d'épaisseurs de poutres types	2-66
Tableau 2-41	Comparaison et étude de la forme du pont.....	2-68
Tableau 2-42	Formes de culée applicables	2-70
Tableau 2-43	Résultat de la sélection de la forme de culée.....	2-70
Tableau 2-44	Comparaison des formes de pile.....	2-71
Tableau 2-45	Comparaison de la forme de garde-corps.....	2-74
Tableau 2-46	Force de réaction horizontale avant l'ajustement de l'épaisseur d'appui	2-77
Tableau 2-47	Force de réaction horizontale après l'ajustement de l'épaisseur d'appui	2-77
Tableau 2-48	Méthode de mise en place du pont en béton précontraint	2-79
Tableau 2-49	Contenu des travaux de supervision de l'exécution	2-99
Tableau 2-50	Plan de gestion de la qualité (avant-projet)	2-100
Tableau 2-51	Plan de gestion de la quantité des travaux	2-101
Tableau 2-52	Liste des fournisseurs des principaux matériaux.....	2-104
Tableau 2-53	Planning de la mise en œuvre du plan d'aménagement du carrefour Solibra (avant-projet)	2-106
Tableau 2-54	Méthode et fréquence de la maintenance	2-113
Tableau 2-55	Coût sommaire du Projet (prise en charge par la partie japonaise).....	2-113
Tableau 2-56	Éléments à prendre en charge par la partie ivoirienne et leur montant.....	2-114
Tableau 2-57	Coût approximatif de maintenance.....	2-115
Tableau 3-1	Quantité estimative de déplacement des installations de services d'utilité publique	3-1
Tableau 3-2	Effet de l'amélioration du carrefour	3-4
Tableau 3-3	Effet de raccourcissement du temps de parcours	3-5

ABRÉVIATION

A/P	AUTORISATION DE PAIEMENT
A/D	ACCORD DE DON
AASHTO.	AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS(A) AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS(F)
AFD	AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT
AGEROUTE	AGENCE DE GESTION DES ROUTES
ALPC	PROGRAMME D'APPUI À LA LUTTE CONTRE LA PROLIFÉRATION DES ARMES LÉGÈRES ET DE PETIT CALIBRE
ANDE	AGENCE NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
As	ASPHALTE
BAD	BANQUE AFRICAINE DE DÉVELOPPEMENT
BM	BANQUE MONDIALE
BNETD	BUREAU NATIONAL D'ETUDES TECHNIQUES ET DE DÉVELOPPEMENT
CBR	CALIFORNIA BEARING RATION(A)
CCI	CONVENTION COLLECTIVE INTERPROFESSIONNELLE
CEDEAO	CEDEAO COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST
CIE	COMPAGNIE IVOIRIENNE D'ÉLECTRICITÉ
CO	CARBON MONOXIDE(A) MONOXYDE DE CARBONE(F)
CPS	CADRE DE PARTENARIAT STRATÉGIQUE
DBM	DENSE BITUMEN MACADAM(A) MACADAM BITUMINEUX DENSE(F)
DBO	DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE
DCO	DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE
DEL(F)	DIODE ÉLECTROLUMINESCENTE(F)
LED(E)	LIGHT EMITTING DIODE(A)
DRSP	PROGRAMME D'AJUSTEMENT STRUCTUREL
E/N	ÉCHANGE DE NOTES
EHS	ENVIRONNEMENT, HYGIÈNE ET SÉCURITÉ
EIES	ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
EP	ÉVALUATION DES PERTES
ESAL	EQUIVALENT SINGLE AXLE LOAD(A) ÉQUIVALENCE DE CHARGE D'ESSIEU SIMPLE(F)
ESE	ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE
FEC	FACILITÉ ÉLARGIE DE CRÉDIT
FER	FONDS D'ENTRETIEN ROUTIER
FMI	FACILITÉ ÉLARGIE DE CRÉDIT
GPR	GROUND PENETRATING RADAR(A) RADAR À PÉNÉTRATION DE SOL(F)

HGV	HEAVY GOODS VEEHICLE(A) VÉHICULE DE FORT TONNAGE(F)
ICTAVRU	INSTRUCTION SUR LES CONDITIONS TECHNIQUES D'AMÉNAGEMENT DES VOIES RAPIDES URBAINES
IFC	INTERNATIONAL FINANCE CORPRATION(A) SOCIÉTÉ FINANCIÈRE CORPRATION(F)
ITS	INFECTIONS TRANSMISSIBLES SEXUELLEMENT
JICA	AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE
LBUS	LARGE SIZE BUS(A) GRAND BUS(F)
LGV	LARCGE SIZE GOODS VEHICLE(A) VÉHICULE DE GRAND TONNAGE(F)
LOS	LEVEL OF SERVICE(A)
MGV	MEDIUM SIZE GOODS VEHICLE(A) VÉHICULE DE MOYEN TONNAGE(F)
MIC	MULTI INDICATOR CLUSTER SURVEY(A)
MIE	MINISTÈRE DES INFRASTRUCTURES ÉCONOMIQUES
MPS	MATIÈRE PARTICULAIRE EN SUSPENSION
MUGCP	MUTUELLE GÉNÉRALE DES CHAUFFEURS PROFESSIONNELS
NMT	NON-MOTORIZED TRAFFIC(A) CIRCULATION NON MOTORISÉE(F)
NOX	NITROGEN OXIDE(A) OXYDE D'AZOTE(F)
NPP	PROPYL MÉTHYL NITROSAMINE
OCDE	ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES
OMS	ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ
ONAD	OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT ET DU DRAINAGE
PETROCI	SOCIÉTÉ NATIONALE D'OPÉRATIONS PÉTROLIÈRES DE CÔTE D'IVOIRE
PIB	PRODUIT INTÉRIEUR BRUT
PND	PLAN NATIONAL DE DÉVELOPPEMENT
PPAAO/WAAPP	PROGRAMME DE PRODUCTIVITÉ AGRICOLE EN AFRIQUE DE L'OUEST
PQ	PRÉ-QUALIFICATION
PROPARCO)	PROMOTION ET PARTICIPATION POUR LA COOPÉRATION ÉCONOMIQUE
PVC	POLYVINYL CHLORIDE(A)
SARL	SOCIÉTÉS À RESPONSABILITÉ LIMITÉE
SDUGA	PROJET DE DÉVELOPPEMENT DU SCHÉMA DIRECTEUR D'URBANISME DU GRAND ABIDJAN
SIDA	SYNDROME D'IMMUNODÉFICIENCE ACQUISE
SN	STRUCTURAL NUMBER(A)
SODECI	SOCIÉTÉ DE DISTRIBUTION D'EAU DE LA CÔTE D'IVOIRE
SODEXAM	SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION ET DE DÉVELOPPEMENT AÉROPORTUAIRE, AÉRONAUTIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE
SOTRA	SOCIÉTÉ DES TRANSPORTS ABIDJANAIS

SOX	SULFUR OXIDE(A) OXYDE DE SOUFRE(F)
TDR	TERMES DE RÉFÉRENCE
UE	UNION EUROPÉENNE
UEMOA	UNION ÉCONOMIQUE ET MONÉTAIRE OUEST-AFRICAINE
UVP	UNITÉ DE VÉHICULE PARTICULIER
VEF	VEICHLÉ EQUIVALENT FACTOR(A) COEFFICIENT D'ÉQUIVALENCE D'ESSIEU(F)
VGE	BOULEVARD VALÉRY GISCARD D'ESTAING
VIH	VIRUS DE L'IMMUNODÉFICIENCE HUMAINE

CHAPITRE 1. CONTEXTE DU PROJET

1.1 État actuel et problématique du secteur concerné

1.1.1 État actuel et problématique

Le Grand Abidjan, qui est le premier centre économique de la Côte d'Ivoire, comprend un port de grande taille donnant sur l'Océan Atlantique, et un réseau est constitué en tant que point de départ de tout système de transport tel que les grandes artères routières, le chemin de fer, les installations portuaires, l'aéroport, etc. ; Abidjan est non seulement la plaque tournante de la circulation de tout le pays, mais aussi un centre important en tant que point de départ des corridors internationaux vers des pays de l'intérieur des terres (Burkina Faso, Mali). La construction des grands axes routiers et des voies urbaines s'était concentrée pendant la période de croissance économique des années 1970 appelée le « Miracle ivoirien » ; mais les nouveaux investissements dans l'infrastructure routière et l'entretien n'avaient été mis en œuvre qu'insuffisamment pendant la crise économique des années 1990 et les crises politique et militaire qui ont duré plus de 10 ans à partir de 1999.

D'autre part, en 2007, le nombre de véhicules possédés à Abidjan a atteint 386 000 véhicules, ce qui correspond à 81% de l'ensemble du pays, et occupe la plus grande partie du parc automobile de la Côte d'Ivoire. De plus, le nombre de véhicules immatriculés a augmenté au rythme de 20 000 à 30 000 par an jusqu'en 2007, et la motorisation se poursuit encore aujourd'hui en 2014. Pour cette raison, des embouteillages deviennent de plus en plus problématiques, surtout aux heures de pointe le matin et le soir.

Ainsi, les grands axes routiers et les voies urbaines de la ville d'Abidjan ne peuvent être exploités suffisamment par rapport à l'envergure et le développement économique de la ville, et deviennent actuellement un goulet d'étranglement pour la reconstruction et le futur développement économique de la Côte d'Ivoire.

1.1.2 Plan de développement

1.1.2.1 Plan National de Développement (PND) 2012-2015

Le PND est un plan de développement des années 2012 à 2015. Ce plan a été approuvé par l'État de Côte d'Ivoire, et élaboré en mars 2012.

Le PND est élaboré en tant que version unifiée du « Programme Présidentiel d'Urgence », DRSP et programme d'ajustement structurel (un appui de 614,90 millions de dollars sous la Facilité Élargie de Crédit [FEC] du FMI). Le gouvernement de la Côte d'Ivoire a relevé ses tâches principales telles que la stabilisation/harmonisation de la société à travers une bonne gouvernance, la création de richesse et sa distribution équitable, la prestation des services sociaux aux personnes socialement vulnérables, la

réalisation d'un cadre de vie sain de la population, la reconstruction de sa présence dans la société locale et internationale. Ainsi, le gouvernement affronte la politique financière saine du point de vue macroéconomique, la réforme des secteurs, l'amélioration de l'environnement de l'investissement, la création d'emplois pour les jeunes, l'amélioration des soins de santé et de l'éducation, l'abaissement des prix, et la promotion de l'état de droit, etc. Pendant la période du PND, le taux de croissance économique moyen est estimé à 5,7% (scénario intermédiaire), et un plan d'investissement d'un montant de 11 076 milliards de FCFA (dont 58% sont les investissements privés) en 4 ans est prévu.

1.1.2.2 Schéma directeur 2000

Le Schéma directeur 2000 n'est pas un plan qui décrit une structure urbaine concrète d'Abidjan, mais qui indique l'orientation du plan de développement urbain d'Abidjan tel que le plan du centre-ville et du réseau des axes routiers, indispensable à la formation et au développement d'une ville urbaine. Ses plans essentiels sont « la reconfiguration de la structure relative à l'exploitation équilibrée de terrain commercial et résidentiel » et « l'amélioration de la communauté et des installations relatives au déplacement à l'intérieur de sa zone », appuyant sur « la restriction du coût de développement qui tend à grimper à cause d'un développement urbain désordonné », « la promotion du développement de la zone multifonctionnelle », « le renforcement de liaison avec les villes suburbaines d'Abidjan ».

En ce qui concerne le secteur de transport, le plan de structure d'Abidjan, établi en 1985, est conservé, et est centré sur les 8 points ci-dessous.

- i. Promotion de développement des quartiers du Cocody, Banco et Plateau
- ii. Développement d'une route stratégique de l'île Boulay de la zone Banco Plateau où le développement portuaire est promu, et du lac Bakré
- iii. Construction des axes routiers et du réseau autoroutier qui favorisent la fonction de la circulation urbaine
- iv. Développement du réseau routier efficace qui aide à rééquilibrer l'exploitation de terrain
- v. Développement de transport collectif public
- vi. Renforcement de la fonction aéroportuaire
- vii. Mise à haut niveau du réseau routier qui aide la promotion du développement de la région est d'Abidjan
- viii. Développement du réseau routier traversant la lagune, lequel met en liaison Grand-Bassam, Port Bouët et Bingerville

1.1.2.3 Projet de Développement du Schéma Directeur d'Urbanisme du Grand Abidjan (SDUGA)

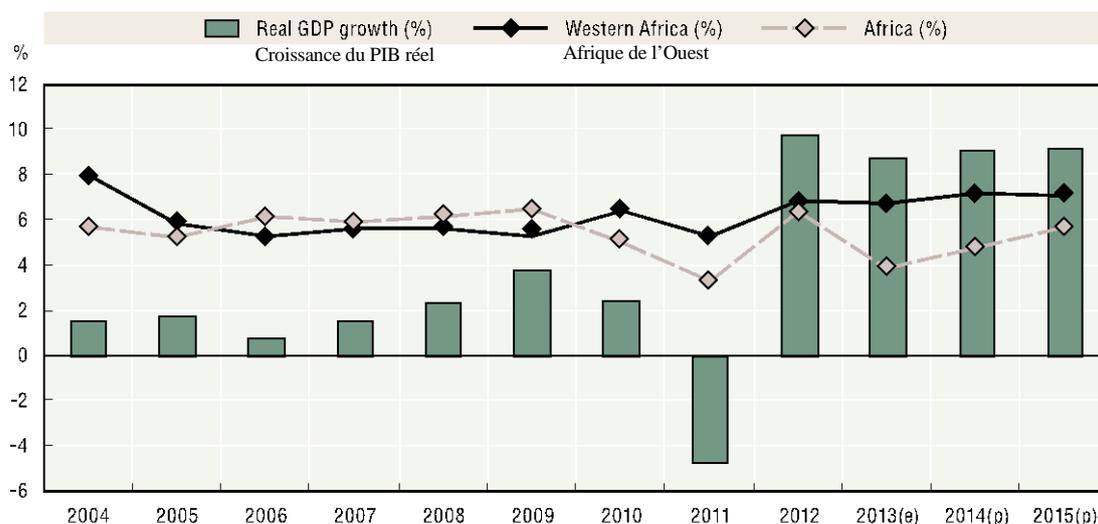
Le projet fait partie du cadre de Coopération technique par le biais d'étude de plan de développement de la JICA. Il a pour mission de réviser le schéma directeur de l'an 2000, et est une étude de plan directeur qui représente l'image de la ville du Grand Abidjan de l'horizon 2030.

Les stratégies de développement spatial du Schéma Directeur sont « la délimitation nette de la zone urbanisée ou à urbaniser », « formation d'une centre urbaine efficace et viable ainsi que compacte et fonctionnelle », « développement équilibré du centre-ville et du banlieue », et « harmonisation de la hiérarchie urbaine et de l'exploitation de terrain aux fins d'affaires ». Le projet prioritaire proposé par le Schéma Directeur comprend comme composante d'aménagement de carrefours, non seulement le présent Projet du carrefour Solibra mais aussi les projets de Siporex (Yopougon), St. Jean (Cocody), CHU Treichville (Treichville) et Williamsville (Adjamé).

1.1.3 Situation sociale et économique

1.1.3.1 Économie

Après l'indépendance de 1960, Abidjan s'est développé en tant que centre politique et économique de la Côte d'Ivoire, soutenant la croissance économique annuelle de 8%, appelée le « Miracle ivoirien ». Dorénavant, l'État vise à réaliser la reconstruction post-guerre civile et à nouveau des activités économiques « miraculeuses », en sorte qu'il prévoit, à court terme, un taux de croissance économique de 9%, supérieur au « Miracle ivoirien ». En outre, dans la perspective de croissance à moyen et long terme jusqu'en 2030, une forte croissance annuelle de 6,3% sera maintenue.



Sources : Perspectives Économiques en Afrique

Figure 1-1 Prévision du taux de croissance de PIB de la Côte d'Ivoire

1.1.3.2 Réduction de la pauvreté

Le budget de l'État ivoirien pour l'année 2013 relatif aux mesures contre la pauvreté correspond à 9,3% du PIB, ce qui a augmenté par rapport à celui de 2012, s'élevant à 8,6%. De plus, selon le Rapport sur le développement humain 2013, l'indice de la pauvreté multidimensionnelle s'est accru de 31,8% en 2008 à 34,4% en 2011. Par ailleurs, le MICS (Multi Indicator Cluster Survey ; Enquête par grappes à

indicateurs multiples) de 2012 rapporte qu'un tiers (1/3) des enfants de 5 ans ou moins sont en état de malnutrition chronique, d'où l'on ne voit toujours pas de symptômes d'amélioration de la situation de pauvreté en Côte d'Ivoire.

Le gouvernement de la Côte d'Ivoire s'engage sur l'investissement (aménagement des routes régionales) aux fins d'amélioration d'accès au marché des cultures vivrières telles que le cacao, le café, etc., dans le but de réduire la pauvreté, et envisage d'améliorer la situation par la réactivation industrielle des provinces dont l'état de pauvreté est plus grave par rapport aux villes urbaines.

1.1.3.3 Population

La population totale de la Côte d'Ivoire de l'an 2013 est estimée à 20,3 millions, soit 486% d'accroissement comparé à la population de l'année 1960 (3,5 millions).

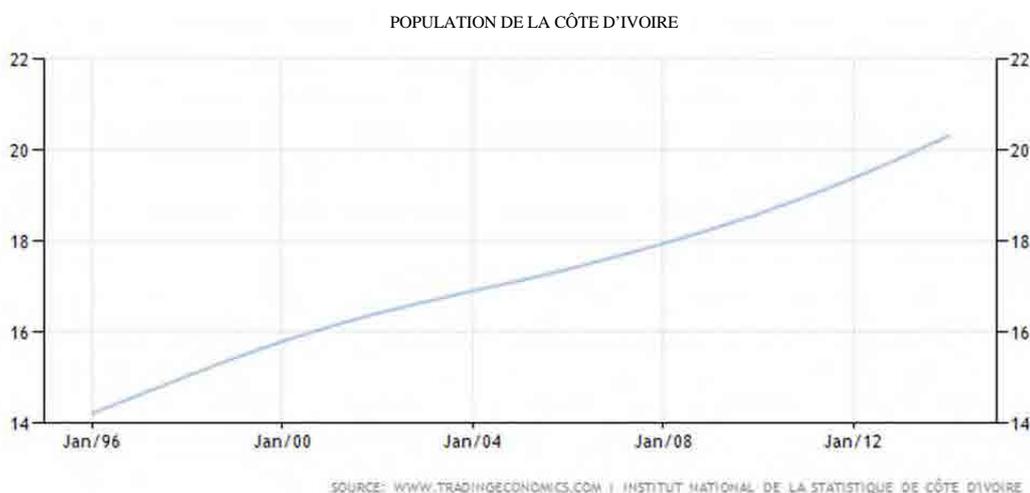


Figure 1-2 Évolution de la population en Côte d'Ivoire (1996-2013)

La population du Grand Abidjan s'est accrue considérablement avec un taux annuel de 4,2% en 30 ans, de 1955 à 1985, ce qui a suscité un développement urbain désordonné et un étalement urbain.

Toutefois, depuis les années 1980 aux années 2000, en raison de l'apaisement de la concentration urbaine de la population et le ralentissement de l'économie, le taux de croissance de la population s'est stabilisé à environ 2%. La population du Grand Abidjan de l'an 1998 est estimée à 3,38 millions d'habitants, soit 26,5% de la population du pays, et dorénavant, un accroissement annuel d'environ 3% est prévu.

Tableau 1-1 Population du Grand Abidjan

Année	Population (mille)	Taux de croissance annuelle
1998	3 286	-
2013	5 375	3,13
2015	5 702	3,00
2020	6 547	2,80
2025	7 443	2,60
2030	8 421	2,50

Sources : Recensement de 1998, Schéma directeur de la JICA

1.2 Contexte et aperçu de la Coopération financière non-remboursable

Le «Carrefour d’Amitié Ivoir-Japonaise »(ci-après dénommé « Carrefour de Solibra »), qui fait l’objet de cette étude, se situe à la délimitation entre les communes de Marcory et de Treichville dans la partie sud-est du Plateau, qui constitue le centre administratif, et au croisement entre le Boulevard Valéry Giscard d’Estaing (VGE) en direction est-ouest, et le Boulevard Charles de Gaulle et la Rue du Canal en direction nord-sud. Le Boulevard VGE est la seule artère reliant l’Aéroport International Félix Houphouët-Boigny, le plus grand aéroport de la Côte d’Ivoire, et le centre de la ville d’Abidjan, et des zones développées existantes, telles que les quartiers commerciaux et résidentiels, les zones industrielles, etc., s’étendent aux alentours de ce boulevard. Comme le Boulevard VGE, le Boulevard de Gaulle est une grande artère reliant le centre d’Abidjan aux communes de Marcory, de Treichville, de Koumassi etc., et ses environs sont déjà développés. Le développement des environs de la Rue du Canal a pris du retard sur celui des deux boulevards précités, mais le développement des zones environnantes et l’extension des routes sont prévus.

Le volume de trafic du carrefour est estimé à environ 130 000 véhicules/jour, et les embouteillages aux heures de pointe gênent la fluidité de la circulation des biens. L’amélioration de ce carrefour est considérée comme étant primordiale, également dans le Schéma directeur de la JICA.

Vu cette situation, le gouvernement de la Côte d’Ivoire a soumis une requête de Coopération financière non-remboursable du Japon en août 2013 à l’égard de la dénivellation du carrefour Solibra. Le Projet a pour objectif de résoudre les embouteillages qui se produisent au carrefour Solibra par la dénivellation de celui-ci, et d’animer les activités économiques urbaines dans la zone métropolitaine du Grand Abidjan.

1.3 Tendances de l’aide du Japon

La politique d’assistance du Japon envers la Côte d’Ivoire a pour objectif principal (objectif global) de « consolider la stabilité et promouvoir le développement socio-économique en tant que locomotive de la sous-région », et retient comme domaines prioritaires « le retour à une société sécurisée et stable » et « l’accélération de la croissance économique ».

Les détails d’assistance de chaque domaine prioritaire sont indiqués dans le Tableau 1-2.

Tableau 1-2 Programme d'aide du Japon

Domaine prioritaire	Objectif spécifique du développement	Aperçu du programme de coopération	Nom de projets	Modalité de la coopération
Retour à une société sécurisée et stable	Rétablissement de la gouvernance d'État	Promouvoir la formation d'une société sécurisée / rassurante et équitable, ainsi que procéder à la prévention de la prolifération des armes, également appuyer le renforcement des capacités de la police et de l'institution judiciaire, afin de rétablir la confiance de la population envers l'État.	Programme d'appui à la lutte contre la prolifération des armes légères et de petit calibre (ALPC)	Coopération financière non-remboursable
			Projet d'appui au renforcement des capacités de la police nationale de Côte d'Ivoire	Formation au niveau local
			Séminaire de formation sur la justice criminelle pour les Pays d'Afrique Francophone	Formation sur les sujets spécifiques, etc.
			Expert en Conseil Juridique	Expert
	Rétablissement de la confiance envers l'administration	Appuyer des projets pour rétablir les prestations de base des services sociaux afin de rétablir la confiance envers l'administration à travers la cohésion sociale et la réduction des disparités.	Formation dans le domaine de la police et de la justice etc.	Formation sur les sujets spécifiques
			Projet de renforcement des communautés pour la promotion de la cohésion sociale du Grand Abidjan	Projet de coopération technique
Accélération de la croissance économique	Renforcement des infrastructures porteuses de développement	Appuyer l'aménagement des infrastructures urbaines et celles de transport international telles que les voies routières, le port, le PFGU (poste frontière à guichet unique), surtout à Abidjan, la capitale économique de l'Afrique de l'Ouest, afin de consolider la base d'une croissance durable en Côte d'Ivoire et dans la sous-région.	Projet pour le Développement du Schéma Directeur d'Urbanisme du Grand Abidjan	Coopération technique pour la planification du développement
			Projet de cartographie topographique numérique pour l'aménagement des infrastructures urbaines	Coopération technique pour la planification du développement
	Développement des industries porteuses	Appuyer l'identification et le développement des industries en expansion afin de réaliser le développement durable de l'économie ivoirienne.	Conseiller pour l'attraction des investissements directs étrangers	Expert
			Projet d'appui à l'élaboration de politiques de développement des industries porteuses	Coopération technique pour la planification du développement
	Promotion du secteur primaire	Promouvoir le secteur primaire notamment la riziculture et l'industrie de la pêche, lesquelles ont un potentiel de croissance, afin d'améliorer le taux d'autosuffisance alimentaire, d'augmenter le bénéfice des acteurs ainsi que de créer des emplois.	Formation dans le domaine d'industrie etc.	Formation sur les sujets spécifiques
			Conseiller technique en charge de l'agriculture	Expert
			Conseiller technique en charge de la pêche / l'aquaculture	Expert
			Projet de Promotion du Riz local	Projet de coopération technique
			Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO/WAAPP)	Coopération multilatérale
	Autres		Formation dans le domaine de l'agriculture et de la pêche	Formation sur les sujets spécifiques
		Don hors-projet	Don hors-projet	

Domaine prioritaire	Objectif spécifique du développement	Aperçu du programme de coopération	Nom de projets	Modalité de la coopération
Autres			Programmes de préservation des forêts	Coopération financière non-remboursable
			Programme pour l'amélioration des capacités de la gestion des désastres naturels causés par le changement climatique	Coopération financière non-remboursable
			Projet d'insertion sociale et d'amélioration de la vie des jeunes et des populations vulnérables telles que les femmes et les personnes handicapées, à l'Ouest ivoirien	Coopération multilatérale
			Projet de réhabilitation et de restauration des forêts avec la participation des communautés locales	Coopération financière non-remboursable

Sources : Site web du Ministère des Affaires Étrangères du Japon

1.4 Tendance de l'aide des autres bailleurs de fonds

L'aide à la Côte d'Ivoire s'accroît d'année en année. Le montant de l'aide en 2012 était plus de 3 fois le montant de 2010.

Tableau 1-3 Évolution du montant d'aide à la Côte d'Ivoire

Recette	2010	2011	2012
APD nette (million de USD)	845	1 436	2 636
Part bilatérale (APD brute)	50%	48%	50%
APD nette / RNB	3,9%	6,2%	11,1%
Flux nets de capitaux privés (million de USD)	- 76	597	- 130

Sources : Site web de l'OCDE

Tableau 1-4 Montant d'aide des bailleurs de fonds à la Côte d'Ivoire

Les dix principaux bailleurs de fonds de l'APD brute (moyenne de 2011-12)	(million USD)
1 France	1 005
2 IDA	879
3 FMI (Fonds Fiduciaire Concessionnel)	240
4 FAD	201
5 Institutions de l'UE	148
6 Belgique	138
7 États-Unis	111
8 Canada	75
9 Autriche	50
10 Royaume-Uni	45

Sources : Site web de l'OCDE

La plupart des aides sont consacrées à l'allègement de la dette extérieure, s'élevant à 68,2% du total des aides financières, et l'investissement aux infrastructures n'est que de 0,08%.

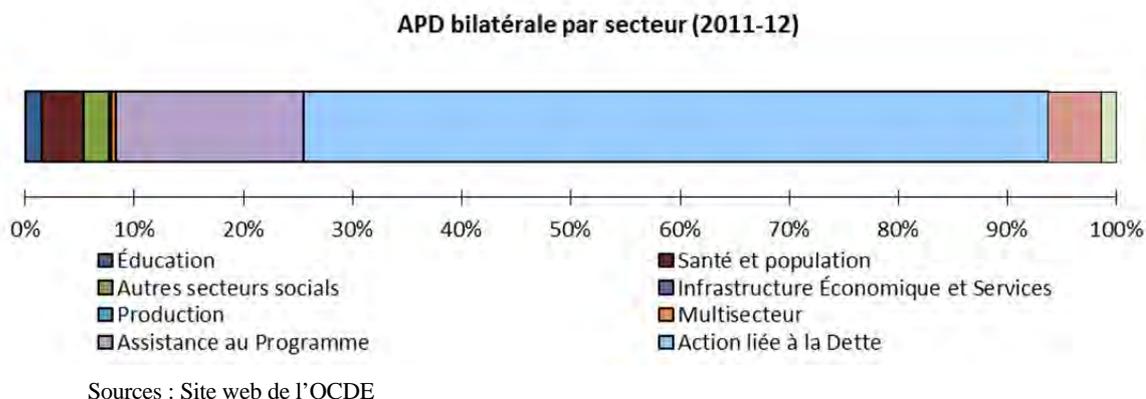


Figure 1-3 Aperçu de domaines d'aide

Les tendances d'aide de chaque donateur sont comme suit.

(1) UE

Durant la première guerre civile de 2002 et la deuxième guerre civile de 2010, l'UE avait continué son aide envers la Côte d'Ivoire. Elle avait, par conséquent, exercé une grande influence sur la construction de la paix en Côte d'Ivoire et sur la reconstruction de celle-ci, y compris la participation active à la politique afin de mettre fin à la guerre civile.

Les domaines d'assistance par l'UE sont divers. Durant les 5 années de 2008 à 2013, le 10^{ème} Fonds européen de Développement a été exploité pour effectuer le renforcement de gouvernance, la réforme du système juridique, l'amélioration de la sécurité et du secteur médical, le renforcement de la formation professionnelle, et également une aide financière.

De 2014 à 2020, le 11^{ème} Fonds européen de Développement est budgétisé à un montant de 273 millions d'euros, lesquels seront utilisés pour l'assistance aux domaines de la construction de la paix, de l'agriculture, de la sécurité alimentaire, et d'énergie.

(2) Banque mondiale (BM)

La Banque mondiale assiste la Côte d'Ivoire dans le Cadre de Partenariat Stratégique (CPS), qui est une politique d'assistance en fonction de chaque pays, approuvé en 2010. Ce CPS considère comme pilier de l'aide les 4 points suivants : « renforcement de gouvernance et amélioration du système administratif », « augmentation de la performance du secteur agricole », « développement du secteur privé » et « révision des infrastructures et des services publics ».

L'aide au secteur d'infrastructures correspond à la réfection des infrastructures de base relatives à la vie quotidienne à Abidjan et à Bouaké après le conflit (approvisionnement urbain en eau potable, assainissement urbain (eaux d'égouts), traitement des déchets, route urbaine).

(3) Banque africaine de Développement

La Banque africaine de Développement (BAD) prend comme pilier de l'aide à la Côte d'Ivoire « le renforcement de gouvernance » et « le développement des infrastructures économiques régionales ». Surtout le dernier concerne non seulement la Côte d'Ivoire, mais aussi le développement des infrastructures de l'Afrique de l'Ouest en entier, parmi lesquelles le développement du secteur de l'électricité est promu.

La BAD aide également le secteur de transport, effectuant un financement de 272 millions d'euros au projet du Pont Henri Konan Bédié (3^{ème} Pont).

(4) France (Agence française de Développement)

L'Agence française de développement (AFD), qui est une agence d'aide française, a continuellement effectué diverses aides depuis l'indépendance de la Côte d'Ivoire, mais après la guerre civile de 2002, son aide s'est réduite. Son aide active a été reprise à partir de 2008, où la situation politique s'est stabilisée. Depuis, l'AFD déploie ses activités en appuyant surtout « le développement du secteur privé », « le développement des infrastructures » et « la formation technique / professionnelle », afin de redresser l'économie ivoirienne.

Comme aide au domaine des infrastructures, la Société de Promotion et de Participation pour la Coopération Économique (PROPARCO) finance le programme de la société d'exploitation de l'Aéroport International d'Abidjan (AERIA).

(5) Allemagne

L'Allemagne est le seul pays parmi les pays développés qui avait continué son aide pendant la guerre civile. Elle appuie surtout le développement régional, et soutient continuellement depuis 1993 la protection de l'environnement du parc national de Taï, qui est la plus grande zone de forêt tropicale en Afrique de l'Ouest.

1.5 Conditions naturelles

1.5.1 État général des conditions naturelles

1.5.1.1 Climat

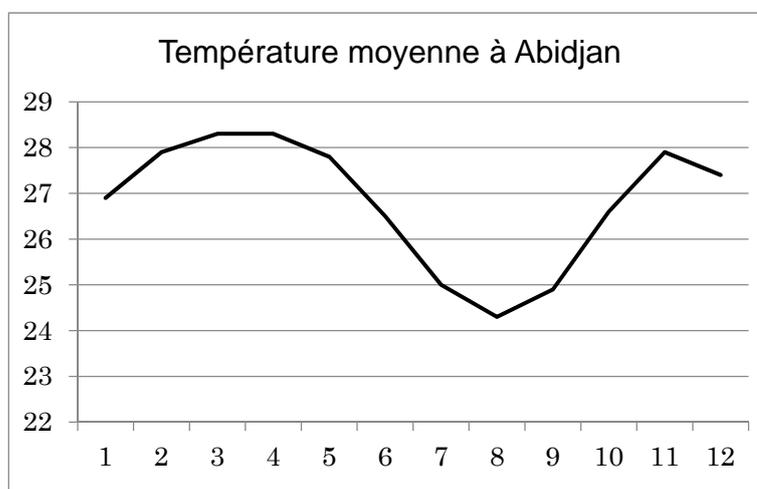
1.5.1.1.1 Température

Du point de vue géographique et climatique, trois zones sont distinguées dans le pays de la Côte d'Ivoire comme suit.

- Zone de climat tropical équatorial de terrain bas, comprenant la lagune le long de la côte face à l'océan atlantique
- Zone de forêt tropicale, située sur le côté nord de la zone ci-dessus
- Zone de savane, laquelle est sèche avec une végétation clairsemée qui s'étend de l'intérieur des terres au nord

La température moyenne de la Côte d'Ivoire est de 25°C à 32°C, i.e. la variation annuelle de la température est faible. De novembre à mai le temps est sec, et de juin à octobre l'humidité est élevée.

La température moyenne mensuelle de la ville d'Abidjan demeure en général entre 24°C et 29°C. La température moyenne du mois d'août, qui est de 24,3°C, est la température moyenne minimale ainsi que celle de mois de mars à avril étant de 28,3°C est la température moyenne maximale. La Figure 1-4 montre la température moyenne mensuelle de la ville d'Abidjan.



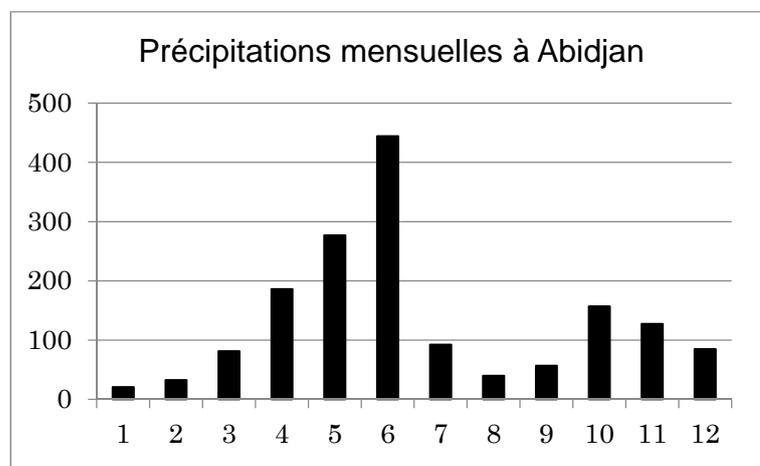
Sources : Agence météorologique du Japon, "Figures et tableaux du climat mondial" (en japonais)

Figure 1-4 Température moyenne mensuelle de la ville d'Abidjan

1.5.1.1.2 Précipitations

Les précipitations annuelles de la ville d'Abidjan est d'environ 1 600 mm. La période entre le mois d'avril et de juin est une période pluvieuse, et 55% des précipitations annuelles sont concentrées dans ces 3 mois.

La Figure 1-5 montre les précipitations mensuelles de la ville d'Abidjan, et le Tableau 1-5 présente le nombre de jours de précipitations par mois de la même ville.



Sources : Agence météorologique du Japon, "Figures et tableaux du climat mondial" (en japonais)

Figure 1-5 Précipitations mensuelles de la ville d'Abidjan

Tableau 1-5 Nombre moyen de jours de précipitations par mois de la ville d'Abidjan

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre moyen de jours de précipitations par mois	1	1	4	6	9	10	8	7	5	7	7	3

Sources : Information climatique d'Abidjan en Côte d'Ivoire - climate-zone.com

Plus de 50% de types de précipitations de la ville d'Abidjan sont des précipitations orageuses, et surtout de mois de novembre à mai ce type représente plus de 70%. Les Tableaux 1-6 et 1-7 représentent les types de précipitations de la ville d'Abidjan.

Tableau 1-6 Types de précipitations de la ville d'Abidjan

Types de précipitations	Bruine	Pluie fine	Pluie moyenne	Pluie intense	Orage
Rapports	9 %	12 %	25 %	1 %	53 %

Sources : Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - Weather Spark

Tableau 1-7 Types de précipitations de la ville d'Abidjan (par saison)

Types de précipitations	Bruine	Pluie fine	Pluie moyenne	Pluie intense	Orage
Novembre à mai	----	8 %	16 %	----	74 %
Juillet à septembre	29 %	19 %	37 %	13 %	----

Notes : novembre à mai : saison chaude ; juillet à septembre : saison froide

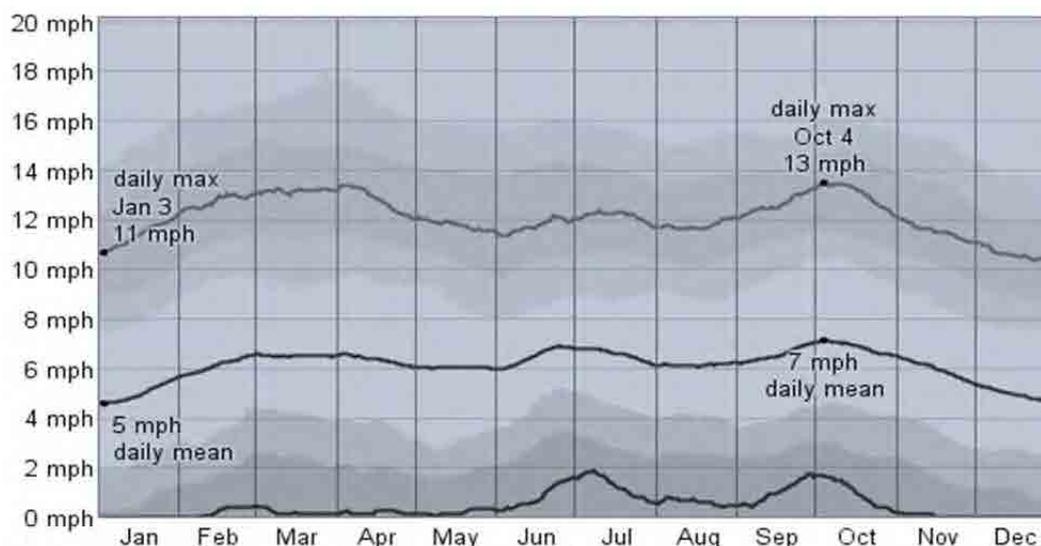
Sources : Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - Weather Spark

1.5.1.1.3 Direction et vitesse de vent

La vitesse du vent normale tout au long de l'année à Abidjan est de 0 mph [miles à l'heure] (0 m/s) à 13 mph (5,8 m/s) (de Calme à Jolie brise), et dépasse, par exception, 18 mph (8,0 m/s).

La vitesse moyenne maximale du vent est de 7 mph (3,1 m/s) mesurée le 4 octobre (Légère brise), et la vitesse maximale du vent de ce jour-ci était de 13 mph (5,8 m/s). En outre, la vitesse moyenne minimale du vent est de 5 mph (2,2 m/s) mesurée le 3 janvier (Légère brise), et la vitesse maximale du vent de ce jour-ci était de 11 mph (4,9 m/s) (Petite brise).

La Figure 1-6 montre la vitesse de vent journalière moyenne, maximale, minimale de la ville d'Abidjan, et le Tableau 1-8 présente les vitesses maximales par mois, ainsi que le Tableau 1-9, les Figures 1-7 et 1-8 représentent la distribution de la direction de vent.



Sources : Information climatique d'Abidjan en Côte d'Ivoire - climate-zone.com

Figure 1-6 Vitesse de vent journalière moyenne, maximale, minimale de la ville d'Abidjan

Tableau 1-8 Vitesses de vent maximales par mois enregistrées à Abidjan (m/sec)

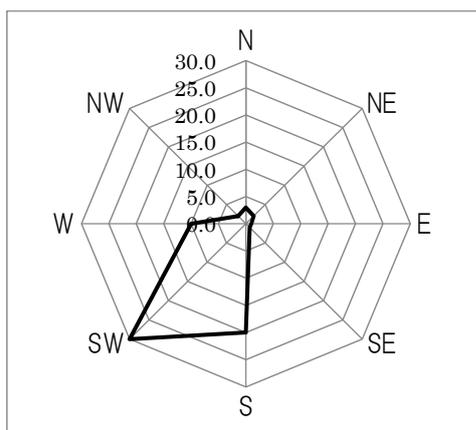
Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Vitesse de vent maximale	20,6	21,7	21,1	20,6	22,5	22,5	23,1	24,2	13,3	21,1	10,3	22,5

Sources : Équipe d'Experts de la JICA (élaboré sur la base d'Abidjan Climate History – myweather2)

Tableau 1-9 Distribution de la direction de vent de la ville d'Abidjan (annuelle)

Direction de vent	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calme
Rapport	3 %	2 %	1 %	1 %	20 %	30 %	10 %	2 %	31 %

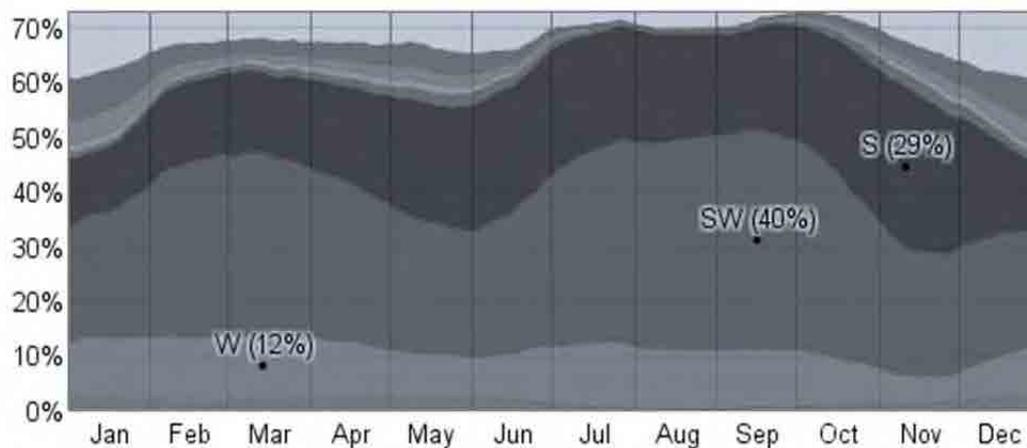
Sources : Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - Weather Spark



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

(élaborée sur la base d'Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - WeatherSpark)

Figure 1-7 Diagramme de fréquence annuelle de la direction de vent de la ville d'Abidjan



Sources : Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - Weather Spark

Figure 1-8 Distribution de la direction de vent de la ville d'Abidjan (journalière)

1.5.1.2 Topographie

De nombreuses rivières se déversent à la côte, ainsi que des lagunes et des forêts tropicales se développent. L'altitude augmente progressivement à partir de la côte vers l'extrémité nord dont l'altitude atteint 500 m. L'altitude maximale est de 1 752 m, se trouvant au mont Nimba, situé à la frontière de l'ouest.

Le trait de côte se prolonge à peu près en ligne droite dans la direction est-ouest. Un banc de sable d'une largeur étroite se développe le long du trait de côte de la moitié est de la Côte d'Ivoire, et derrière le banc existent des lagunes. Les autres traits de côte sont en principe constitués de récifs rochers peu élevés.

Les principaux fleuves de la Côte d'Ivoire sont, de l'ouest à l'est, le fleuve Cavally, Sassandra, Bandama et Comoé. Parmi ces 4 fleuves, celui qui se déverse aux lagunes situées aux environs de la ville d'Abidjan est le fleuve Comoé.

Comme le trait de côte est plat et droit, on ne trouve pas de port naturel, et les désastres naturels majeurs en Côte d'Ivoire sont les houles ainsi que les inondations en saison des pluies.

1.5.1.3 Géologie

Les roches les plus anciennes en Côte d'Ivoire appartiennent à une partie de la masse continentale archéenne d'Afrique de l'Ouest, et elles se trouvent à l'ouest de la Côte d'Ivoire.

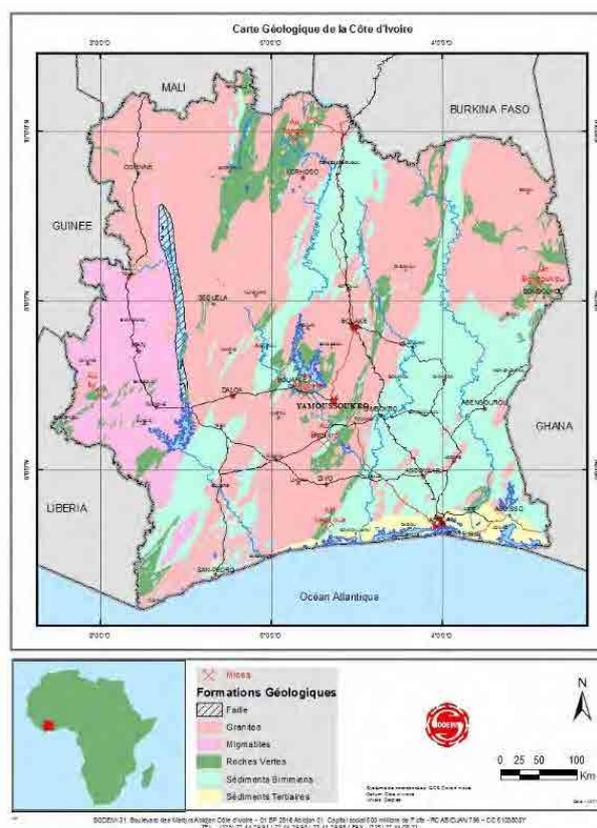
La plupart des terrains de la Côte d'Ivoire se composent de granite, de gneiss, de métasédiments, de conglomérats, de grès, de schistes et de métavolcaniques. Et une couche sédimentaire mêlée de sable et d'argile du crétacé et du quaternaire existe dans la direction est-ouest le long du trait de côte de la Côte d'Ivoire.

Le calcaire et le calcaire dolomitique peuvent être trouvés, mais très peu, dans la couche sédimentaire du crétacé et du quaternaire le long du trait de côte à Ebocco, Nzida, Yakoboue et Fresco etc.

La Figure 1-9 représente la carte géologique de la Côte d'Ivoire.

1.5.1.4 Niveau de marée

Le port d'Abidjan est situé à l'intérieur de lagune, et est rattaché à la mer par un canal de longueur 2,8 km et de profondeur -13 m. La marée au port d'Abidjan a lieu deux fois par jour, et le niveau de marée moyen est d'environ 33 cm. La variation saisonnière entre la saison pluvieuse et la saison sèche est minime.



Sources : Carte Géologique de la Côte d'Ivoire, SODEMI

Figure 1-9 Carte géologique de la Côte d'Ivoire

1.5.1.5 Séisme

Le grand séisme enregistré en Côte d'Ivoire est comme suit.

Date	11 février 1879		
Magnitude	5,7		
Épicentre	latitude 6,5°	longitude ouest	3,3°
	aux environs de la frontière entre le Ghana		
Dégâts	moyens (1 million à 5 millions de dollars)		
Sources : Côte d'Ivoire: Abidjan Earthquake, 1879			

1.5.2 Données des conditions naturelles exploitées dans la conception

Bien que l'état général des conditions naturelles soit indiqué dans la section 1.5.1, les données plus détaillées qui sont valables pour la conception sont obtenues à travers la station météorologique de la Côte d'Ivoire, appelée Société d'Exploitation et de Développement aéroportuaire, aéronautique et météorologique (SODEXAM).

1.5.2.1 Température

Les enregistrements de la température minimale, moyenne, maximale mensuelle des 20 dernières années (1994 - 2013) d'Abidjan sont comme suit.

Tableau 1-10 Température minimale mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Min.
1994	19,0	22,9	21,5	22,0	22,0	21,0	21,0	21,4	21,5	21,7	22,0	21,5	19,0
1995	17,8	24,0	22,3	21,8	22,4	21,4	21,0	22,2	21,2	20,5	22,6	20,0	17,8
1996	22,7	22,0	22,2	22,0	22,0	22,2	21,5	21,5	21,0	22,2	22,3	23,0	21,0
1997	22,8	21,6	22,6	22,0	22,1	21,5	21,4	20,0	21,5	22,0	29,6	19,4	19,4
1998	20,0	22,8	23,6	23,4	21,8	21,0	22,0	20,8	21,2	21,1	22,4	21,5	20,0
1999	23,5	19,5	22,5	21,3	21,7	21,5	21,4	20,9	23,0	21,0	22,0	22,9	19,5
2000	21,4	19,5	21,6	20,4	21,3	22,3	20,5	20,4	22,0	21,5	23,0	22,5	19,5
2001	22,0	20,0	21,9	21,9	21,5		22,1	20,4					
2002	20,8	23,0	23,0	22,3	21,9								
2003					23,5	21,8	21,7	19,8	22,0	22,5	22,5		
2004	21,9	18,8	22,0	22,9	22,0	22,4	21,5	21,0	21,7				
2005	20,0	23,7	20,5	22,8	22,5	22,0	21,5	21,0	21,0	22,0	23,5	23,0	20,0
2006	21,8	24,1	21,1	23,0	21,9	22,1	22,5	21,4	20,0	22,3	21,5	23,6	20,0
2007	20,2	23,0	21,4	22,0	22,4	21,4	22,2	21,5	22,4	21,0	23,4	21,4	20,2
2008	19,5	22,5	22,3	22,0	21,3	21,8	21,5	21,6	21,9	22,4	22,5	23,4	19,5
2009	19,5	23,0	22,5	22,5	23,5	21,2	22,0	22,0	22,0	22,5	23,0	23,5	19,5
2010	24,0	23,6	21,7	23,0	22,5	22,0	21,9	21,3	21,9	22,3	23,3	21,5	21,3
2011	21,5	20,5	22,2		22,5	23,0	22,2	22,0	21,7	22,1	24,0	22,5	
2012	19,2	21,0	22,0	22,3	21,8	22,0	22,5	21,2	22,4	22,3	22,2	21,0	19,2
2013	19,0	22,2	22,0	22,6	21,9	22,3	21,4	20,2	21,9	21,9	22,0	21,7	19,0

Sources : SODEXAM

Tableau 1-11 Température moyenne mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
1994	27,3	28,8	28,2	28,1	27,3	26,3	24,1	24,1	24,8	26,2	27,6	28,5	26,8
1995	26,8	29,1	28,7	29,0	28,6	27,2	25,8	24,9	24,7	26,2	27,8	27,3	27,2
1996	27,0	28,0	28,1	28,6	28,5	26,9	25,5	24,8	24,5	26,0	27,7	26,9	26,9
1997	26,5	28,0	27,9	27,3	27,3	26,1	24,6	23,6	26,0	27,4	28,7	28,5	26,8
1998	28,3	29,2	29,6	29,2	28,4	26,9	25,2	24,1	24,9	27,8	29,0	28,2	27,6
1999	28,0	28,7	28,7	28,8	28,4	27,5	26,6	25,2	24,3	26,7	28,5	28,9	27,5
2000	28,1	28,3	29,5	29,0	28,6	27,1	26,0	25,5	26,1	27,3	29,3	28,6	27,8
2001	28,2	28,3	28,9	28,5	28,4		25,3	23,8					
2002	27,7	28,6	28,4	28,7	28,7								
2003					28,2	26,1	25,3	24,1	25,7	27,6	28,5	28,0	
2004	29,0	29,5	30,0	29,2	26,8	26,2	25,1	24,1	26,1				
2005	27,2	29,5	29,5	29,2	27,9	26,3	25,3	24,2	25,9	27,4	28,4	28,5	27,4
2006	27,4	27,8	28,7	29,3	27,9	27,6	26,1	25,3	25,1	27,4	28,3	28,3	27,4
2007	27,1	28,7	28,8	28,6	28,2	26,8	26,1	24,9	25,7	26,9	28,3	28,3	27,4
2008	26,5	29,2	28,3	28,7	27,8	27,3	26,5	25,3	25,4	27,4	28,6	28,7	27,5
2009	27,6	28,0	28,1	28,0	28,6	27,4	25,7	24,5	24,8	26,2	28,6	29,0	27,2
2010	28,5	29,5	29,7	29,6	28,8	27,4	26,0	25,4	25,8	27,4	28,0	28,7	27,8
2011	27,9	28,0	28,9		28,3	27,1	25,4	24,6	25,3	26,8	28,5	27,7	
2012	27,1	26,9	28,3	27,7	27,2	26,2	25,2	24,3	25,3	26,7	27,5	27,6	26,7
2013	29,3	28,7	28,4	28,7	27,7	26,4	24,9	24,3	25,0	26,2	27,2	27,1	27,0

Sources : SODEXAM

Tableau 1-12 Température maximale mensuelle des 20 dernières années d'Abidjan

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Max.
1994	33,5	33,1	33,2	33,5	32,8	31,8	29,2	29,5	30,0	31,7	33,5	33,5	33,5
1995	34,0	34,0	33,6	33,5	34,0	33,0	31,0	30,2	30,0	31,2	33,6	33,2	34,0
1996	32,4	32,5	34,0	33,5	34,2	31,8	30,7	29,8	29,0	32,0	33,2	31,5	34,2
1997	32,6	33,5	33,2	32,5	32,6	31,1	29,5	28,6	30,2	32,0	25,3	34,0	34,0
1998	34,0	35,1	35,2	35,0	34,7	32,3	31,5	29,5	30,8	32,4	34,1	34,0	35,2
1999	33,4	34,2	33,8	34,5	33,5	32,5	31,4	30,0	30,5	31,8	32,9	33,3	34,5
2000	33,1	34,0	34,9	34,3	33,7	32,5	30,2	30,4	31,0	33,5	34,7	34,0	34,9
2001	33,4	35,0	34,8	34,0	34,0		30,0	28,6					
2002	33,6	33,2	33,4	34,0	33,7								
2003					34,5	32,0	31,5	29,6	33,0	34,2	34,0	33,5	
2004	34,1	38,0	35,6	34,7	34,5	31,3	30,7	30,3	31,5				
2005	35,0	35,0	36,0	34,7	33,1	31,5	31,5	30,2	32,0	32,5	33,0	33,2	36,0
2006	32,5	33,5	34,0	34,6	34,0	33,0	31,8	30,6	31,1	32,2	33,2	33,1	34,6
2007	34,0	34,4	34,0	34,5	34,2	32,6	31,2	30,6	32,2	32,0	33,5	33,5	34,5
2008	33,5	35,2	34,5	35,0	34,5	33,0	32,0	31,0	31,0	34,0	33,8	34,5	35,2
2009	34,1	34,7	33,5	33,4	34,5	33,5	31,0	29,7	30,5	33,0	34,2	34,3	34,7
2010	33,5	34,6	36,0	35,7	34,5	32,5	31,2	31,0	31,2	32,3	33,3	34,0	36,0
2011	33,6	33,8	34,6		33,0	32,5	30,7	30,6	30,5	32,5	33,2	32,7	
2012	33,5	32,4	32,5	33,3	32,0	30,6	29,0	28,5	30,1	31,5	32,3	33,5	33,5
2013	36,1	35,6	34,2	33,1	32,4	30,9	29,0	28,8	29,3	30,3	31,5	32,5	36,1

Sources : SODEXAM

La différence entre la température maximale et minimale parmi les données des 20 dernières années est de 18,3°C.

1.5.2.2 Vitesse de vent

Les enregistrements de la vitesse de vent maximale mensuelle des 17 dernières années (1997 - 2013) d'Abidjan sont comme suit.

Tableau 1-13 Vitesse de vent maximale mensuelle des 17 dernières années d'Abidjan (m/s)

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Max.
1997	6,0	4,0	11,0	8,0	7,0	5,0	5,0	6,0	7,0	9,0	8,0	16,0	16,0
1998													
1999	6,0	7,5	8,5	13,0	10,0	15,0	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0	4,0	15,0
2000	10,0	5,0	9,0	14,0	9,0	8,0	6,0	5,0	7,0	5,0	6,0	11,0	14,0
2001	6,0	5,0	15,0	9,0	8,0								
2002			6,0										
2003					6,0	5,0	1,0			7,0	8,0	5,0	
2004	5,0	5,0	9,0	15,0	6,0	7,0	5,0	6,0	8,0	14,0		5,0	
2005	7,0	4,0	5,0	7,0	7,0	5,0	5,0	6,0	4,0	5,0	7,0	5,0	7,0
2006	6,0	4,0	6,0	7,0	9,0	10,0	6,0	4,0	4,0	5,0	7,0	6,0	10,0
2007	7,0	12,0	9,0	9,0	10,0	6,0	7,0	4,0	6,0	10,0	8,0	10,0	12,0
2008	7,0	8,0	5,0	8,0	9,0	7,0	6,0	8,0	6,0	6,0	5,0	5,0	9,0
2009	8,0	6,0	7,0	7,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0
2010	7,0	7,0	9,0	5,0	7,0	7,0	6,0	5,0	5,0	5,0	7,0	8,0	9,0
2011	5,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	8,0
2012	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	8,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,0	8,0
2013	6,0	7,0	10,0	7,0	10,0	6,0	8,0						

Sources : SODEXAM

La vitesse de vent maximale parmi les données des 17 dernières années est 16 m/s.

1.5.2.3 Intensité des précipitations

La SODEXAM fournit les données d'intensité des précipitations de chaque période de retour. L'intensité de précipitations est obtenue par un traitement probabiliste des données des années 1958 à 2001.

Tableau 1-14 Intensité des précipitations d'Abidjan

Période de retour	10 min (mm/h)	15 min (mm/h)	30 min (mm/h)	45 min (mm/h)	60 min (mm/h)
2 ans	148,0	127,0	96,2	78,7	66,9
5 ans	193,0	164,0	122,0	97,5	83,8
10 ans	231,0	193,0	138,0	110,0	94,9
30 ans	303,0	244,0	164,0	129,0	112,0
50 ans	343,0	270,0	175,0	137,0	120,0

Sources : SODEXAM

1.6 Études de services d'utilité publique

1.6.1 Étude d'inventaire

Une étude d'inventaire des ouvrages au sol sur la route et des installations enterrées aux environs du carrefour Solibra a été menée, ainsi que les éléments à mettre sur la carte topographique numérique à l'échelle 1:500 et les types des installations enterrées supposées ont été examinés.

Les éléments des ouvrages au sol et des installations enterrées sont présentés sur le Tableau 1-15.

Tableau 1-15 Aperçu des ouvrages au sol et des installations enterrées aux abords du carrefour

Rubrique	Ouvrage	Type
Ouvrages au sol	Réverbères	3 types
	Feux de signalisation	2 types
	Panneaux de signalisation	
	Panneaux de destination	
	Enseignes publicitaires	
	Statues (monument)	
	Boîtes de câblage téléphonique	2 types
Installations enterrées	Boîtes de branchement	
	Regards (eaux usées)	
	Regards (fils de télécommunication)	2 types
	Regards (conduite de gaz)	

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.6.2 Enquête sur les installations enterrées et collecte des matériaux existants

Une offre d'informations relatives aux installations enterrées a été demandée aux concessionnaires (organismes gouvernementaux et sociétés privées) par l'AGEROUTE, et des enquêtes sur place de ces installations en présence des concessionnaires ont été réalisées. Le récapitulatif est présenté dans le Tableau 1-16.

Tableau 1-16 Enquête in situ relative aux installations enterrées en présence des concessionnaires et origine de collecte des documents existants

Concessionnaires	Type des installations enterrées	Offre des documents	Enquête sur le terrain en présence de concessionnaire
MOOV	Fil de télécommunication		○
TELECOM	Fil de télécommunication		○
MTN	Fil de télécommunication		○
SODECI	Conduite d'eau potable	○	○
ONAD	Conduite d'égouts	○	
PETROCI	Conduite de gaz	○	○
CIE	Fil électrique	○	○

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Lors de l'enquête sur place des installations enterrées en présence des concessionnaires, les emplacements des installations enterrées ont été confirmés avec les organismes concernés, et les distances entre le bord de la route ont été mesurées. Les résultats de cette mesure ont été reportés sur l'ortho-image préparée afin de mettre en ordre les informations sur les installations enterrées.

Les informations obtenues par les documents fournis et les résultats de l'enquête in situ en présence des concessionnaires sont comme le montre le Tableau 1-17.

Tableau 1-17 Documents fournis relatifs aux installations enterrées et résultats des enquêtes in situ en présence des concessionnaires

Types des installations enterrées	Organismes concernés	Diamètres	Matériaux	Profondeur à partir du sol	Remarque
Fils de télécommunication	MTN	200mm	PVC	120cm	
Fils de télécommunication	MOOV	Aucune installation existante, mais une planification est en cours.			
Fils de télécommunication	TELECOM	80mm×4 fils	PVC	120~140cm	
Conduites d'égouts / Conduites de drainage	ONAD	2000mm 1800mm 1500mm 1000mm 800mm 400mm S/O	Béton Béton Béton Béton PVC PVC Canal souterrain	S/O S/O 250cm environ 200cm~300cm 120cm environ 150cm~200cm S/O	
Conduites d'eau potable	SODECI	400mm 200mm 60mm	Tuyau de fer	150cm~200cm	
Fils électriques	CIE	150mm	Fil de 15KV	80cm	
Conduites de gaz	PETROCI	200mm	Tuyau de fer	80cm~100cm	Protégée par le bitume

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.6.3 Essai de fouille

1.6.3.1 Objectifs de l'essai

Les objectifs de l'essai de fouille et de l'étude sur les regards existants, etc. sont comme suit.

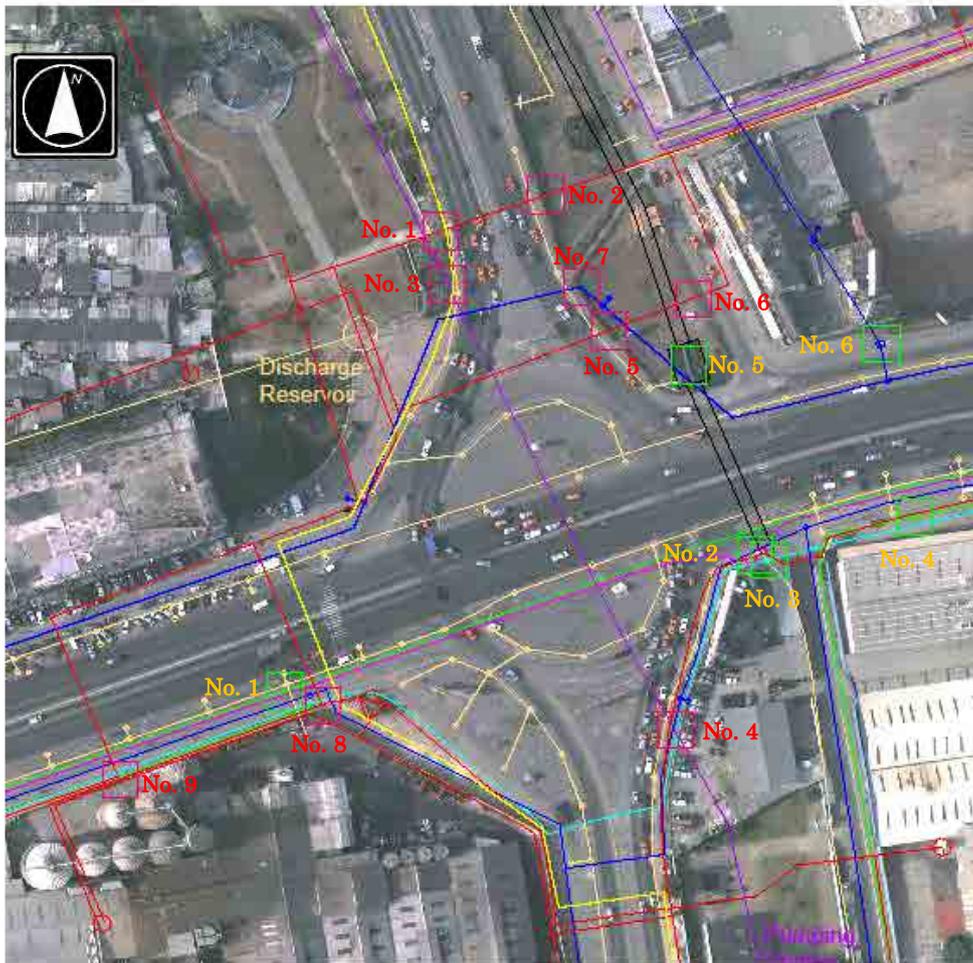
- Confirmation des positions planimétriques des installations enterrées identifiées par les documents existants et les enquêtes sur place en présence des concessionnaires
- Confirmation de la forme et de la grandeur des installations enterrées
- Confirmation de la profondeur des installations enterrées
- Élaboration de coupes, de photos, etc. selon les besoins

1.6.3.2 Méthodologie

Sur la base des résultats de l'étude d'inventaire, de l'enquête in situ en présence des concessionnaires et de collecte des documents existants, ces informations ont été reportées sur l'ortho-image préparée et un plan estimatif (provisoire) montrant la situation actuelle des installations enterrées a été établi. À partir de ce plan, la sélection des objets à sonder a été effectuée.

D'abord pour définir la position concrète d'essai de fouille, un radar pénétrant GPR, etc. a été utilisé pour identifier l'existence des installations enterrées, puis les endroits d'essai de fouille ont été déterminés.

Après avoir confirmé par le radar pénétrant GPR, un trou d'essai d'environ 1m×2m carré a été creusé afin de confirmer les installations enterrées.



▣ Trial Pit Excavation

- | | |
|---------------|--|
| No.1 and No.2 | To check the horizontal location and depth of Electric Line(CIE). |
| No.3 and No.4 | To check the horizontal location and depth of Sewage Line(ONAD). |
| No.5 and No.6 | To check the horizontal location and depth of Electric line(CIE). |
| No.7 | To check the horizontal location and depth of Water Pipe Line(SODECI). |
| No.8 | To check the horizontal location and depth of Electric Line(CIE). |
| No.9 | To check the horizontal location and depth of Electric line(CIE). |

▢ Manhole Check

- | | |
|------|--|
| No.1 | To check the depth and dimension of manhole of TELECOM |
| No.2 | To check the depth and dimension of manhole of PETROSI |
| No.3 | To check the depth and dimension of manhole of MTN |
| No.4 | To check the depth and dimension of manhole of TELECOM |
| No.5 | To check the depth and dimension of Box culvert |
| No.6 | To check the depth and dimension of manhole of SODECI |

28/05/2014
 Toru Watanabe

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 1-10 Localisation des points d'essai de fouille et de regards existants

Tableau 1-18 Points des essais de fouille des installations enterrées

Numéro des points	Types des installations enterrées	Organismes concernés	Remarques
No. 1	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté nord du carrefour Solibra
No. 2	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté nord du carrefour Solibra
No. 3	Conduites d'égouts	ONAD	Traversent la partie centrale du carrefour Solibra
No. 4	Conduites d'égouts	ONAD	Traversent la partie centrale du carrefour Solibra
No. 5	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté nord du carrefour Solibra
No. 6	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté nord du carrefour Solibra
No. 7	Conduites d'eau potable	SODECI	Traversent la route par le côté nord du carrefour Solibra
No. 8	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté ouest du carrefour Solibra
No. 9	Fils électriques	CIE	Traversent la route par le côté ouest du carrefour Solibra

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 1-19 Points d'examen des regards existants etc.

Numéro des points	Types des installations enterrées	Organismes concernés	Remarques
No. 1	Fils de télécommunication	TELECOM	Regard
No. 2	Conduites de gaz	PETROCI	Regard
No. 3	Fils de télécommunication	MTN	Regard
No. 4	Fils de télécommunication	TELECOM	Regard
No. 5	Canal de drainage	ONAD	Canal souterrain
No. 6	Conduites d'eau potable	SODECI	Regard

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.6.3.3 Résultats de l'enquête

Les résultats de l'essai de fouille et de l'examen des regards existants sont présentés sur les Tableaux 1-20 et 1-21.

Cependant, le terme « Ancien » marqué sur le Tableau ci-dessous signifie le point prospecté au début. Comme aucune installation enterrée n'a pu y être confirmée, l'essai de fouille a été repris après avoir changé de point (marqué « Nouveau » ci-dessous).

Tableau 1-20 Résultat des essais de fouille

Notes : × installation enterrée non confirmée ; ○ installation enterrée confirmée.

Numéro de point	Installations enterrées	Résultat	Remarques
N° 1	Conduites d'égouts	×	Creusement jusqu'à la profondeur de plus de 1,5 m, mais aucune installation enterrée n'est confirmée. Arrêt de creusement en raison de l'effondrement de trou creusé dû à l'eau souterraine.
N° 2 (Ancien)	Fils électriques	×	Creusement jusqu'à la profondeur de plus de 1,2 m, mais aucune installation enterrée n'est confirmée. Arrêt de creusement en raison de l'effondrement de trou creusé dû à l'eau souterraine.
N° 2 (Nouveau)	Fils électriques	×	Creusement jusqu'à la profondeur de plus de 0,9 m, mais aucune installation enterrée n'est confirmée. Arrêt de creusement en raison de l'effondrement de trou creusé dû à l'eau souterraine.
N° 3	Fils électriques	○	Confirmation de tuyau en PVC de diamètre 20 cm à 1,1 m de profondeur.
N° 4	Fils de télécommunication Conduites d'égouts	○ ×	Confirmation de tuyau en PVC de diamètre 4 cm à 1,4 m de profondeur Creusement jusqu'à 2,0 m de profondeur, mais la conduite d'égouts de diamètre 2 m ne peut être confirmée
N° 5	Fils électriques	○	Confirmation de tuyau en PVC de diamètre 4 cm à 46 cm de profondeur
N° 6 (Ancien)	Fils électriques	×	Creusement jusqu'à la profondeur de plus de 1,0 m, mais aucune installation enterrée n'est confirmée. Arrêt de creusement en raison de l'effondrement de trou creusé dû à l'eau souterraine.
N° 6 (Nouveau)	Fils électriques	○	Confirmation de tuyau en PVC de diamètre 2 cm à 25 cm de profondeur.
N° 7 (Nouveau)	Conduites d'eau potable	○	Confirmation de tuyau de fer de diamètre 40 cm à 1,2 m de profondeur.
N° 7 (Ancien)	Conduites d'eau potable	×	Creusement jusqu'à la profondeur de plus de 1,2 m, mais aucune installation enterrée n'est confirmée. Arrêt de creusement en raison de l'effondrement de trou creusé dû à l'eau souterraine.
N° 8	Fils électriques	○	Confirmation de tuyau en PVC de diamètre 2 cm et de tube de diamètre 6 cm à 80 cm de profondeur.
N° 9	Fils électriques	×	Arrêt d'essai de fouille dû à l'existence de béton au-dessous de la couche superficielle en bitume

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Tableau 1-21 Résultat d'examen des regards existants, etc.

Notes : × installation enterrée non confirmée ; ○ installation enterrée confirmée

Numéro de point	Installations enterrées	Résultat	Remarques
N° 1	Fils de télécommunication	○	Fils de télécommunication appartenant à TELECOM, Tuyau en PVC de 80 mm et de 45 mm. Enterrés à 2,0 m de profondeur.
N° 2	Conduite de gaz	○	Conduite de gaz de diamètre 200 mm appartenant à PETROCI. Enterrée à 1,2 m de profondeur.
N° 3	Fils de télécommunication	○	Fils de télécommunication appartenant à MTN, Tuyau en PVC de 45 mm. Enterrés à 0,3 m de profondeur.
N° 4	Fils de télécommunication	○	Fils de télécommunication appartenant à TELECOM, Tuyau en PVC de 45 mm. Enterrés à 0,25 m de profondeur.
N° 5	Canal souterrain	○	Canal souterrain dans lequel les eaux usées et pluviales affluent. La partie inférieure de la superstructure a une hauteur de 1,2 m à partir du sol.
N° 6	Conduites d'eau potable	○	Conduite d'eau potable de diamètre 400 mm appartenant à SODECI. Enterrés à 1,2 m de profondeur.

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1.7 Considérations environnementales et sociales

1.7.1 Étude d'impact sur l'environnement

1.7.1.1 Aperçu des composantes ayant un impact sur le milieu naturel et social

Les principales composantes qui apporteront un impact sur le milieu naturel et social lors de l'aménagement du carrefour Solibra sont comme suit.

Phase préparatoire : dépôt des matériels, établissement des locaux de chantier, déplacement de services d'utilité publique tels que les installations enterrées etc., emprunt provisoire de l'emprise du parc etc.

Phase de construction : voie temporaire, voie d'accès temporaire, déviation pour piétons, construction de l'échangeur, aménagement routier, revêtement, dépôt des matériels, locaux de chantier, emprunt provisoire de l'emprise du parc etc.

Phase de mise en service (maintenance) : circulation routière, piétons, réparation, etc.

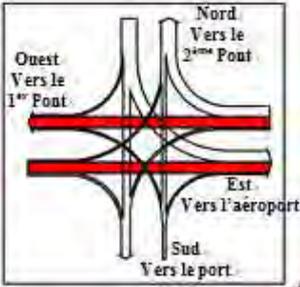
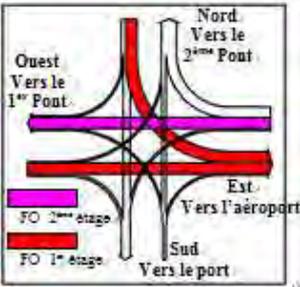
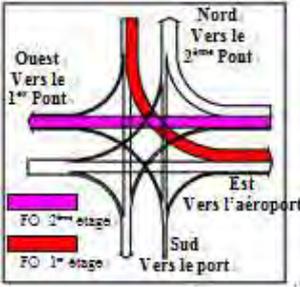
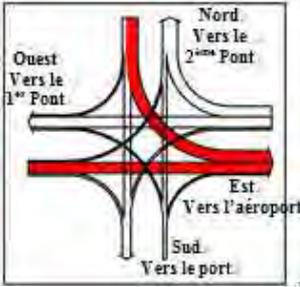
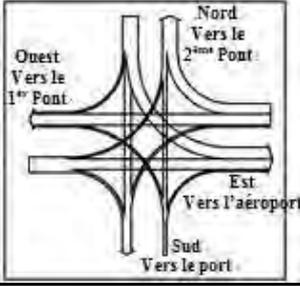
1.7.1.2 Examen des variantes (y compris l'option Sans Projet)

Dans le cadre de ce Projet, afin de choisir la forme convenable pour l'aménagement du carrefour, certaines variantes ont été présentées, et elles sont comparées, y compris ses éléments relatifs au milieu naturel et social.

4 variantes ont été présentées, et en ajoutant l'option 'Sans Projet (Option zéro)', 5 variantes sont mises en comparaison. Le schéma conceptuel, l'aperçu du plan et les caractéristiques environnementales de chaque variante sont montrés dans le Tableau 1-22.

- Alternative-1 : Carrefour à feux + Fly-over de sens Est↔Ouest
- Alternative-1a : Carrefour à feux + Fly-over de sens Est↔Ouest et Nord⇒Est
- Alternative-1b : Carrefour à feux + Fly-over de sens Est⇒Ouest et Nord⇒Est
- Alternative-1c : Carrefour à feux + Fly-over de sens Ouest⇒Est et Nord⇒Est
- Sans Projet : l'aménagement ne sera pas effectué.

Tableau 1-22 Comparaison des variantes

Variante	Aperçu du plan	Caractéristiques environnementales
<p>(1) Alternative-1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Éliminer la congestion au carrefour en dotant l'un des deux axes principaux affluant au carrefour (Boulevard VGE) d'un FO (Fly-over ; échangeur), et en faisant de l'autre un axe prioritaire. 	<ul style="list-style-type: none"> L'acquisition de terrain et la réinstallation de population ne sont pas requises.
<p>(2) Alternative-1a</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Éliminer la congestion au carrefour en dotant les deux flux de circulation principaux affluant au carrefour d'un FO. 	<ul style="list-style-type: none"> L'acquisition de terrain et la réinstallation de population ne sont pas requises. (Dans l'emprise du parc municipal)
<p>(3) Alternative-1b</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Éliminer la congestion au carrefour en dotant d'un FO l'axe sur lequel le débit routier est élevé et celui coupant la route à l'intersection en ce qui concerne le trafic affluant au carrefour. 	<ul style="list-style-type: none"> L'acquisition de terrain et la réinstallation de population ne sont pas requises.
<p>(4) Alternative-1c</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Choix accordant de l'importance aux avis de la partie ivoirienne et à la réalisation du Projet (i.e. contrainte budgétaire), en supposant que l'Alternative-1a est la forme idéale. 	<ul style="list-style-type: none"> L'acquisition de terrain et la réinstallation de population ne sont pas requises. (Dans l'emprise du parc municipal)
<p>(5) Sans Projet (Option zéro)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Condition actuelle : Rond-point (R/P) irrégulier où le trafic en direction droite de sens est-ouest et le R/P se croisent au niveau du sol à l'intérieur du carrefour. Le degré de saturation du carrefour actuel à l'heure de pointe est de 1,4 (décembre 2013), i.e. le carrefour est en saturation. 	<ul style="list-style-type: none"> L'impact à l'environnement routier dû aux gaz d'échappement, au bruit etc. à cause d'arrêt et de démarrage de véhicules au carrefour est grand.

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.7.1.3 Cadrage préalable

Le résultat du cadrage préalable est présenté sur le Tableau 1-23.

Tableau 1-23 Cadrage préalable

Classement	Élément d'impact	Évaluation		Raison de l'appréciation	
		Durant les travaux	Après mise en service		
Mesures de pollution	1	Pollution de l'air	B-	B-/B+	Durant les travaux : une détérioration provisoire de la qualité de l'air est envisagée, due aux travaux utilisant les équipements lourds et aux passages des véhicules relatifs aux travaux. Après mise en service : l'impact sur la qualité de l'air dû aux gaz d'échappement des véhicules est craint. L'installation de l'échangeur permet de diminuer le nombre d'arrêt de véhicules dans le carrefour, de sorte que la production de gaz d'échappement lors du démarrage diminuera.
	2	Contamination de l'eau	B-	C	Durant les travaux : possibilité de la contamination de l'eau due aux eaux évacuées du chantier et à la fuite d'huile des équipements lourds et des véhicules relatifs aux travaux. Possibilité de la contamination de l'eau due à l'écoulement du sol, provoqué par les eaux pluviales Après mise en service : possibilité de la contamination de l'eau due aux eaux pluviales.
	3	Déchets	B-	D	Durant les travaux : possibilité de production des résidus de terre, des déchets de matériaux de construction et des déchets ordinaires. Après mise en service : les déchets ne seront pas produits.
	4	Contamination du sol	B-	D	Durant les travaux : possibilité de fuite des huiles et graisses, ainsi que des émulsions bitumineuses etc. Après mise en service : l'utilisation des matières contaminées n'est pas prévue.
	5	Bruit et vibrations	B-	B-	Durant les travaux : possibilité de bruit dû au déplacement des équipements lourds, des véhicules aux fins de travaux, etc. Après mise en service : production de bruit due aux véhicules, aux klaxons etc. (présence des écoles, des habitations)
	6	Tassement du sol	B-	D	Durant les travaux : un tassement partiel du sol dû au pompage d'eau souterraine lors de la mise en place des pieux de piles est envisagé. Après mise en service : le tassement du sol n'est pas envisagé.
	7	Odeur nauséabonde	B-	D	Durant les travaux : une production temporaire d'odeur nauséabonde est crainte. Après mise en service : l'odeur nauséabonde n'est pas envisagée.
	8	Pollution des sédiments de fond	D	D	Durant les travaux : les travaux relatifs à la pollution des sédiments de fond ne sont pas envisagés. Après mise en service : la pollution des sédiments de fond n'est pas envisagée.
Milieu naturel	9	Réserves	D	D	Aucun parc national, ni de réserves, existe aux environs du site du Projet.
	10	Écosystème	D	D	Étant donné que le présent projet consiste à améliorer la route existante, il ne peut exister des animaux ou des plantes rares dans le site du projet, et aucun impact sur l'écosystème n'est envisagé.
	11	Aspect hydrique	B-	B-	La quantité d'écoulement des eaux pluviales après mise en service peut être différente entre les variantes, ce qui est nécessaire de la mettre à l'étude.
	12	Topographie et géologie	D	D	Dans le cadre du Projet, aucun remblai et déblai de grande envergure n'est prévu durant les travaux de construction, et, par conséquent, aucun impact sur la configuration ou la nature du sol n'est envisagé.

Milieu social	13	Réinstallation de population	D	D	La réinstallation de population n'est pas prévue.
	14	Pauvreté	D	D	La réinstallation de population n'est pas prévue, et l'impact sur les pauvres n'est pas envisagé.
	15	Minorités ethniques / populations indigènes	D	D	Les minorités ethniques ou populations indigènes ne sont pas constatées aux alentours du site du Projet.
	16	Économie régionale telle que l'emploi / moyens de vie	B-	B-	Étant donné que le présent Projet consiste à construire un échangeur et que l'élargissement de terrain pour la voirie n'est pas envisagé, l'impact sur l'économie locale sera limité. Toutefois, il serait possible que l'entrée et la sortie du supermarché actuellement en construction soient affectées par la construction de l'échangeur.
	17	Utilisation de terrains et de ressources régionales	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer le carrefour et que l'élargissement de terrain pour la voirie n'est pas envisagé, il n'y aura quasiment pas d'impact sur l'utilisation de terrains etc.
	18	Utilisation de l'eau	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, l'impact sur l'utilisation de l'eau dans la zone n'est pas envisagé.
	19	Infrastructures sociales existantes etc.	B-	C	Durant les travaux : des encombrements routiers sont envisagés. Après mise en service : craintes des accidents de voiture etc. à cause d'une vitesse de roulement assez haute sur l'échangeur.
	20	Structures sociales telles que les organismes décisionnaires etc.	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, il n'y aura quasiment pas d'impact sur la structure sociale telle que les organismes décisionnaires etc. dans la zone.
	21	Mauvaise distribution des dommages et des bénéfiques	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, il est estimé qu'il n'entraînera quasiment pas de dommages et bénéfiques inévitables dans la zone environnante.
	22	Conflits d'intérêts dans la zone	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, il est jugé qu'il n'entraînera pas de conflits d'intérêts dans la zone.
	23	Patrimoine culturel	A	A	Un parc se trouve au nord-ouest du carrefour, et les impacts seront examinés après vérification avec les propriétaires.
	24	Paysage	B-	B-	L'impact sur le paysage dû à la construction de l'échangeur sera examiné.
	25	Genre	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, il est jugé qu'il n'y aura quasiment pas d'impact néfaste sur le genre dans la zone.
	26	Droits de l'enfant	B-	B-	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante, l'impact sur les droits de l'enfant de la zone n'est pas envisagé. Pourtant, il est nécessaire de tenir compte de la voie vers l'école.
	27	Maladies infectieuses telles que le VIH/SIDA	C	D	Durant les travaux : étant donné que les travaux de grande envergure ne sont pas envisagés, il est considéré qu'en évitant la mise en place de campements pour les travaux, l'impact néfaste ne se produira pas.
28	Milieu de travail	B-	D	Durant les travaux : il est nécessaire de prendre en considération le milieu de travail des travailleurs de construction. Après mise en service : aucun programme qui risque d'avoir un impact néfaste n'est envisagé.	
29	Accidents	B-	B-	Durant les travaux : il est nécessaire de prendre soin des accidents qui se produisent durant les travaux. Après mise en service : craintes d'augmentation des accidents de voiture due à l'augmentation du volume de trafic et de la vitesse de roulement.	
30	Impact en dehors de la zone cible / changement climatique	D	D	Étant donné que le présent Projet consiste à améliorer la route existante et que son envergure est relativement petite, il n'y aura quasiment pas d'impact en dehors de la zone cible ainsi que sur le changement climatique.	
<p>A+/- : Des impacts clairement positifs / négatifs sont prévus. B+/- : Des impacts positifs / négatifs sont prévus dans une certaine mesure. C+/- : Les impacts positifs / négatifs ne sont pas connus (nécessité d'une étude ultérieure). D : Il n'y a aucun impact.</p>					

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.7.1.4 TDR de l'étude sur les considérations environnementales et sociales

Le sommaire des TDR de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales est présenté sur le Tableau 1-24.

Tableau 1-24 TDR de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales

Rubrique de l'étude		Méthodes de l'étude	Moyen de l'étude
Classement	Rubrique environnementale		
(1) Milieu social	1. Étude Socio-Économique (ESE)	Enquête par entrevue auprès des habitants qui seront affectés par le Projet (PAP). Les questions de l'enquête concernent l'adresse, la structure familiale, le revenu, les biens, le revenu personnel etc., l'élaboration d'une table de données. Parmi ces habitants, environ 20 personnes seront extraits comme interviewés de manière aléatoire.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
	2. Évaluation des Pertes (EP)	Enquête par entrevue auprès des habitants qui seront affectés par le Projet (PAP). Les questions de l'enquête concernent l'étendue de l'enquête et de l'incidence, l'impact sur les cultures et les plantes (rendement, type, etc.), les autres pertes (affaire, commerce, revenu, biens, revenu de commerce informel, etc.), et l'élaboration d'une table de données. Parmi ces habitants, environ 20 personnes seront extraits comme interviewés de manière aléatoire.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
	3. Étude sur les documents relatifs à l'environnement de travail	Élaboration du plan de l'environnement de travail (Environnement (E), Hygiène (H), Sécurité (S)) lors de construction en Côte d'Ivoire.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
	4. Collecte des données météorologiques	Collecte des données à travers la station météorologique (SODEXAM). Précipitations moyennes mensuelles, humidité moyenne mensuelle et pression atmosphérique moyenne mensuelle.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
(2) État de pollution	1. Qualité de l'air	1) Étude des matériaux existants. Point de mesure : 1 endroit. 2) Éléments à mesurer : NO ₂ , SO ₂ , CO et MPS 3) Fréquence de mesure : 2 fois (août, septembre) 4) Nombre de mesure sur une période de 24 heures : 24 fois 5) Méthode de mesure : méthode de Salzman, etc. 6) Données météorologiques, volume de trafic 7) Ajournement en cas de jour férié ou de pluie.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
	2. Qualité de l'eau	1) Point de mesure : 1 endroit 2) Éléments à mesurer : température de l'eau, pH, conductivité électrique, DBO, DCO, Azote total, Phosphore total, huile et graisse, Solide en Suspension, groupe des bactéries, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni et Zn. 3) Nombre de mesure : 1 fois 4) Prélèvement après la pluie.	· Sous-traitance à l'entreprise locale
	3. Bruit et vibrations	1) Point de mesure : 2 endroits 2) Éléments à mesurer : niveau de bruit, niveau de vibrations 3) Fréquence de mesure : 1 fois 4) Nombre de mesure sur une période de 24 heures : 24 fois 5) Méthode de mesure : sonomètre, vibromètre 6) Éléments à mesurer au même moment : volume de trafic 7) Ajournement en cas de jour férié ou de pluie.	· Sous-traitance à l'entreprise locale

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1.7.1.5 Résultat de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales

1.7.1.5.1 Étude sur le milieu social

L'étude sur le milieu social se constitue de l'Étude Socio-Économique (ESE) et de l'Évaluation des Pertes (EP). Étant donné que les personnes et les données de base faisant l'objet de l'étude se répètent dans l'ESE et l'EP, les enquêtes par entrevue qui composent ces deux études ont été effectuées à peu près au même moment. Les éléments de l'enquête sont comme ci-dessous.

① Enquête par entrevue 1 : fiche de données relative à l'ESE et à l'EP

② Enquête par entrevue 2 :

2-1 Les biens tels que le terrain, les maisons, les établissements, etc.

2-2 Questions à l'attention des entreprises

2-3 Questions à l'attention de personnels des ateliers, de fabricants d'objets d'art, de gérants de magasins

(1) Étude sur le milieu social

La zone faisant l'objet de l'étude se compose des immeubles de bureaux, de divers magasins, de matériels publicitaires, des installations sportives, des établissements de santé et d'une partie du quartier « Habitat Crown ».

La zone d'influence indirecte comprend le District Autonome d'Abidjan, avec en particulier les Communes de Treichville et de Marcory, et la localité où est située la zone d'emprunt de matériaux naturels.

a. Communication et consultation avec les habitants

L'étude sur le milieu social a été menée par rapport aux personnes ou organismes qui subissent un impact social direct du Projet, conformément à la loi relative à la participation publique (N° 96-894, novembre 1996). En outre, dans le cadre de cette étude, une réunion d'information à la population a été tenue le 4 septembre 2014 à Treichville. Les personnes ou organismes subissant l'impact social sont précisément les organisations techniques, les organes de gestions, les commerçants, les habitants de la région, les délégués de la municipalité, etc. Le contenu du Projet a été informé à ces concernés, et les avis de la population par rapport à ce Projet ont été recueillis.

Par ailleurs, en vue d'informer le contenu du Projet aux habitants de la zone affectée, une séance de travail avec la chefferie du quartier « Habitat Crown » a eu lieu le samedi 6 septembre 2014. La Photo 1-1 ci-dessous illustre cette rencontre dans ce quartier « Habitat Crown ».



Photo 1-1 Vue de l'entretien avec la chefferie du quartier « Habitat Crown »

b. Caractéristiques des populations

La zone d'influence direct du Projet est principalement le quartier appelé « Habitat Crown ». 20 personnes (ménages) de la zone cible sont échantillonnées afin de mener l'enquête. Les résultats de l'enquête sont indiqués ci-dessous.



Photo 1-2 Vue des habitations au quartier « Habitat Crown »

Structure familiale : le ratio hommes-femmes dans la zone cible de l'étude est de 70% d'hommes pour 30% de femmes. 70% du total sont des ivoiriens. La majorité des habitations sont bâties à partir de 1980. 15 % des femmes au foyer n'ont pas été scolarisées et sont analphabètes. A l'opposé, une proportion majoritaire de 85 % des femmes au foyer sont scolarisées avec 20 % qui ont atteint le niveau d'étude scolaire primaire, 45 % le secondaire et 5 % le supérieur. La taille des ménages varie de 1 à plus de 10 personnes. En effet, 45 % des ménages enquêtés ont une taille moyenne de 5 personnes par ménage. 25 % des ménages ont entre 6 et 9 personnes et 30 % sont des ménages de 10 personnes et plus. En outre, 38% de ces ménages ont des enfants de moins d'un an, 12% ont des personnes âgées de plus de 70 ans, et 25% ont des invalides ou des femmes en état de grossesse avancé.

Appartenance religieuse : 60% des habitants sont chrétiens, 35 % sont musulmans, tandis que 5 % appartiennent à des religions autochtones (animisme).

Catégorie socioprofessionnelle : 65% des populations de la zone enquêtée sont en activité et sont issues de plusieurs secteurs d'activités tels que les salariés publics (5%), les salariés privés (30%) et le secteur informel (30%). Les retraités et les femmes au foyer représentent respectivement 30% et 5%.

Revenu : le revenu moyen mensuel des ménages enquêtés est relativement faible dans l'ensemble. En effet, 38% des ménages ont un revenu mensuel inférieur ou égal à 71 000 FCFA, 46% ont un salaire situé dans la tranche de 72 000 FCFA à 179 000 FCFA. 25% des ménages assurent des revenus secondaires outre les revenus des chefs de ménage. Les activités pour gagner ces revenus secondaires sont divers. Toutefois, 60% des cas sont le commerce de détail et 40% sont l'artisanat d'art. Ces revenus additionnels sont moins de 35 000 FCFA pour 60%.

Habitat : 70% des ménages enquêtés sont propriétaires des bâtiments dans lesquels ils vivent. Par contre, 25% louent leurs maisons et 5% sont des hébergés gratuits. Parmi ces ménages, 14% ont acheté leurs maisons, 29 % ont hérité de ces maisons et enfin 27% sont des constructions de la SICOI (Société Ivoirienne de Construction et de Gestion Immobilière). Ces maisons sont pour la plupart des constructions individuelles (85%), 10% sont de type concession et 5% des habitats collectif en immeuble. Les investissements immobiliers sont estimés en moyenne pour chaque construction entre 4 000 000 FCFA et 15 000 000 FCFA.

c. Enquête des entreprises

Au environs du carrefour Solibra, 18 entreprises/organisations ont été identifiées, dont 9 ont répondu au questionnaire.

Tableau 1-25 Liste des entreprises au voisinage du carrefour Solibra

N°	Nom de l'entreprise/organisation	Forme d'organisation	Domaine d'activité	Participation à l'étude
1	La Poste de Côte d'Ivoire	Établissement Public National (EPN)	Bureau de poste	Oui
2	Collège Moderne de l'Autoroute	Établissement Public National (EPN)	Éducation	Oui
3	Centre Ivoirien d'Imagerie Médicale	Société Anonyme	Préstations médicales	Oui
4	NSIA (Agence)	Société Anonyme	Assurance	Oui
5	DHL (Agence)	Société Anonyme	Transport logistique	Oui
6	FADCO Company	Société Anonyme	Vente de sanitaire	Oui
7	Forever Living Products	Société Anonyme	Santé	Oui
8	ATIKA-CI	SARL	Vente de pièces détachées pour poids lourds	Oui
9	SOLIBRA	Société Anonyme	Brasseries	Oui
10	Racine Box	-	-	Non
11	Crown Siem	-	-	Non
12	Vente de Véhicules	-	-	Non
13	SODECI	-	-	Non
14	Centaures Routiers	-	-	Non
15	FADCO	-	-	Non
16	Compagnie Royale	-	-	Non
17	ICESTREAM	-	-	Non
18	A.M.D.S	-	-	Non

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Le profil des entreprises enquêtées se présente de la façon suivante :

Forme des entreprises : 67% sont des Sociétés Anonymes, 11 % sont des Sociétés à Responsabilité Limitée (SARL) et 22% sont des entreprises étatiques.

Domaine d'activité : les entreprises enquêtées interviennent dans divers domaines d'activités à savoir la brasserie, la vente de pièces automobiles, les prestations médicales, la vente de sanitaire, le transport et fret, l'assurance, le transfert d'argent et la distribution de courriers, l'éducation.

Type d'activité : la majorité des activités est le commerce de détail et boutiques, qui représente 60% des cas. Ensuite la vente de matériaux de construction occupe 15%, et l'alimentation 10%. L'artisanat d'art et sa vente représentent respectivement 5% chacun.

Situation économique des gérants : la majorité des gérants de magasin de petite taille (baraque) (50%) ont déclarés un chiffre d'affaires mensuel supérieur à 288 000 FCFA. 35% gagnent entre 36 000 FCFA et 250 000 FCFA, et 10% font moins de 36 000 FCFA de chiffre d'affaires mensuel.



Photo 1-3 Activités économiques dans la zone d'impact du Projet

Personnels : ces installations commerciales sont en majorité gérés par des hommes, et les ivoiriens qui se sont installés dans l'emprise du Projet depuis 1990 occupent 53%, bien que 80% des installations soient bâties à partir de l'an 2000. Une proportion majoritaire de 70 % des personnels sont alphabétisés, dont la plupart ont atteint le niveau d'étude scolaire primaire, 30 % le secondaire et 10 % le supérieur. 15% ont bénéficié d'un enseignement confessionnel de type coranique.

Appartenance religieuse : 65% des personnels sont de confession musulmane. A l'opposé, une proportion non négligeable de 30% est chrétienne tandis que 5% appartiennent à des religions autochtones (animisme).

Famille à charge : 55% des personnels enquêtés sont responsables d'une (1) à 5 personnes dans leurs familles respectives. 35% s'occupent de 6 à 9 personnes et 10% ont 10 personnes ou plus sous leurs toits.



Photo 1-4 Activités commerciales au quartier "Habitat Crown"

1.7.1.5.2 Milieu de travail

Les mesures de sécurité du travail pendant les travaux devront être mises en œuvre conformément à l'Environnement, Hygiène et Sécurité (EHS). Les directives des mesures de sécurité du travail en Côte d'Ivoire ne sont toujours pas encore élaborées, mais toutefois, les directives d'organismes internationaux (IFC etc.) sont appliquées en tant que directives pour la construction.

1.7.1.5.3 Étude sur l'état de pollution

(1) Résultat des mesures de la qualité de l'air

Le contenu et la condition de mesure sur le terrain de la qualité de l'air sont indiqués ci-dessous.

- Point de mesure : 1 endroit ; coordonnées 30N 0389821 UTM 0586117
- Nombre de mesure : 2 fois
- Date de mesure : août et septembre 2014
- Temps de mesure : dans la matinée, à midi, et l'après-midi
- Méthode de mesure : NO₂, SO₂, CO : détecteur multigaz MultiRAE Lite, moyenne sur 1 heure continue.
Matière Particulaire en Suspension (MPS) : DustTrak II 8532
- Éléments mesurés au même moment : observations météorologiques et volume de trafic
- Conditions : remise en cas de pluie; les jours fériés sont à éviter

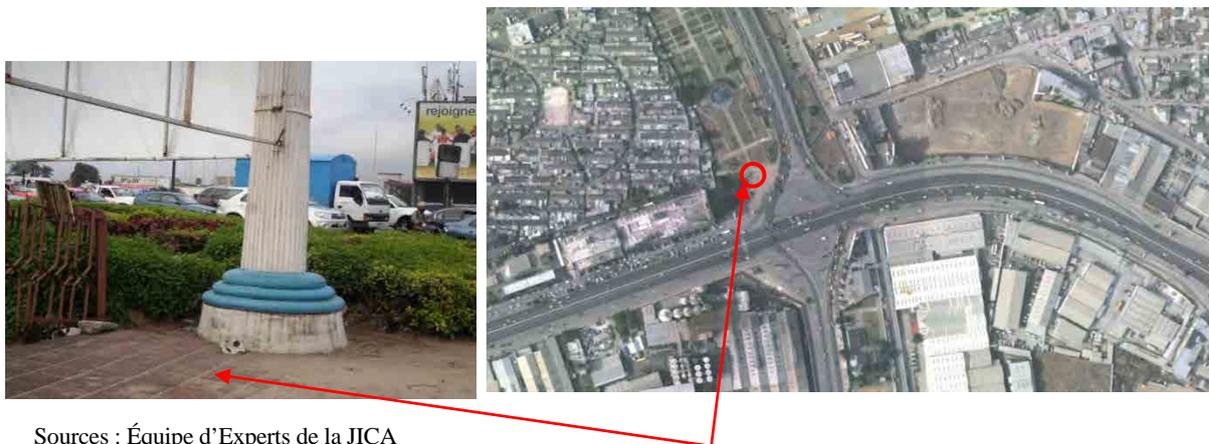


Figure 1-11 Localités des mesures sur place de la qualité de l'air (○)

Les résultats des mesures sur place de la qualité de l'air, tels que la valeur minimale, maximale et moyenne, sont indiqués sur le Tableau 1-26.

Tableau 1-26 Résultats des mesures de la qualité de l'air (JICA, 2014)

(1) Août 2014

Matière mesurée	Minimum (µg/m ³)	Maximum (µg/m ³)	Moyenne (µg/m ³)	Valeur guide (µg/m ³)	Remarque
MPS	38,6	159,8	85,5	50	IFC, 2007
SO ₂	< 0,1	< 0,1	< 0,1	20	
NO ₂	< 0,1	188	37,6	200	
CO	< 0,1	9 165	115	-	-

En rouge : supérieur à la valeur guide.

(2) Septembre 2014

Matière mesurée	Minimum (µg/m ³)	Maximum (µg/m ³)	Moyenne (µg/m ³)	Valeur guide (µg/m ³)	Remarque
MPS	13,5	175	79,1	50	IFC, 2007
SO ₂	< 0,1	< 0,1	< 0,1	20	
NO ₂	< 0,1	188	56,4	200	
CO	< 0,1	5 728	96	-	-

En rouge : supérieur à la valeur guide.

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

a. Résultat des mesures

La concentration moyenne de matières en suspension (MPS) dans l'air au carrefour Solibra en août 2014 a été de 85,5 µg/m³ avec des variations comprises entre 38,6 et 159 µg/m³. Cette moyenne est supérieure à la valeur guide recommandée par l'OMS (50 µg/m³). En septembre 2014, la moyenne a été de 79,1 µg/m³ avec des variations comprises entre 13,5 et 175 µg/m³. Cette valeur mesurée est supérieure à la valeur guide recommandée par l'OMS.

Le trafic routier (127 000 véhicules/jour) pourrait être une source majeure de production des matières en suspension dans la zone du carrefour Solibra. Cependant, il pourrait exister d'autres sources telles que les usines aux environs du carrefour Solibra, car durant la nuit (22:00 - 7:00) les concentrations en MPS sont restées au même niveau malgré la baisse significative du trafic routier.

Les concentrations moyennes de SO₂, NO₂ et CO en août et septembre sont respectivement < 0,1, 37,6 et 115 µg/m³ ainsi que < 0,1, 56,4 et 96 µg/m³. Celles de SO₂ et de NO₂ sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS (jusqu'à présent, l'OMS ne fixe pas de valeur guide de CO). À l'égard du CO, si on compare sa concentration moyenne avec la valeur guide du Japon (10 ppm), étant donné qu'elle est convertie en 92 ppm (août : 115 µg/m³), elle est 9 fois plus élevée que la norme japonaise.

La principale source d'émission de NO₂ et de CO serait la circulation routière. Les véhicules mal entretenus contribueraient à élever ses concentrations. L'une des raisons pour lesquelles les concentrations de SO₂ et de NO₂ sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS pourrait être la dispersion de ces polluants due à la configuration du carrefour, i.e. un espace circulaire et large.

(2) Résultat des mesures de la qualité de l'eau

Ci-dessous sont les éléments et les conditions de mesure sur le terrain de la qualité de l'eau.

- Nombre de mesure : 1 fois
- Date de mesure : 12 septembre 2014
- Localité de prélèvement de l'eau : dans un (1) avaloir (au côté sud-est du carrefour; voir la Figure 1-12)
- Temps de mesure : après la pluie
- Éléments mesurés : température de l'eau, pH, conductivité électrique (CE), nappe d'huile etc., DBO, DCO, T-N, T-P, huiles et graisses, matière en suspension (MES), bactéries, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn
- Information collectée : eau prélevée après la pluie
- Condition : prélèvement de l'eau dans 1 heure après la pluie



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 1-12 Point de prélèvement de l'eau (○)

Le résultat des mesures sur place de la qualité de l'eau est montré sur le Tableau 1-27.

Tableau 1-27 Résultat des mesures de la qualité de l'eau (avaloir) de 12 septembre 2014

Éléments mesurés	Concentration (mg/L)	Valeur guide (ug/m ³)	Remarque
Température de l'eau	23,2	< 40°C	Normes de rejet (2007) CI
pH	7,14	5,5 - 8,5	
CE	210	mS/m	
Huiles et graisses	-	néant	
DBO5	21	100 mg/L	
DCO	44	300 mg/L	
T-N	6,4	50 mg/L	
T-P	1.2	15 mg/L	
Huiles et graisses	< 0,1	10 mg/L	
MES	106	50 mg/L	
Cd	0,20	- mg/L	-
Cr	0,08	0,5 mg/L	Normes de rejet (2007) CI
Cu	0,73	0,5 mg/L	
Pb	0,54	0,5 mg/L	
Hg	< 0,001	- mg/L	-
Ni	0,02	0,5 mg/L	Normes de rejet (2007) CI
Zn	0,81	- mg/L	-

En rouge : supérieur à la valeur guide.

(Bactéries)

Éléments mesurés	Concentration (NPP)	Valeur guide (NPP)	Méthode d'analyse
Coliformes totaux	Indénombrables	-	Filtration sur filtre en cellulose de diamètre: 0,45mm
Salmonella sp.	Absent	-	
Vibrio cholerae	Absent	-	
Yersinia	Absent	-	
Legionella	Absent	-	
Campylobacter	Absent	-	
Cyanobacter	Absent	-	
Microbacter	Absent	-	
E. coli	>35	-	
Shigella	Absent	-	

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

NPP : Nombre le Plus Probable

Les résultats d'analyses de la qualité de l'eau du caniveau ont révélé une concentration élevée de matières en suspensions (MES) et de certains métaux (Cd, Cu et Pb), dépassant les valeurs de normes de rejet. Les autres matières ont une concentration inférieure aux normes de rejet.

Ces concentrations supérieures aux valeurs recommandées seraient dues à plusieurs facteurs qui pourraient être comme suit :

- La circulation routière à travers l'usure des pneus, des freins et la combustion du carburant qui pourraient libérer des métaux lourds (Pb, Cu,...) sur le bitume qui à leur tour seraient drainés par les eaux de ruissellement vers le caniveau ;
- La dégradation de l'égout qui entraînerait la fuite des eaux et ses contaminations;
- Les industries métalliques dans le voisinage de la voie qui pourraient par leur rejet contribuer à l'élévation des concentrations des polluants ;
- Les résultats d'analyses microbiologiques ont révélé la présence des E. colis dans les eaux. Ainsi, certaines eaux usées domestiques seraient évacuées illégalement à travers le réseau pluvial. Cependant, les analyses ont révélé une absence de plusieurs germes pathogènes tels que les salmonella sp., Vibrio cholerae, Shigella, etc...dans ces eaux.

(3) Résultat des mesures de bruit et de vibrations

Les mesures sur le terrain de bruit et de vibrations ont été menées 1 fois chacun en août. Ci-dessous sont les éléments et les conditions de mesure sur le terrain de bruit et de vibrations.

- Nombre de mesure : 1 fois
- Date de mesure : août 2014
- Localité de mesure : 2 endroits (au côté nord et ouest du carrefour; voir la Figure 1-13)
mesures simultanées à 5 points
- Temps de mesure : bruit - 24 heures, à chaque heure précise i.e. 24 fois (pendant 10 minutes; ou 50 mesures).
vibrations - 24 heures, à chaque heure précise i.e. 24 fois (pendant 10 minutes)
- Éléments de mesure : niveau de bruit (correction A) et niveau de vibrations (3 directions XYZ)
Données de bruit et de vibrations
- Condition : remise en cas de pluie; les jours fériés sont à éviter



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 1-13 Points de mesures de bruit et de vibrations (○)

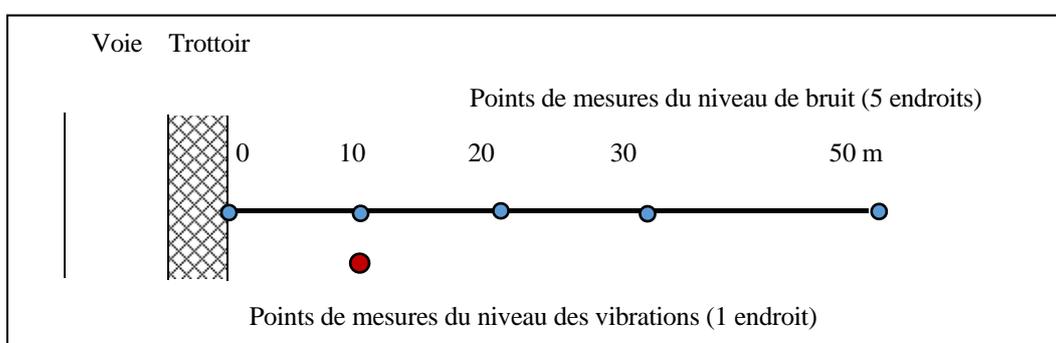


Figure 1-14 Méthode de mesure sur le terrain de bruit et de vibrations (JICA, 2014)



Photo 1-5 Mesures de bruit et de vibrations : le jour



Photo 1-6 Mesures de bruit et de vibrations : la nuit

Le résultat des mesures de bruit sur place est comme le montre le Tableau 1-28.

Tableau 1-28 Résultat des mesures de bruit

(1-1) Bruit 22 à 23 août 2014 ; Point de mesures 1 : Collège Moderne Autoroute

Période	Niveau de bruit (dB (A))					Valeur guide (dB (A))	Remarque
	0m	10m	20m	30m	50m		
07:07 - 07:17	76,1	74,8	62,9	55,7	56,0	70 (diurne)	Normes de bruit, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
08:22 - 08:32	76,9	76,0	64,9	57,4	56,2		
09:10 - 09:20	77,4	75,6	64,7	57,8	58,5		
10:50 - 11:00	75,7	72,7	63,9	61,4	61,3		
11:09 - 11:19	75,9	73,5	61,3	55,7	59,0		
13:30 - 13:40	75,9	73,4	57,1	56,9	60,0		
14:30 - 14:40	77,0	73,1	64,8	56,6	56,8		
15:12 - 15:22	79,7	73,1	64,8	55,8	57,4		
16:40 - 16:50	76,7	72,9	64,5	55,0	56,3		
17:18 - 17:28	76,3	73,5	65,2	60,1	67,7		
18:20 - 18:30	77,3	76,4	63,6	56,6	59,0		
19:06 - 19:16	76,5	74,5	62,7	55,5	58,5		
20:13 - 20:23	76,7	74,1	62,9	56,8	65,0		
21:30 - 21:40	75,8	72,2	61,8	55,2	58,7		
22:10 - 22:20	73,5	71,3	60,4	54,5	57,3	50 (nocturne)	Normes de bruit, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
23:31 - 23:41	74,0	70,7	59,3	52,2	52,7		
00:05 - 00:15	69,8	68,6	56,9	50,4	50,1		
01:14 - 01:24	67,2	64,9	52,8	49,5	46,1		
02:20 - 02:30	67,2	64,2	52,4	47,6	44,8		
03:14 - 03:24	68,6	65,9	53,5	47,6	45,9		
04:16 - 04:26	68,1	65,7	54,0	47,6	48,1		
05:48 - 02:58	72,6	70,1	60,5	53,6	55,9		
06:14 - 06:24	75,8	72,6	61,2	54,7	53,1		

En rouge : supérieur à la valeur guide.

(1-2) Bruit 25 à 26 août 2014 ; Point de mesures 2 : Institut Voltaire

Période	Niveau de bruit (dB (A))					Valeur guide (dB (A))	Remarque
	0m	10m	20m	30m	50m		
07:10 - 07:20	76,2	66,4	70,0	71,0	-	70 (diurne)	Normes de bruit, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
08:15 - 08:25	76,6	64,6	68,4	70,8	-		
09:23 - 09:33	79,1	65,6	70,2	71,5	-		
10:07 - 11:17	77,1	65,2	71,6	70,1	-		
11:06 - 11:16	76,8	64,6	69,4	70,6	-		
12:15 - 11:25	76,8	66,0	70,9	72,7	-		
13:05 - 13:15	76,3	64,2	65,3	70,7	-		
14:30 - 14:40	75,7	64,3	69,9	70,3	-		
15:13 - 15:23	77,8	66,5	68,8	70,6	-		
16:05 - 16:15	77,5	65,4	70,9	68,4	-		
17:18 - 17:28	78,0	65,9	70,7	73,3	-		
18:20 - 18:30	73,1	64,3	69,9	70,9	-		
19:06 - 19:16	75,1	69,8	67,3	70,3	-		
20:13 - 20:23	75,1	63,8	67,6	70,3	-		
21:30 - 21:40	75,4	63,9	65,2	67,5	-		
22:10- 22:20	73,9	62,1	67,1	69,5	-	50 (nocturne)	Normes de bruit, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
23:31 - 23:41	73,8	60,0	62,5	65,4	-		
00:05 - 00:15	70,5	59,6	60,1	62,8	-		
01:12 - 01:22	68,1	59,0	59,5	60,3	-		
02:20 - 02:30	68,0	59,1	59,7	60,5	-		
03:07 - 03:17	70,2	60,8	64,2	65,6	-		
04:05 - 04:15	71,5	61,0	65,2	67,5	-		
05:20 - 02:30	74,1	61,9	67,5	68,0	-		
06:15 - 06:25	76,1	64,3	68,2	69,6	-		

En rouge : supérieur à la valeur guide.

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Analyse et interprétation du résultat des mesures :

(Point de mesures 1 : Collège Moderne Autoroute)

Aux points 10 et 20 m du trottoir, les niveaux de bruit diurne ont respectivement varié de 72,7 à 76,4 dB (A) et de 57,1 à 65,2 dB (A). Les mesures nocturnes ont quant à elles variées respectivement de 64,2 à 72,6 dB (A) et de 52,4 à 61,2 dB (A), ce qui est légèrement inférieur aux niveaux de bruit diurne. Il s'avère que le niveau de bruit diminue en raison de l'effet d'atténuation par la distance.

Les valeurs limites réglementaires de quartier résidentiel, commercial et industriel dans les villes en Côte d'Ivoire sont de 60 à 70 dB (A) le jour et de 45 à 50 dB (A) la nuit. Une partie des valeurs obtenues dépassent la valeur guide du jour de la zone commerciale et industrielle, pourtant elles sont inférieures la nuit. Par ailleurs, comparé aux valeurs limites réglementaires de la zone résidentielle urbaine, les valeurs obtenues dépassent ces valeurs guides pendant presque toute la journée. Au point 50 m, le niveau de bruit est légèrement plus élevé, ce qui pourrait être causé par les bruits à partir des écoles, des habitations, etc.

(Point de mesures 2 : Institut Voltaire)

Aux points 10 et 20 m du trottoir, les niveaux de bruit diurne ont respectivement varié de 62,1 à 69,8 dB (A) et de 65,2 à 71,6 dB (A). Les mesures nocturnes ont quant à elles variées respectivement de 59,0 à 64,3 dB (A) et de 59,5 à 68,2 dB (A), ce qui est légèrement inférieur aux niveaux de bruit diurne. Par ailleurs, aux points 30 m et 40 m le niveau de bruit est élevé, ce qui pourrait être causé par les bruits provenant de la contre-allée. Pendant la journée, une partie des valeurs obtenues dépassent la valeur guide diurne de la zone commerciale et industrielle, mais pourtant elles sont inférieures la nuit. Cependant, comparé aux valeurs limites réglementaires de la zone résidentielle urbaine, les valeurs obtenues dépassent ces valeurs guides pendant presque toutes les heures.

Le trafic routier avec plus de 700 véhicules chaque 10 minutes et des vitesses supérieures à 65 km/h sont une source importante d'émission sonore.

Le résultat des mesures de vibrations sur place est comme le montre le Tableau 1-29.

Tableau 1-29 Résultat des mesures de vibrations (JICA, 2014)

(2-1) Vibrations 22 à 23 août 2014 ; Institut Voltaire

Période	Niveau de vibrations	Valeur guide (dB)	Remarque
	dB		
07:10 - 07:20	56,1	70 (diurne)	Normes de vibrations, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
08:15 - 08:25	53,2		
09:23 - 09:33	55,6		
10:07 - 11:17	49,3		
11:06 - 11:16	55,9		
12:15 - 11:25	56,0		
13:05 - 13:15	57,0		
14:30 - 14:40	54,2		
15:13 - 15:23	53,9		
16:05 - 16:15	53,7		
17:18 - 17:28	53,0		
18:20 - 18:30	53,2		
19:06 - 19:16	52,3		
20:13 - 20:23	51,1		
21:30 - 21:40	56,1	50 (nocturne)	Normes de bruit, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
22:10- 22:20	52,1		
23:31 - 23:41	52,5		
00:05 - 00:15	52,4		
01:12 - 01:22	52,3		
02:20 - 02:30	52,4		
03:07 - 03:17	52,5		
04:05 - 04:15	52,9		
05:20 - 02:30	52,9		
06:15 - 06:25	53,3		

En rouge : supérieur à la valeur guide.

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

(2-2) Vibrations 25 à 26 août 2014 ; Collège Moderne Autoroute

Priode	Niveau de vibrations	Remarque	
	dB		
07:07 - 07:17	54,3	70 (diurne)	Normes de vibrations, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
08:22 - 08:32	51,7		
09:10 - 09:20	52,3		
10:50 - 11:00	52,7		
11:09 - 11:19	53,7		
13:30 - 13:40	64,5		
12:15 - 12:25	65,1		
14:30 - 14:40	64,3		
15:12 - 15:22	64,2		
16:40 - 16:50	64,5		
17:18 - 17:28	53,1		
18:20 - 18:30	52,7		
19:06 - 19:16	52,6		
20:13 - 20:23	52,5		
21:30 - 21:40	52,8	50 (nocturne)	Normes de vibrations, CI (principalement dans des sites commerciaux, industriels)
22:10- 22:20	52,5		
23:31 - 23:41	30,1		
00:05 - 00:15	27,4		
01:14 - 01:24	27,4		
02:20 - 02:30	27,4		
03:14 - 03:24	30,1		
04:16 - 04:26	29,3		
05:48 - 02:58	26,1		
06:14 - 06:24	27,4		

En rouge : supérieur à la valeur guide.

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Analyse et interprétation du résultat des mesures :

(Point de mesures 1 : Collège Moderne Autoroute)

Au point 10 m du trottoir, les niveaux de vibrations diurne et nocturne ont respectivement varié de 52,3 à 57,0 dB et de 52,2 à 53,3 dB. Les vibrations diurnes et nocturnes sont donc à peu près au même niveau. La valeur limite réglementaire de vibrations de la zone commerciale et industrielle en Côte d'Ivoire est de 70 dB le jour et de 50 dB la nuit. Les valeurs obtenues pendant la journée sont inférieures ou égales à la valeur guide, tandis que celles pendant la nuit sont supérieures à la valeur guide.

(Point de mesures 2 : Institut Voltaire)

Au point 10 m du trottoir, les niveaux de vibrations diurne et nocturne ont respectivement varié de 51,8 à 64,5 dB et de 26,1 à 52,5 dB. Le niveau de vibrations de la nuit est très bas, ce qui pourrait être grâce à la diminution du volume de trafic. Parmi les valeurs obtenues, seule la valeur mesurée à l'heure nocturne de 23 heures dépasse la valeur guide de la zone commerciale et industrielle, et les autres valeurs obtenues sont inférieures aux valeurs limites réglementaires.

1.7.2 Évaluation environnementale

1.7.2.1 Pollution de l'environnement

(1) Qualité de l'air

a. Prévision de la qualité de l'air

Durant les travaux de construction : l'utilisation des engins lourds etc. pendant les travaux est limitée, et il n'y aura pas d'utilisation de plusieurs engins en même temps. En outre, il est nécessaire de prendre en considération les entrées-sorties des matériaux tels que le béton frais etc. au chantier afin de ne pas mettre obstacle à la circulation ordinaire. Ainsi, il est considéré que l'émission de polluant atmosphérique est limitée. La production des poussières due aux véhicules pour les travaux et au sol nu est prévue.

Après la mise en service : supposé que les présentes conditions de véhicules (type, quantité des gaz d'échappement, etc.) soient maintenues, le volume de trafic entrant et sortant du carrefour diminue environ 8%, de sorte qu'une diminution de quantité d'émission de polluant de l'air est prévue. De plus, en ce qui concerne la production des gaz d'échappement due à l'arrêt et au démarrage au niveau du rond-point et des feux de signalisation, la fluidification de trajet en véhicule est attendue par la mise en place du Fly-over, de sorte qu'une diminution de quantité des gaz d'échappement est prévue. Par conséquent, une légère amélioration de condition de la qualité de l'air est prévue.

b. Évaluation

Durant les travaux de construction : l'utilisation simultanée des engins lourds n'est pas envisagée, et la production de polluant atmosphérique est considérée insignifiante. Cependant, la production des poussières due aux véhicules pour les travaux et au sol nu est prévue, de sorte que des mesures contre celle-ci sont nécessaires.

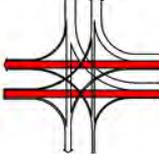
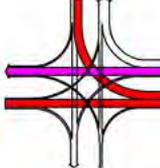
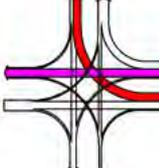
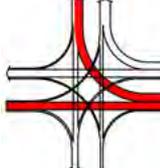
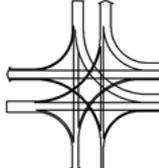
Après la mise en service : le risque de pollution de la qualité de l'air au carrefour Solibra s'abaissera, puisque la diminution du volume de trafic et la construction du Fly-over permettront d'améliorer la situation actuelle des embouteillages.

(2) Qualité de l'eau

a. Prévision de la qualité de l'eau

Bassin versant de chaque variante : la zone de captage des précipitations diffère selon chaque variante. Elle sera de 19 100 m² lors du sens Est-Ouest et d'Option Zéro (sans Projet), ainsi que de 21 200 m² dans la variante prenant le sens Est-Nord, soit une augmentation de 2 100 m².

Tableau 1-30 Résultat de calcul de la quantité d'eau captée (à chaque variante)

Variante	1) Alternative-1	2) Alternative-1a	3) Alternative-1b	4) Alternative-1c	5) Option Zéro
Vue schématique					
Bassin versant	19 100 m ²	21 200 m ²	21 200 m ²	21 200 m ²	19 100 m ²
Quantité d'eau captée	9 500 m ³	10 000 m ³	10 000 m ³	10 000 m ³	9 500 m ³
Drainage	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Quantité d'eau captée selon les variantes : elle est estimée à environ 9 500 m³ dans la variante du sens Est-Ouest, et à environ 10 000 m³ dans la variante Est-Nord. La quantité de la variante du sens Est-Nord aura 500 m³ de plus.

Résultat de projection : toutes les variantes permettent le drainage par les installations existantes. De plus, la qualité de l'eau évacuée sera équivalente à la qualité de l'eau actuelle car celle-là dépend en principe de la qualité de l'eau de pluie.

b. Résultat de l'évaluation

Durant les travaux de construction : la quantité de l'eau jaillissante lors de la mise en œuvre de fondation et de pieux de semelle est insignifiante, et étant donné que le réseau existant de drainage des eaux pluviales sera utilisé pour l'évacuation des eaux, l'impact sur l'environnement sera minime.

Après la mise en service : la qualité de l'eau pluviale évacuée du carrefour Solibra est considérée équivalente à celle de l'eau évacuée actuellement. Par conséquent, l'impact est évalué comme insignifiant.

(3) Déchets

a. Prévision

Élimination des déchets pendant les travaux : le bitume, le béton, les résidus de terre pendant les travaux seront éliminés dans les sites de dépôt en tant que déchets industriels.

Élimination des déchets après la mise en service : les déchets collectés au cours du nettoyage et des travaux de maintenance des routes après la mise en service des ouvrages seront éliminés à la décharge contrôlée.

b. Évaluation

Étant donné que les déchets seront éliminés de manière adéquate grâce à un contrôle des déchets pendant les travaux et après la mise en service des ouvrages, les impacts sur l'environnement seront insignifiants.

(4) Pollution des sols

a. Prévision

Durant les travaux de construction : il existe des risques d'écoulement des matériaux néfastes aux sols tels que des huiles et graisses utilisées par les engins de chantier ainsi que des émulsions bitumineuses etc. pendant les travaux de construction.

Après la mise en service : les déchets seront évacués de manière adéquate lors des travaux de maintenance des routes.

b. Évaluation

Durant les travaux de construction : par une manipulation correcte d'huiles et graisses, les impacts sur l'environnement seront insignifiants.

Après la mise en service : il est considéré que l'élimination adéquate des déchets à l'occasion des travaux de maintenance des routes (utilisation de bitume, etc.) permettra de minimiser les effets sur l'environnement.

(5) Bruit et vibrations

a. Prévision

Durant les travaux de construction : les sources à l'origine du bruit et des vibrations pendant les travaux de construction sont multiples - véhicules de transport des équipements et des matériaux entrant et quittant le site, travaux de levée de terrain, enfonçage de pieux, construction du pont, aménagement de terrain, pose du revêtement, etc. - mais ils sont tous d'une envergure limitée, et leurs effets sur le bruit et les vibrations devraient être minimales.

Après la mise en service : dans l'hypothèse où la situation actuelle concernant les véhicules (type de voiture, sources à l'origine du bruit, etc.) serait identique, étant donné que le débit routier au carrefour devrait diminuer d'environ 8%, il est estimé que le bruit et les vibrations devraient également baisser. Par ailleurs, le bruit provenant de l'arrêt et de redémarrage au rond-point et aux feux de circulation devrait diminuer grâce à la construction de l'échangeur, qui permet un flux de circulation régulier.

b. Évaluation

Durant les travaux de construction : le bruit et des vibrations pendant les travaux de construction seront temporaires, et auront un impact minime.

Après la mise en service : avec la réduction du débit routier et la fluidification du trafic après la mise en service des ouvrages construits dans le cadre du projet, il est estimé que la situation concernant le bruit et les vibrations sera quelque peu améliorée.

(6) Affaissement du sol

a. Prévision

Durant les travaux de construction : généralement, les affaissements des sols dus aux constructions se produisent dans le cas d'un pompage important des eaux souterraines. Dans le cadre du présent Projet, des traitements d'eau souterraine s'écoulant de sources dans les parties excavées sont envisagés lors des travaux d'excavation des fondations et de la mise en place des pieux porteurs (coulés sur place), mais l'excavation sera de petite envergure et la quantité d'eau pompée sera minime. En outre, l'affaissement du sol environnant pourrait être minimisé par la sélection de la méthode de construction utilisant des palplanches en acier pour le soutènement des terres.

Après la mise en service : l'affaissement du sol n'est pas prévu.

b. Évaluation

L'affaissement du sol d'une envergure qui pourrait affecter l'environnement n'est pas prévu.

(7) Odeurs nauséabondes

a. Prévision

Durant les travaux de construction : les mauvaises odeurs pendant les travaux émanent des composants nauséabonds suivants : substances contenant des hydrocarbures, de l'acétaldéhyde, etc. provenant de l'usine de bitume et des travaux de revêtement bitumineux. Toutefois, la durée des travaux liés sera d'une courte période.

Après la mise en service : aucune cause entraînant des odeurs nauséabondes n'existe.

b. Évaluation

Le dégagement d'odeurs nauséabondes ne se produira que pendant le fonctionnement de l'usine de bitume et les travaux de revêtement bitumineux. Ces processus et travaux étant temporaires, il est considéré que les impacts sur l'environnement seront insignifiants.

1.7.2.2 Milieu naturel

(1) Aspect hydrique

a. Prévision

Les eaux d'évacuation provenant du site du Projet sont les eaux de pluie et les eaux d'évacuation pendant les travaux du Projet.

Le drainage pendant les travaux : le sol est creusé lors des travaux de fondations et de pieux de fondation, mais il est nécessaire d'écouler l'eau de source et l'eau de pluie de la partie excavée.

Quantité des eaux pluviales des endroits d'excavation : la superficie de la surface excavée, bordée de

palplanche métallique, est estimée dans les cas de l'Alternative-1 et de l'Alternative-1c afin de calculer la quantité d'eau de rétention. Le résultat de calcul de la quantité d'eau de rétention est indiquée au Tableau 1-31 (l'intensité des précipitations est équivalente à la durée des précipitations).

• Exemple de calcul de la quantité d'eau de rétention :

$$\text{Surface de l'excavation} = 156 \text{ m}^2 \times 115 \text{ mm/h} \times 2 \text{ h} = 35,88 \text{ m}^3$$

Tableau 1-31 Quantité d'eau de rétention des endroits d'excavation

Endroit d'excavation	Tracé	Alternative-1	Alternative-1c	Quantité d'eau de rétention
		Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	m ³
A1		156	156	36
P1		88	88	20
P2		88	88	20
P3		121	121	28
P4		121	121	28
P5		88	88	20
P6		88	88	20
P7		-	88	20
A2		156	156	36
Total		906 m ²	994 m ²	188 - 208

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

b. Évaluation

Durant les travaux de construction : les travaux d'excavation n'étant pas effectués simultanément, mais un endroit après l'autre, la quantité d'eau de rétention maximale est de 36 m³. La quantité d'eau en question peut être évacuée / traitée de manière adéquate en 2 heures, i.e. la durée des précipitations.

Après la mise en service : l'eau d'évacuation après la mise en service des ouvrages sera uniquement l'eau des précipitations, et les installations d'évacuation existantes suffiront à assurer l'évacuation nécessaire.

1.7.2.3 Milieu social

(1) Vie et moyens de subsistance

a. Prévision

Vie sociale : au site du Projet, le risque d'impact direct aux résidents à proximité du site, surtout d'empêchement du déplacement des résidents et des étudiants, ainsi que d'accidents dus aux matériaux de construction etc., va augmenter. De plus, ces résidents seront affectés par le bruit et les vibrations etc. dus aux travaux de construction.

Développement du secteur privé : au environs du site du Projet, de nouvelles affaires pourraient se développer grâce à l'augmentation des avantages, et une spéculation foncière pourrait se produire en raison du développement.

b. Évaluation

Vie sociale : il est possible de minimiser les impacts sur la vie, et surtout sur le déplacement, des habitants, étudiants, etc. à proximité du site du Projet, en les avisant préalablement ou en mettant en place une déviation, etc. En ce qui concerne les moyens de subsistance, étant donné que le présent Projet d'aménagement ne prévoit pas d'élargissement de la route, il est considéré que l'impact sur la vie sociale est moindre. Contre le bruit et les poussières, il est nécessaire que l'entrepreneur (l'entreprise de travaux) prenne des mesures telles que l'arrosage périodique etc.

Développement du secteur privé : pour ne pas engendrer un développement désordonné, une gestion de l'environnement est nécessaire.

(2) Économie régionale

a. Prévision

Plan de développement dans la zone riveraine : il existe dans le périmètre autour du carrefour Solibra un plan de construction d'un centre commercial (supermarché + boutiques + parking souterrain), qui devrait ouvrir ses portes en fin 2015. En outre, le 3^{ème} Pont qui relie le quartier de Marcory et de Riviera devrait ouvrir à la circulation en décembre 2014, mais d'autres programmes de développement ne sont pas confirmés.

Les entrées et les sorties du supermarché actuellement en cours de planification pourraient être affectées par la construction de l'échangeur. En dehors de cela, un conflit des intérêts dû aux nouvelles activités engendrées par le Projet est prévu.

b. Évaluation

La prise en considération d'une route d'accès etc. devrait permettre de diminuer les impacts sur l'économie régionale.

(3) Obstacle à l'ensoleillement, perturbations radioélectriques

a. Prévision

Ensoleillement : l'ensoleillement sera légèrement perturbé en raison de la mise en œuvre de l'échangeur, mais la zone d'impact ne comprend pas de quartiers résidentiels.

Perturbations radioélectriques : des perturbations radioélectriques sont prévues. Les appareils électroniques pourraient être affectés par la perturbation du champ magnétique due aux vibrations. Pourtant il est jugé que les perturbations seront maintenues à un niveau faible et que la zone d'impact sera limitée.

b. Évaluation

Il est considéré que les obstacles à l'ensoleillement et les perturbations radioélectriques seront insignifiants.

(4) Infrastructures sociales existantes et autres

a. Prévision

Installations existantes : les services d'utilité publique tels que les fils de télécommunication, les réseaux d'égouts et d'eau potable, le réseau de drainage, etc. pourraient entraver les travaux et subir des dommages. De plus, il est nécessaire d'enlever les 29 panneaux installés dans le site du carrefour.

b. Évaluation

Durant les travaux de construction : il est possible, avant le démarrage des travaux, de prévenir les dommages ou les dysfonctionnements dus aux travaux de construction par le déplacement des installations de services d'utilité publique qui risquent d'être affectées.

(5) Patrimoine culturel

a. Prévision

Les procédures relatives à l'emprunt de terrain du parc géré par le District Autonome d'Abidjan, qui fait partie du patrimoine régional de celui-ci, nécessitent l'accord de l'Assemblée du District Autonome.

b. Évaluation

L'emprunt du parc géré par le District, qui fait partie du patrimoine régional de celui-ci, est indésirable du point de vue de ses effets sur l'environnement social de la région. Il est nécessaire de raccourcir la période de l'emprunt et d'examiner un site de remplacement du parc géré par le District.

(6) Paysage

a. Prévision

La hauteur prévue de l'échangeur est d'environ 9 m, ce qui est comparativement bas par rapport aux immeubles des alentours, et il est considéré que ce n'est pas un ouvrage particulièrement massif. En outre, il n'y a pas dans le périmètre concerné de paysage méritant une attention spéciale. Par ailleurs, il y a des arbres d'avenue (une vingtaine) dans la zone du Projet, et il sera nécessaire de les déplacer.

b. Évaluation

Il est estimé que la construction de l'échangeur aura un effet insignifiant sur le paysage. Toutefois, en ce qui concerne les arbres d'avenue, il est recommandé de prévoir un aménagement d'ensemble des voies à améliorer, y compris les travaux visant à replanter les arbres en question.

(7) Sécurité routière

a. Prévision

Étant donné que le volume de trafic au niveau du sol sera considérablement réduit et que le système de feux de circulation sera amélioré (modification de l'intervalle des feux) avec la construction de l'échangeur, la distance à parcourir à pied sera réduite.

b. Évaluation

Le temps de marche au carrefour par les piétons (enfants) sera raccourci, ce qui devrait améliorer l'aspect fonctionnel et la sécurité.

(8) Maladies infectieuses, telles que le VIH/SIDA etc.

a. Prévision

Au cours des travaux de construction, des travailleurs de différente culture affluent dans la région, ce qui pourrait engendrer une propagation des maladies, telles que les infections transmissibles sexuellement (ITS), le SIDA, etc.

b. Évaluation

Une sensibilisation suffisante du risque des maladies infectieuses aux travailleurs etc. est nécessaire dès la phase de la préparation des travaux et pendant les travaux.

(9) Accidents

a. Prévision

Durant les travaux de construction : une augmentation du risque des accidents de véhicules de travaux et ordinaires est prévue.

Après la mise en service : étant donné que la sécurité de piétons sera augmentée grâce à la diminution du volume de trafic au niveau du sol et à l'amélioration du carrefour, le risque des accidents sera réduit.

1.7.2.4 Mesures d'atténuation et coût de leur mise en place

1.7.2.4.1 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation sont indiquées sur le Tableau 1-32.

Tableau 1-32 Mesures d'atténuation

Catégorie	Élément d'impact	Mesures d'atténuation	Responsable
Mesures antipollution	Pollution de l'air	Pendant les travaux : gestion stricte du ralenti des véhicules de travaux Après la mise en service : planification et mise en place des contrôles, tels que le contrôle de la circulation etc., sur la base des résultats de suivi.	AGERROUTE
	Qualité de l'eau	Pendant les travaux : l'eau d'évacuation composée de l'eau de source provenant de la surface excavée et de l'eau pluviale en rétention sera récupérée dans un récipient aux fins de sédimentation, et après sédimentation de la terre et du sable, un contrôle simple de la qualité de cette eau (pH, CE, température de l'eau, etc.) sera effectué avant son évacuation au canal existant.	AGERROUTE
	Déchets	Pendant les travaux : gestion stricte des déchets (collecte des déchets, et leur élimination au site de dépôt désigné) Après la mise en service : traitement adéquat des déchets lors des travaux de maintenance des routes	AGERROUTE
	Pollution des sols	Pendant les travaux et après la mise en service : traitement adéquat des huiles et des substances bitumineuses	AGERROUTE
	Bruit et vibrations	Pendant les travaux : gestion du ralenti des véhicules de travaux. Le suivi sera effectué durant les travaux et après la mise en service afin de les contrôler.	AGERROUTE
Milieu naturel	Aspect hydrique	Pendant les travaux : traitement / drainage d'eau jaillissant de la surface excavée et d'eau pluviale en rétention. Après la mise en service : inutile.	AGERROUTE
Milieu social	Infrastructures sociales existantes, etc.	Pendant les travaux : aménagement de routes provisoires aidant au contrôle des encombrements pendant les travaux.	AGERROUTE
	Patrimoine culturel	Pendant les travaux : le terrain du parc loué sera remis en état initial.	AGERROUTE
	Paysage	Réaménagement des arbres d'avenue dans le cadre de l'amélioration du paysage.	AGERROUTE
	Sécurité routière	Pendant les travaux : installation permanente d'une déviation de trottoir.	AGERROUTE
	Milieu de travail	Pendant les travaux : respect des lignes directrices de travail de l'IFC, et gestion de l'environnement.	AGERROUTE
	Accidents	Pendant les travaux : prise en considération des entrées et sorties des véhicules de travaux et des matériaux.	AGERROUTE

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

(1) Frais de mesures pris en charge par le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage (AGERROUTE) prend en charge tous les frais de mesures environnementales et sociales des PAPs, y compris les résidents. Le Tableau 1-33 montre les détails de mesures et de ses coûts.

Tableau 1-33 Frais de mesures pris en charge par le maître d'ouvrage

Élément du coût	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Coût (FCFA)
1. Campagne de sensibilisation des ITS et du SIDA aux résidents du voisinage et aux travailleurs du site de construction.	-	Forfait	5 000 000 -
2. Campagne de sensibilisation du risque des accidents relatifs à la construction de l'échangeur aux résidents du voisinage.	-	Forfait	10 000 000 -
3. Tenue de comité de suivi et mise en place des mesures environnementales et sociales.	-	Forfait	15 000 000 -
Coût de mesures : Total			30 000 000 -

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Frais de mesures pris en charge par le maître d'œuvre : les mesures qui seront prises par l'entrepreneur sous le contrôle de consultants, et les frais de mesures sont présentés sur le Tableau 1-34.

Tableau 1-34 Coûts de mesures pris en charge par l'entrepreneur

Éléments de coût	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Coût (FCFA)
1. Sensibilisation aux travailleurs du chantier sur les meilleures pratiques	-	Forfait	5 000 000 -
2. Sensibilisation au population du voisinage sur le planning des travaux et les mesures de sécurité	-	Forfait	5 000 000 -
3. L'indemnisation des dommages aux cultures de la zone empruntée	-	Forfait	30 000 000 -
4. Réhabilitation de terrain érodé	-	Forfait	10 000 000 -
5. Réhabilitation des places empruntées (ha)	-	Forfait	10 000 000 -
6. Réhabilitation du site du Projet	-	Forfait	(Prix courant)
7. Mise en place des signalisations pour le contrôle de trafic dans la zone de travaux	-	Forfait	10 000 000 -
Coût de mesures : Total			70 000 000 -

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Coût total : le coût total, comprenant les coûts de mesures environnementales et de suivi, est indiqué au Tableau 1-35.

Tableau 1-35 Coût total relatif aux mesures environnementales et au suivi

Élément de coût	Coût (FCFA)
1. Frais de mesures pris en charge par le maître d'ouvrage	30 000 000 -
2. Frais de mesures pris en charge par le maître d'œuvre	70 000 000 -
Total partiel	100 000 000 -
3. Coût de suivi (5% de 1. + 2.)	5 000 000 -
Total	105 000 000 -

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1.7.2.5 Plan de gestion environnementale / Plan de suivi (système de mise en œuvre, méthode, coût, etc.)

1.7.2.5.1 Plan de gestion environnementale

Le plan de gestion environnementale figure au Tableau 1-36.

Tableau 1-36 Plan de gestion environnementale

Catégorie	Élément d'impact	Plan de gestion environnementale	Responsable
Mesures antipollution	Pollution de l'air	Pendant les travaux : éviter l'utilisation simultanée de plusieurs équipements lourds. Après la mise en service : planifier et effectuer les mesures et suivi de la qualité de l'air en tant que gestion environnementale. Leur résultats serviront à la formulation de recommandations de contrôle de la circulation pour l'amélioration de la qualité de l'air au cas où la pollution de l'air poserait ou menacerait de poser des problèmes.	AGERROUTE
	Qualité de l'eau	Pendant les travaux : lors de l'excavation du sol dans le cadre des travaux des fondations et des pieux de fondation, des quantités résiduelles d'eau de source provenant du fond creusé et d'eau de pluie apparaîtront. Après traitement d'eau turbide et vérification de la qualité de l'eau de ces eaux d'évacuation, elles seront évacuées par les collecteurs pluviaux existants.	AGERROUTE
	Déchets	Pendant les travaux : Déchets générés au moment de la construction : le bitume, le béton, les résidus de terre de construction seront éliminés dans les sites de dépôt existants en tant que déchets industriels. Les déchets seront éliminés de manière adéquate dans le cadre de la gestion des déchets. Après la mise en service : les déchets seront éliminés de manière adéquate dans le cadre de la gestion des déchets.	AGERROUTE
	Pollution de sols	Pendant les travaux : une attention particulière sera apportée à la manipulation des huiles et des substances bitumineuses. Après la mise en service : l'élimination des résidus de bitume lors de travaux de maintenance sera effectuée de manière adéquate.	AGERROUTE
	Bruit et Vibrations	Pendant les travaux : l'utilisation simultanée des grands engins de travaux devrait être évitée. Après la mise en service : avec la baisse prévue du volume de trafic, il est estimé que l'environnement sonore devrait s'améliorer. Cependant, un suivi sera mise en place pendant les travaux et après la mise en service des ouvrages.	AGERROUTE
Milieu naturel	Aspect hydrique	Pendant les travaux : l'eau de source provenant du fond lors de l'excavation du sol et l'eau pluviale en rétention seront évacuées après leur traitement. Après la mise en service : l'eau d'évacuation sera seulement l'eau pluviale, et sera évacuée avec les installations de drainage existantes.	AGERROUTE
Milieu social	Infrastructures sociales existantes etc.	Pendant les travaux : contrôle des encombrements routiers.	AGERROUTE
	Patrimoine culturel	Le terrain du parc loué durant les travaux de construction sera remis en état initial.	AGERROUTE
	Sécurité routière	Installation permanente d'une déviation de trottoir durant les travaux.	AGERROUTE
	Milieu de travail	Pendant les travaux : application d'EHS aux travaux (se référer aux directives EHS de l'IFC).	AGERROUTE
	Accidents	Pendant les travaux : prise en considération des entrées et sorties des véhicules de travaux et des matériaux.	AGERROUTE

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1.7.2.5.2 Plan de suivi

Le plan de suivi sera planifié avec la mise en œuvre de l'EIES (Étude d'Impact Environnemental et Social), et son plan final sera déterminé après avoir été approuvé par l'ANDE (Agence Nationale de l'Environnement). Le contenu du plan de suivi à l'heure actuelle est indiqué au Tableau 1-37.

Tableau 1-37 Plan de suivi

Catégorie	Élément d'impact	Contenu de suivi	Méthode	Responsable	Remarque
Mesures antipollution	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Mesures sur le terrain de la qualité de l'air 	<ol style="list-style-type: none"> Mesures de la qualité de l'air <ul style="list-style-type: none"> Points de mesure : 1 point de mesure Éléments à mesurer : SO₂, NO₂, CO, MPS, O₃ Fréquence de mesures : 4 fois/an Autres : observations météorologiques, volume de trafic 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE Après la mise en service : AGEROUTE 	
	Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> Mesures de la qualité de l'eau pendant les travaux Étude de la qualité de l'eau pendant les travaux et après la mise en service des ouvrages 	<ol style="list-style-type: none"> Mesures de la qualité de l'eau pendant les travaux <ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau d'évacuation de la surface des excavations : pH, CE, température de l'eau, etc. Évacuation au canal de drainage des eaux pluviales après contrôle de la qualité de l'eau Étude de la qualité de l'eau pendant les travaux et après la mise en service <ul style="list-style-type: none"> Lieu de prélèvement : 1 point de prélèvement Nombre de mesures : 2 fois/an Mesures sur le terrain : température de l'eau, pH, CE, nappe d'huile Analyses chimiques : DBO, DCO, T-N, T-P, huiles et graisses, MES, bactéries, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE Après la mise en service : AGEROUTE 	
	Déchets	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : inspection visuelle des déchets Après la mise en service : inspection visuelle des déchets 	<ol style="list-style-type: none"> Inspection visuelle <ul style="list-style-type: none"> Vérification des déchets : résidus de terre provenant de travaux de construction, substances dangereuses, ordures ménagères Vérification du lieu d'élimination des déchets : 1 fois/semaine 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE Après la mise en service : AGEROUTE 	<ul style="list-style-type: none"> Substances dangereuses : résidus d'huile, résidus de bitume, etc.
	Pollution de sols	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de la pollution des sols pendant les travaux 	<ol style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : <ul style="list-style-type: none"> vérification de rejets de substances dangereuses Catégories / quantités de déchets : substances dangereuses Vérification du lieu d'élimination des déchets : 1 fois/semaine 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE 	<ul style="list-style-type: none"> Identiques aux travaux à l'article 3 ci-dessus.
	Bruit / Vibrations	<ul style="list-style-type: none"> Mesures du bruit et des vibrations pendant les travaux et après la mise en service 	<ol style="list-style-type: none"> Mesures du bruit / vibrations <ul style="list-style-type: none"> Points de mesure : 2 endroits, devant l'école au nord et à l'ouest du carrefour. Éléments à mesurer : niveau de bruit, 3 fois/jour Fréquence des mesures : 4 fois/an 	<ul style="list-style-type: none"> Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE Après la mise en service : AGEROUTE 	<ul style="list-style-type: none"> 3 fois : matinée, après-midi, nuit

Catégorie	Élément d'impact	Contenu de suivi	Méthode	Responsable	Remarque
Milieu naturel	Aspect hydrique	· Inspection visuelle de l'eau de pluie pendant les travaux et après la mise en service	1) Vérification de la situation des eaux d'évacuation d'origine pluviale 2) Confirmation de la situation des écoulements dans le canal de drainage (souterrain) : 1 fois/mois	· Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE · Après la mise en service : AGEROUTE	
Milieu social	Infrastructures sociales existantes, etc.	· Appréhension de la situation des encombrements pendant les travaux	Pendant les travaux : appréciation de la situation actuelle de la circulation : 1 fois/semaine	· Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE	
	Sécurité routière	· Appréhension de la situation de la traversée du carrefour par les piétons	Après la mise en service : étude sur le comportement des piétons : 1 fois/mois	· Après la mise en service : AGEROUTE	
	Milieu de travail	· Appréhension de la situation de la mise en œuvre de l'EHS pendant les travaux	Pendant les travaux : appréciation de la situation actuelle d'EHS : 1 fois/semaine	· Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE	
	Accidents	· Appréhension du nombre d'accidents qui se produisent et du contenu des accidents	Appréciation de la situation actuelle des accidents de la route : 1 fois/mois	· Pendant les travaux : JICA et AGEROUTE · Après la mise en service : AGEROUTE	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1.7.3 Consultation des parties prenantes

Une réunion avec les parties prenantes a été tenue par l'AGEROUTE le 23 octobre 2014 (10:00 - 12:30). La réunion a compté 36 personnes, telles que les résidents locaux, les entreprises et les collectivités locales. Ci-dessous sont les participants et le compte rendu sommaire de la réunion avec les parties prenantes.

Tableau 1-38 Liste des participants de la réunion avec les parties prenantes

N°	ORGANISATION	TITRE
1	MUGCP CEDEAO	Président
2	MUGCP CEDEAO	Secrétaire général
3	MUGCP CEDEAO	Staff extérieur
4	SOTRA	Chef de projet
5	IVOSEP	DAF
6	CARICI	RH
7	COLLEGE VOLTAIRE	Directeur
8	ORANGE CI	Responsable
9	ENVIPUR	RQSE
10	ENVIPUR	RVIQSE
11	MOOV CI	Responsable technique
12	CIE	Chef de service
13	CIE	Chef de section

N°	ORGANISATION	TITRE
14	CIE	Chef de section
15	CIE	Chef de service
16	CIE	Sous Directeur
17	CFAO	Directeur Général
18	SYNDIC	Secrétaire Général National
19	CIE	Cadre technique
20	MAIRIE TREICHVILLE	Sous directeur
21	LEADER COMMUNE	
22		Chef d'établissement
23	SOTRA	Directeur commercial
24	SOTRA	Chef de service
25	AGEROUTE	Environnementaliste junior
26	DISTRICT ABIDJAN	Sous directeur
27	CFAO	Directeur des travaux
28	ORANGE CI	CS
29	SOLIBRA	Directrice Relations Exterieur
30	MOOV CI	Ingénieur planification
31	BNETD	Chef de service
32	AGEROUTE	Expert routier
33	MIE	Coordonnateur projet
34	AGEROUTE	Directeur de la gestion des routes
35	ISCC	Directeur des Etudes
36	AMDS	Comptable

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

(Compte rendu sommaire de la réunion avec les parties prenantes)

- Mots d'ouverture : AGEROUTE remercie les participants, et explique l'objectif principal de cette réunion.
- Objectif de la réunion : partager avec les parties prenantes les informations sur la mise en œuvre de l'échangeur du présent Projet, rassembler les avis des parties prenantes ainsi que délibérer sur les impacts dus à la construction.
- Exposé de l'aperçu du Projet : explication par l'Équipe d'Experts de la JICA de l'aperçu de l'étude relative aux considérations environnementales et sociales.
- Exposé de l'aperçu des considérations environnementales et sociales ainsi que de problèmes environnementales et sociales : explication de l'aperçu des résultats de l'étude environnementale et sociale par le bureau d'étude (ENVIPUR).
- Échanges de questions et de réponses sur le Projet et les impacts environnementaux (résumé) :
 - Q1 : Allez-vous déplacer les installations d'infrastructure existantes?
 - R1: Les installations d'infrastructures qui empêchent les travaux de construction seront déplacées sans créer d'inconvénient.
 - Q2 : Y aurait-il une réinstallation de la population?
 - R2 : Il n'y aura aucune acquisition de terrain et réinstallation de la population dans le cadre du Projet. Cependant, l'utilisation du terrain de parc au côté nord du carrefour en tant que camp pour les travaux est demandé.

- Q3 : Le rond-point du carrefour sera-t-il laissé? L'accès au supermarché en cours de mise en œuvre sera-t-il facile?
 - R3 : Le rond-point ne va pas rester. L'accès facile au supermarché sera pris en compte.
 - Q4 : Qui paiera les frais de déplacement des installations d'infrastructure existantes?
 - R4 : L'État de la Côte d'Ivoire les prendra en charge.
 - L'Équipe d'Expert de la JICA devra s'entendre avec chaque concessionnaire sur le plan de déplacement, en se réunissant, le cas échéant, au site du Projet.
 - Chaque participant devra confirmer les impacts dus au Projet, lesquels ont été demandés par écrit à l'AGEROUTE de les informer, et les mesures (nécessaires) seront prises dans le rapport final du Projet.
- Mots de clôture : Ministère des Infrastructures économiques a prononcé le remerciement de participation à cette réunion et a clôturé la séance.



Photo 1-7 Réunion avec les parties prenantes (le 23 octobre 2014, à la Salle de Conférence du siège de l'AGEROUTE)

1.7.4 Acquisition de terrain / Réinstallation de la population

Le présent Projet ne nécessite pas d'acquisition de terrain, ni de réinstallation de la population.

Cependant, il est nécessaire d'emprunter provisoirement le terrain du parc du District Autonome d'Abidjan situé au nord-ouest du carrefour en tant que camp pour les travaux de construction.

Le terrain cible est un parc géré par le District Autonome d'Abidjan (Figure 1-15) lequel est désigné patrimoine régional par le District Autonome. En outre, le terrain en question a été fourni au District Autonome par l'État de la Côte d'Ivoire. À l'heure actuelle, le parc sert de temps en temps de décor à des manifestations diverses, et d'espace de détente fréquenté par les résidents.

Pour l'agent de service du bureau municipal du District, le parc en question étant enregistré en tant que patrimoine régional, le transfert permanent du terrain n'est pas envisageable. Néanmoins, l'utilisation du terrain sous forme de prêt par le District est tout à fait possible.

Location du terrain : aucune réinstallation de la population due à la location du terrain. Une autorisation du District Autonome est requise lors de la location du terrain, et il est supposé qu'elle sera obtenue.

Évaluation : la location du parc géré par le District Autonome d'Abidjan qui fait partie de son

patrimoine régional permet de minimiser l'étendue de l'impact dû aux travaux, de sorte qu'elle est recommandée du point de vue environnementale. Après l'achèvement du Projet, le terrain loué sera remi en état initial et rendu promptement au District Autonome.



Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 1-15 Site du camp lors des travaux de construction ()

1.7.5 Exemple de formulaire de suivi

L'exemple de formulaire de suivi est présenté au Tableau 1-39.

Tableau 1-39 Exemple de formulaire de suivi

(1) Permission et autorisation / Explication aux habitants

Éléments de suivi	Résultat de suivi pendant la phase du rapport
<ul style="list-style-type: none"> · Présentation de l'EIES, de plan de suivi : autorisation de l'ANDE. · Mise en œuvre du plan de suivi selon l'autorisation. 	<ul style="list-style-type: none"> · Rapport de résultat de suivi : remise à l'ANDE.

(2) Mesures antipollution

— Qualité de l'air (valeurs obtenues des mesures du milieu atmosphérique)

Éléments	Valeur mesurée (moyenne)	Valeur mesurée (maximum)	Normes du pays concerné	Normes internationales de référence	Remarque : point de mesure, fréquence, méthode, etc.
SO ₂			50	IFC (2007)	<ul style="list-style-type: none"> · Point de mesure : 1 point · Élément de mesure : SO₂, NO₂, CO, MPS, O₃ · Fréquence de mesure : 4fois/an
NO ₂			20		
CO			200		
O ₃			-		<ul style="list-style-type: none"> · Autres : observations météorologiques, voume de trafic
Matières particulaires en suspension			-		
Poussières			-		

—Qualité de l'eau (valeurs obtenues des mesures d'eau évacuée)

Éléments	Valeur mesurée (moyenne)	Valeur mesurée (maximum)	Normes du pays concerné	Normes internationales de référence	Remarque : point de mesure, fréquence, méthode, etc.
pH			5,5 - 8,5	-	Pendant les travaux et après la mise en service : · Point de prélèvement : 2 points · Nombre de mesure : 2 fois/an
CE			mS/m	-	
Nappe d'huile			non	-	
DBO / DCO			100 / 300 mg/L	-	
T-P			15 mg/L	-	
T-N			50 mg/L	-	
MES			50 mg/L	-	
Huiles et graisses			10 mg/L	-	
Bactéries			-	-	
Métaux lourds : Cd Cr Cu Pb Hg Ni Zn			(mg/L) Cd : - Cr : 0,5 Cu : 0,5 Pb : 0,5 Hg : - Ni : 0,5 Zn : -	Les normes d'IFC (2007) seront respectées pour les éléments dont les normes locales n'existent pas.	
Eau de température			< 40°C	-	

—Déchets

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la phase du rapport
1) Inspection visuelle des déchets pendant les travaux : · Vérification des déchets : résidus de terre provenant de travaux de construction, substances dangereuses, ordures ménagères 2) Après la mise en service : inspection visuelle des déchets · Vérification du lieu d'élimination des déchets : 1 fois/semaine	· Vérification et rapport des déchets : 1 fois/mois

—Bruit / vibrations

Élément	Valeur mesurée (moyenne)	Valeur mesurée (maximum)	Normes du pays concerné	Normes internationales de référence	Remarque : point de mesure, fréquence, méthode, etc.
Niveau de bruit			Diurne : 70 dB (A) Nocturne : 50 dB (A)	-	· Mesures du bruit et des vibrations pendant les travaux et après la mise en service : · Point de mesure : 2 points · Éléments de mesure : niveau de bruit / vibrations, 3 fois/jour · Fréquence de mesure : 4 fois/an
Niveau de vibrations			Diurne : 70 dB Nocturne : 50 dB	-	

(3) Milieu naturel

—Écosystème

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Aspect hydrique : · Inspection visuelle de l'eau de pluie pendant les travaux et après la mise en service : · Vérification de la situation des eaux d'évacuation d'origine pluviale	· Confirmation de la situation des écoulements dans le canal de drainage (souterrain) : 1 fois/mois

(4) Milieu social

— Vie et moyens de subsistance

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Pendant les travaux : appréhension de la situation (l'impact) de pollution de la qualité de l'air, de bruit, des déchets etc. au niveau de la population	· Pendant les travaux : étude d'impact actuel : 1 fois/mois
2) Pendant les travaux : appréhension de la situation des habitants et des usagers du carrefour	

— Infrastructures sociales existantes, etc.

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Appréhension de la situation de déplacement / préservation des infrastructures sociales existantes etc. (service d'utilité publique)	

— Sécurité routière

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Appréhension de la traversée du carrefour par les enfants / étudiants qui vont à l'école	· Pendant les travaux : étude sur la situation des piétons : 1 fois/mois

— Milieu de travail

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Milieu de travail : appréhension de l'état de la mise en œuvre de l'EHS durant les travaux.	· Pendant les travaux : étude de l'EHS : 1 fois/semaine

— Accidents

Élément de suivi	Résultat de suivi pendant la période du rapport
1) Situation du trafic : appréhension de la situation du trafic pendant les travaux	· Pendant les travaux : étude de la situation du trafic : 1 fois/semaine
2) Accidents : appréhension de la situation des accidents pendant les travaux	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1.7.6 Liste de contrôle environnemental

La liste de contrôle environnemental est présentée au Tableau 1-40.

Tableau 1-40 Liste de contrôle environnemental (route)

Catégorie	Rubrique	Principaux éléments à vérifier	Oui : O Non : N	Détails des considérations environnementales et sociales
1. Permission et autorisation, explication	(1) EIE et attestation environnementale	(a) Les rapports d'EIE etc. sont-ils achevés? (b) Les rapports d'EIE etc. sont-ils approuvés par le gouvernement du pays partenaire? (c) Les rapports d'EIE etc. ont-ils été approuvés sans condition? Si leur approbation était conditionnelle, les conditions requises sont-elles remplies? (d) Outre ces approbations, les autres permissions et autorisations environnementaux requis sont-ils déjà obtenus auprès des autorités compétentes du pays partenaire?	(a) N (b) N (c) O (d) N	(a) L'AGERROUTE, en tant que maître d'ouvrage au pays concerné, effectuera l'EIES. Cependant, elle exploitera les résultats de la présente étude. (b) Sur la base de (a), ils sont escomptés d'être approuvés. (c) Il n'y aurait pas de réserves spécifiques. (d) Après la détermination du contenu du Projet, l'AGERROUTE prendra les démarches nécessaires.
	(2) Explication aux parties prenantes locales	(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 etc. ont-ils été pris en compte dans la planification du projet?	(a) O (b) O	(a) L'AGERROUTE a tenu une réunion avec les parties prenantes le 28/10/2014. (b) L'accès au supermarché dont l'ouverture est prévu en 2015 est pris en compte.
	(3) Examen des variantes	(a) Des plans alternatifs du projet ont-ils été examinés (y compris l'examen des aspects environnementaux et sociaux)?	(a) O	(a) 5 variantes, y compris l'option "Sans Projet", ont été examinées.
2. Mesures antipollution	(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 concerné? (b) Au cas où l'état actuel de pollution atmosphérique à proximité des routes envisagées dans le projet excéderait les normes environnementales, le projet peut-il aggraver encore la pollution atmosphérique? Des mesures appropriées sont-elles prises pour réduire ces impacts?	(a) O (b) O	(a) Un trafic de plus de 130 000 véhicules/jour est constaté, et les MPS dépassent la valeur guide de l'IFC. (b) Après l'achèvement de l'échangeur, les conditions seraient légèrement améliorées grâce à la fluidification de la circulation à la suite de la diminution du volume de trafic.

Catégorie	Rubrique	Principaux éléments à vérifier	Oui : O Non : N	Détails des considérations environnementales et sociales
	(2) Qualité de l'eau	(a) L'éboulement des terres dénudées de la partie remblayée ou déblayée peut-il entraîner une dégradation de la qualité d'eau dans les zones proches en aval? (b) Les effluents en provenance des chaussées peuvent-ils polluer les sources d'eau, notamment les eaux souterraines etc.? (c) Les effluents notamment des parkings / aires de service, sont-ils conformes aux normes de rejet du pays concerné? Ces effluents peuvent-ils entraîner l'apparition de zones hydrographiques non conformes aux normes environnementales du pays?	(a) N (b) N (c) O	(a) Il n'y aura pas de travaux de remblai et de déblai de grande envergure. (b) L'eau de source etc. sera évacuée après vérification de la qualité de l'eau. (c) Les eaux pluviales etc. seront évacuées après vérification de la qualité de l'eau.
	(3) Déchets	(a) Les déchets provenant des parkings / aires de service sont-ils correctement traités et éliminés conformément aux réglementations du pays concerné?	(a) O	(a) Les déchets produits pendant les travaux seront gérés et éliminés. Et après la mise en service, l'élimination sera effectuée par le District Autonome.
	(4) Bruit / Vibrations	(a) Les bruits et vibrations engendrés par le trafic automobile sont-ils conformes aux normes du pays concerné?	(a) O	(a) Ils sont actuellement déjà au-dessous des normes de l'IFC (zone commerciale/industrielle), et seront allégés avec la fluidification de la circulation.
3. Milieu naturel	(1) Zone protégée	(a) Le site du projet est-il situé dans des zones protégées par les lois du pays concerné ou par des conventions internationales? Le projet peut-il affecter ces zones protégées?	(a) N	(a) Les environs du site sont des zones commerciales/industrielles, et il n'existe pas de végétation naturelle, de zone protégée etc.
	(2) Écosystème	(a) Le site du projet comprend-il des forêts primaires, des forêts tropicales naturelles, des habitats écologiques de valeur (récifs coralliens, marécages à palétuviers, lagunes asséchées, etc.)?	(a) N	(a) Les environs du site sont des zones commerciales/industrielles, mais une lagune se situe à 1 km au sens nord-sud du site.
	(3) Aspect hydrique	(a) L'altération des caractéristiques topographiques ou la construction de structures, notamment de tunnels, peuvent-elles avoir un impact négatif sur les débits d'eau de surface et d'eau souterraine?	(a) N	(a) Il n'y aura pas de grand changement topographique.

Catégorie	Rubrique	Principaux éléments à vérifier	Oui : O Non : N	Détails des considérations environnementales et sociales
4. Milieu social	(1) Réinstallation de la population	(a) La mise en œuvre du projet implique-t-elle une réinstallation forcée de la population?	(a) N	(a) Il n'y aura pas de réinstallation de la population due à l'aménagement routier.
	(2) Vie / Moyens de subsistance	(a) En cas de nouveaux aménagements routiers, le projet peut-il avoir des impacts sur les moyens de transport existants et sur la vie des habitants qui en dépendent? Y a-t-il des risques, notamment d'importantes modifications dans l'utilisation des terrains ou dans les moyens de subsistance, ou encore de chômage? Des mesures d'atténuation sont-elles prévues? (b) Le projet peut-il avoir des impacts négatifs sur la vie des autres populations? Si nécessaire, est-il prévu d'atténuer ces impacts ? (c) L'afflux de population des autres régions risque-t-il d'entraîner le développement de maladies (y compris des maladies transmissibles comme le VIH)? Si nécessaire, l'aspect hygiène publique est-il suffisamment pris en compte? (d) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur le trafic routier dans les régions environnantes (notamment une hausse des embouteillages et des accidents de la circulation)? (e) Les routes peuvent-elles gêner les populations dans leurs déplacements? (f) Les ouvrages d'art routiers (notamment les viaducs) peuvent-ils créer des obstacles à l'ensoleillement et des perturbations radioélectriques?	(a) N (b) O (c) N (d) N (e) O (f) O	(a) L'aménagement étant celui d'un carrefour existant, il n'y aura pas d'impact permanent. Cependant, bien que les magasins de petite envergure (kiosques) situés le long de la route ne soient pas affectés par les travaux, en cas de besoin de déplacement, des mesures seront prises afin de ne pas affecter leurs activités, par ex. un déplacement pendant la nuit, après les heures d'ouverture. (b) Il y a surtout beaucoup de piétons qui traversent le carrefour, de sorte qu'il est nécessaire d'aménager une déviation etc. (c) Il est nécessaire de sensibiliser suffisamment les personnels relatifs aux travaux sur ce risque. (d) Un allègement des embouteillages est attendu par le présent Projet. (e) Idem à (b). (f) Une légère perturbation radioélectrique est prévue pendant les travaux, mais elle est tout à fait limitée, et provisoire.
	(3) Patrimoine culturel	(a) Le projet peut-il endommager des sites du patrimoine archéologique, historique, culturel ou religieux?	(a) N	(a) Il n'existe pas de patrimoine culturel à l'intérieur du site. Cependant, un parc du District Autonome confine au carrefour.
	(4) Paysage	(a) Le projet peut-il avoir un impact négatif sur le paysage nécessitant une prise en compte particulière?	(a) N	(a) L'impact sur le paysage durant les travaux est provisoire.
	(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?	(a) N	(a) Les minorités ethniques et les populations autochtones ne sont pas constatées autour du site.

Catégorie	Rubrique	Principaux éléments à vérifier	Oui : O Non : N	Détails des considérations environnementales et sociales
5. Milieu de travail	(6) Milieu de travail	<p>(a) Le cadre juridique relatif aux conditions de travail en vigueur dans le pays concerné est-il respecté lors de la mise en œuvre du projet?</p> <p>(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 ?</p> <p>(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 (y compris la sécurité routière, l'hygiène publique) destinées à la main-d'œuvre?</p> <p>(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?</p>	<p>(a) O</p> <p>(b) O</p> <p>(c) O</p> <p>(d) O</p>	<p>(a) Au pays concerné, les directives de l'IFC relatives au travail sont respectées.</p> <p>(b) Un plan d'EHS relatif au travail sera élaboré et mise en œuvre. De plus, des formations suffisantes etc. seront effectuées afin d'éviter les troubles, notamment entre les habitants du voisinage.</p> <p>(c) Idem à (b).</p> <p>(d) Idem à (b).</p>
6. Autres	(1) Impacts pendant les travaux de construction	<p>(a) Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour atténuer les pollutions pendant les travaux (bruits, vibrations, turbidité de l'eau, poussières, gaz d'échappement, déchets, etc.)?</p> <p>(b) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur le milieu naturel (écosystème)? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire cet impact?</p> <p>(c) Les travaux peuvent-ils avoir un impact négatif sur le milieu social? Des mesures appropriées sont-elles envisagées pour réduire cet impact?</p>	<p>(a) O</p> <p>(b) O</p> <p>(c) O</p>	<p>(a) Les travaux engendrant des bruits / vibrations ne seront pas effectués pendant la nuit. En outre, l'arrosage des sols nus seront effectués afin de prévenir la production des poussières.</p> <p>(b) Il n'existe pas de milieu naturel autour du site.</p> <p>(c) La circulation et les piétons pourraient être affectés pendant les travaux, de sorte qu'une déviation sera aménagée.</p>
	(2) Suivi	<p>(a) Le maître d'ouvrage 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 programme sont-ils retenus?</p> <p>(c) Le maître d'ouvrage 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 maître d'ouvrage du projet aux autorités compétentes, notamment la méthode et la fréquence, est-elle réglementée?</p>	<p>(a) O</p> <p>(b) O</p> <p>(c) O</p> <p>(d) O</p>	<p>(a) Un suivi des éléments affectés sera planifié et mis en œuvre.</p> <p>(b) Ils sont examinés dans le cadre des considérations environnementales et sociales, mais finalement il sera nécessaire de demander les avis de l'ANDE, et d'être conforme à ceux-ci.</p> <p>(c) L'AGEROUTE a des expériences de la mise en œuvre de suivi dans des projets existants. Le budget de la mise en œuvre est en cours d'examen.</p> <p>(d) Le résultat de suivi doit être rapporté à l'ANDE.</p>

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

CHAPITRE 2. CONTENU DU PROJET

2.1 Aperçu du Projet

2.1.1 Prévion de la demande en trafic

2.1.1.1 Volume de trafic actuel (2013, 2014)

2.1.1.1.1 Recensement de la circulation dans le cadre du « Schéma directeur de la JICA » (2013)

Le « Schéma directeur de la JICA » contient les 11 études mentionnées ci-dessous réalisées dans le but d'assimiler la situation actuelle de la circulation et d'estimer la demande à l'avenir.

Tableau 2-1 Aperçu du recensement de la circulation du « Schéma directeur de la JICA »

Numéro	Nom de l'étude		Méthodologie
1	Household Interview Survey (HIS)	Enquête par entrevue auprès des ménages	Entretien
2	Activity Diary Survey (ADS)	Enquête sur les activités quotidiennes	Entretien
3	Cordon Line Survey (CLS)	Enquête cordon	Entretien ; Comptage des véhicules
4	Screen Line Survey (SLS)	Comptage sur ligne-écran	Entretien ; Comptage des véhicules
5	Intersection Traffic Volume Survey (ITVS)	Recensement de la circulation au carrefour par direction	Comptage des véhicules
6	Public Transport OD Interview Survey (PTIS)	Étude OD dans les transports publics	Entretien
7	Parking Facility Survey (PFS)	Étude sur les parcs de stationnement	Entretien ; Comptage des véhicules
8	Transportation Opinion Survey (TOS)	Enquête d'opinion sur les transports	Entretien
9	Travel Speed Survey (TSS)	Étude sur la durée de trajet	Mesure de la vitesse et du temps de roulement
10	Cargo Transport Survey (CTS)	Étude sur le transport de fret	Entretien ; Comptage des véhicules
11	Road Inventory Survey (RIS)	Étude d'inventaire routier	Mesure

Sources : Schéma directeur de la JICA



Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-1 Carte d'emplacement du recensement de la circulation

Parmi les études et enquêtes susmentionnées, celles étroitement liées à l'amélioration du carrefour de Solibra sont ordonnées ci-dessous.

2.1.1.1.1 Comptage sur ligne-écran

(1) Objectif

L'étude réalisée le long d'une ligne écran a pour objectif de corriger les matrices OD obtenues dans le cadre d'une enquête ménage, et a été mise en œuvre à 25 endroits dans la zone cible du Schéma directeur. Les rubriques de l'étude en question sont les suivantes.

- Débit routier par section (par type de véhicule)
- Nombre de passagers

La durée de l'étude varie suivant le point de l'étude, et a été organisée en 2 créneaux horaires, 16 heures (6h00 - 22h00) et 24 heures (6h00 - 6h00).

(2) Type de véhicules

Les types de véhicules de l'étude sont indiqués ci-dessous au Tableau 2-2.

Tableau 2-2 Type des véhicules de l'étude

N°	Type de véhicule	Description	Catégorie de véhicule
1	Moto ou Moto à trois roues	Véhicule motorisé avec 2 ou 3 roues	Véhicule privé
2	Berline	Voiture de tourisme (berline, véhicule utilitaire sport, etc.)	Véhicule privé
3	Fourgonnette	Voiture de tourisme (fourgonnette)	Véhicule privé
4	Taxi	Taxi à compteur	Véhicule privé
5	Wôrô-Wôrô	Taxi collectif à ligne régulière intra/inter commune (5-8 places)	Wôrô-Wôrô
6	Gbaka/Mini bus	Mini bus à ligne régulière intra/inter commune (12-18 places)	Gbaka/Mini bus
7	Bus	SOTRA et bus interurbain à horaire fixe	Bus
8	Bus à soufflet	Bus SOTRA à soufflet	Bus
9	Petit Camion	Camionnette	Camion
10	Camion moyen	2 essieux	Camion
11	Grand Camion	Plus de 2 essieux	Camion
12	Remorque	Semi-remorque / remorque classique	Camion

Sources : Schéma directeur de la JICA

(3) Unité de véhicule particulier

L'unité de véhicule particulier des 12 types de véhicules susmentionnés est la suivante.

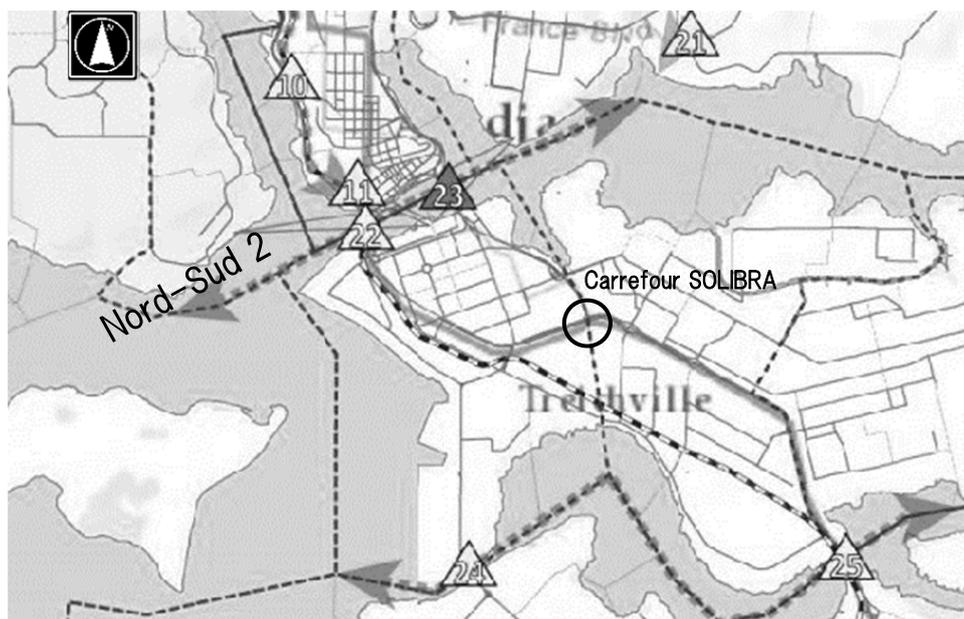
Tableau 2-3 Unité de véhicule particulier

N°	Type de véhicule	UVP
1	Moto ou Moto à trois roues	0,25
2	Berline	1,00
3	Fourgonnette	1,50
4	Taxi	1,00
5	Wôrô-Wôrô	1,00
6	Gbaka/Mini bus	1,50
7	Bus	2,00
8	Bus à soufflet	3,00
9	Petit Camion	1,00
10	Camion moyen	2,00
11	Grand Camion	2,00
12	Remorque	3,00

Sources : Schéma directeur de la JICA

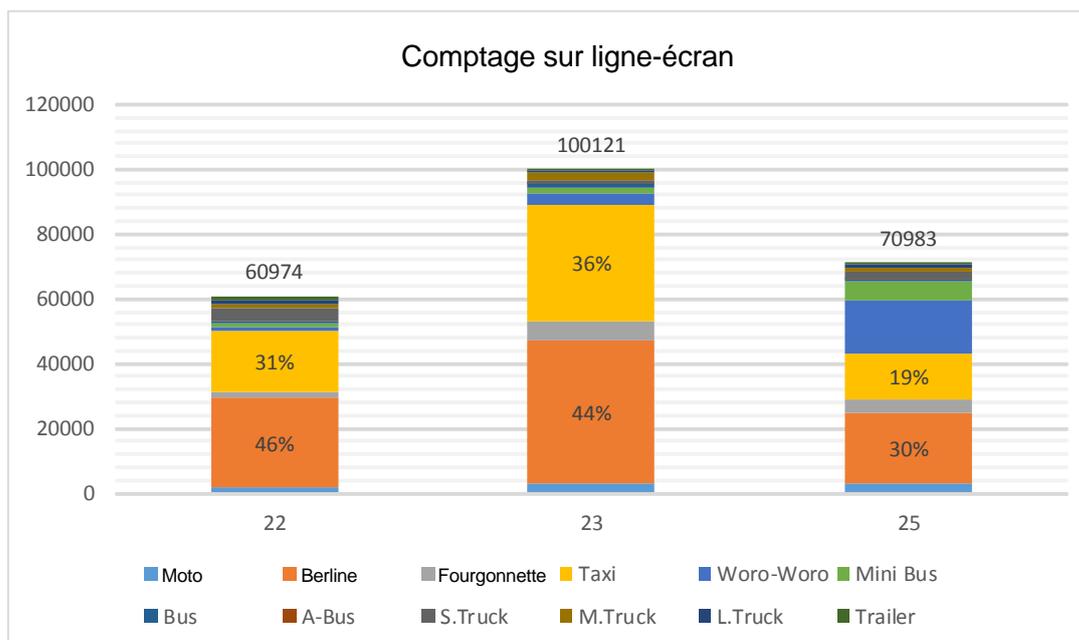
(4) Débit routier par section

Les résultats de l'étude aux points d'étude 22, 23 (N° de section : Nord-Sud 2) et 25, proches du carrefour Solibra, sont les suivants.



Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-2 Points de comptage sur ligne-écran (proximité du carrefour Solibra)



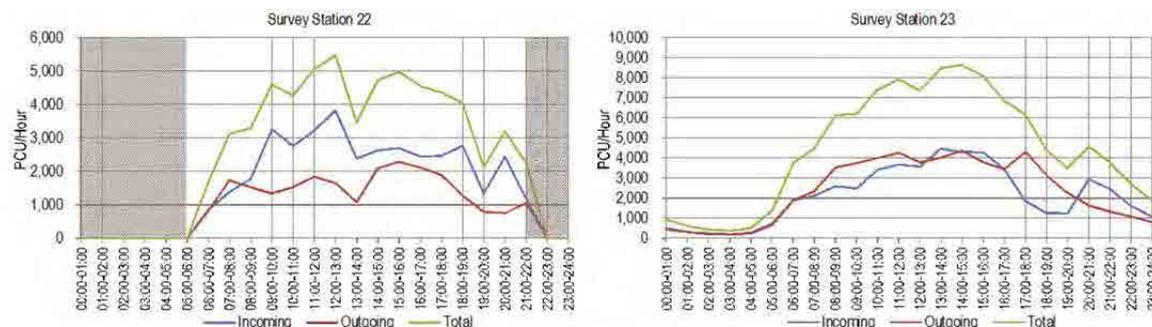
Sources : Équipe d'Experts de la JICA (Élaboration sur la base du « Schéma directeur de la JICA »)

Figure 2-3 Débit routier par section (volume de trafic journalier)

Comme indiqué à la Figure 2-3, le volume de trafic au point d'étude 23 (dans les environs du pont Charles de Gaulle) est le plus élevé avec plus de 100 000 véhicules. Par ailleurs, en ce qui concerne la composition par type de véhicules, quel que soit le point d'étude, les voitures particulières (berlines) et les taxis représentent une part élevée, en particulier aux points 22 et 23, avec environ 80%. Par ailleurs, les gros véhicules sont peu nombreux, occupant seulement environ 5% à chaque point étudié.

(5) Fluctuation horaire

La fluctuation horaire du débit routier aux points d'étude 22 et 23 est indiquée à la 2-4.



Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-4 Fluctuation horaire

Comme l'indique la figure en question, pour les deux points, l'heure de pointe est dans l'après-midi, et la ligne indiquant les fluctuations au cours d'une journée est quasiment identique dans les deux directions (arrivée et départ). Par conséquent, la majorité du trafic à ces deux points peut être interprétée comme étant constituée de véhicules à l'usage professionnel.

Par ailleurs, le débit routier sur la tranche horaire 19h00 - 20h00 à ces deux points diminue brusquement, mais il est jugé que cela est dû à une saturation de la route et à une baisse du débit routier aux points de l'étude en raison des encombrements.

(6) Proportion circulation de jour et circulation de nuit

Le ratio de la circulation de jour et de la circulation de nuit (24 heures / 16 heures) est calculé à partir des résultats de l'étude réalisée sur 24 heures. Le ratio de la circulation de jour et de la circulation de nuit moyen et par type de véhicule est indiqué au Tableau 2-4.

Tableau 2-4 Ratio de la circulation de jour et de la circulation de nuit

	Moto	Berline	Fourgonnette	Taxi	Wôrô-Wôrô	Mini Bus	Bus	Bus à soufflet	Petit camion	Camion moyen	Grand Camion	Remorque
Nord → Sud	1,05	1,07	1,04	1,24	1,38	1,06	1,13	1,38	1,12	1,05	1,13	1,58
Sud → Nord	1,03	1,05	1,05	1,18	1,05	1,07	1,11	1,73	1,18	1,11	1,06	1,38
Moyenne	1,10											

Source : Schéma directeur de la JICA

Le ratio de la circulation de jour et de la circulation de nuit est généralement grand (1,35 - 1,45) sur les routes à l'intérieur de villes urbaines, mais sur les routes dans la ville d'Abidjan il est dans l'ensemble petit.

2.1.1.1.1.2 Recensement de la circulation au carrefour

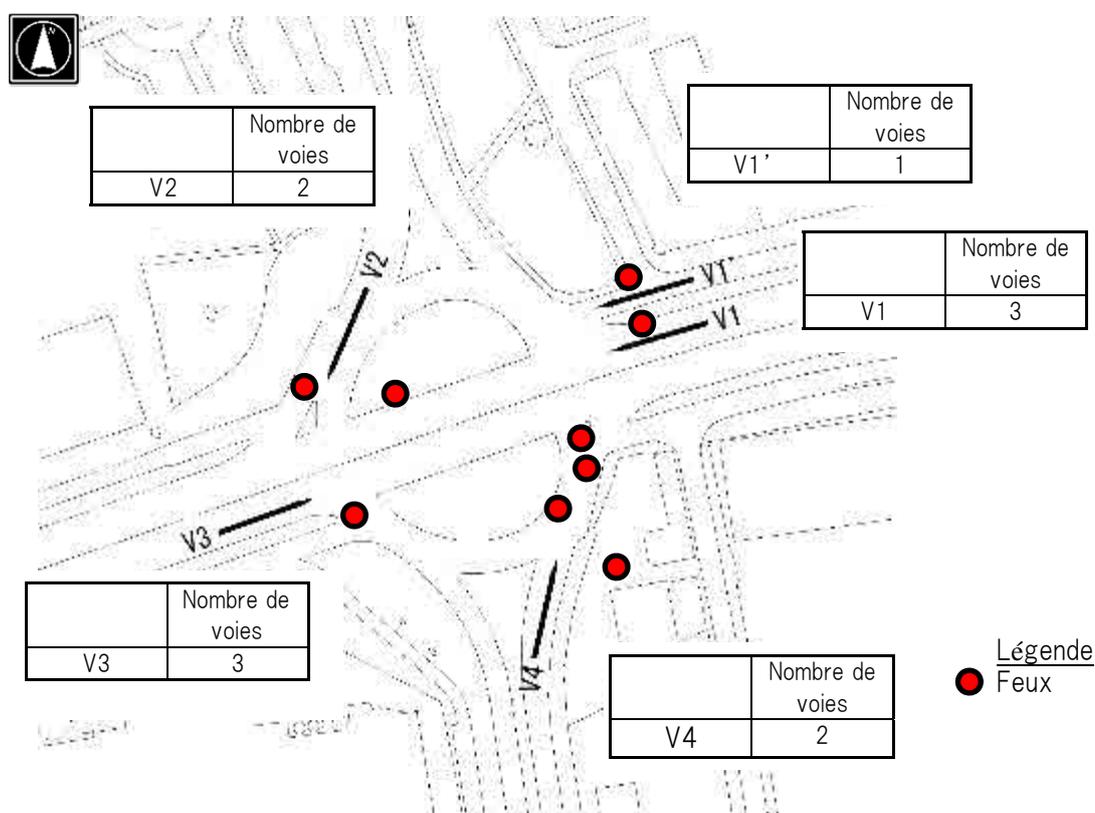
(1) Objectif

L'objectif est d'assimiler le flux de la circulation au carrefour en calculant le débit routier affluant au carrefour par direction prise à la sortie de celui-ci (16 heures : 6h00 – 22h00). Par ailleurs, le plan de réhabilitation du carrefour sera établi sur la base des résultats de cette étude.

En outre, la situation actuelle des encombrements sera assimilée en calculant également la longueur des bouchons aux autres carrefours.

(2) Structure géométrique du carrefour

La structure géométrique du carrefour de Solibra est indiquée à la Figure 2-5.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA (Élaboration sur la base du « Schéma directeur de la JICA »)

Figure 2-5 Structure géométrique du carrefour de Solibra

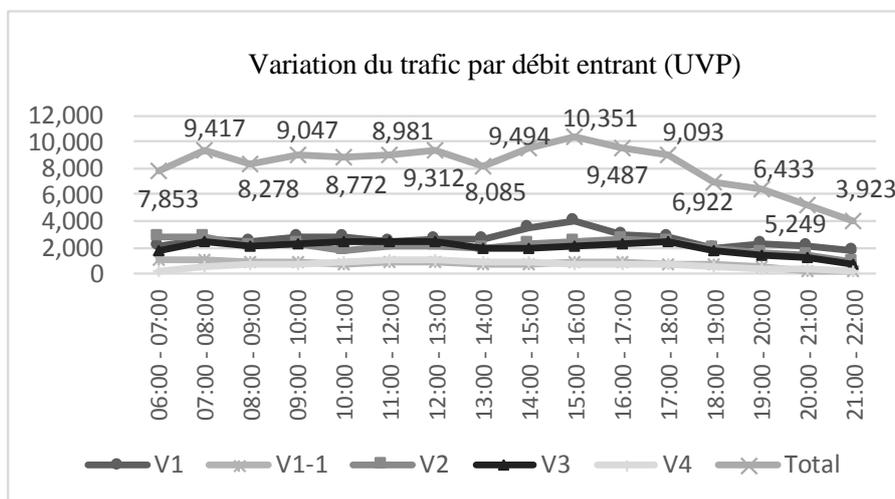
(3) Débit routier affluant et débit routier aux heures de pointe

Le débit routier affluant au carrefour, la fluctuation horaire et le débit routier aux heures de pointe sont indiqués au Tableau 2-5 ci-dessous.

Tableau 2-5 Débit routier affluant au carrefour

	V1	V1-1	V2	V3	V4	Total
Débit routier (UVP)	42 066	12 084	33 682	32 199	10 666	130 697

Sources : Équipe d'Experts de la JICA (Élaboration sur la base du « Schéma directeur de la JICA »)



Sources : Équipe d'Experts de la JICA (Élaboration sur la base du « Schéma directeur de la JICA »)

Figure 2-6 Flux horaire du débit routier affluant au carrefour

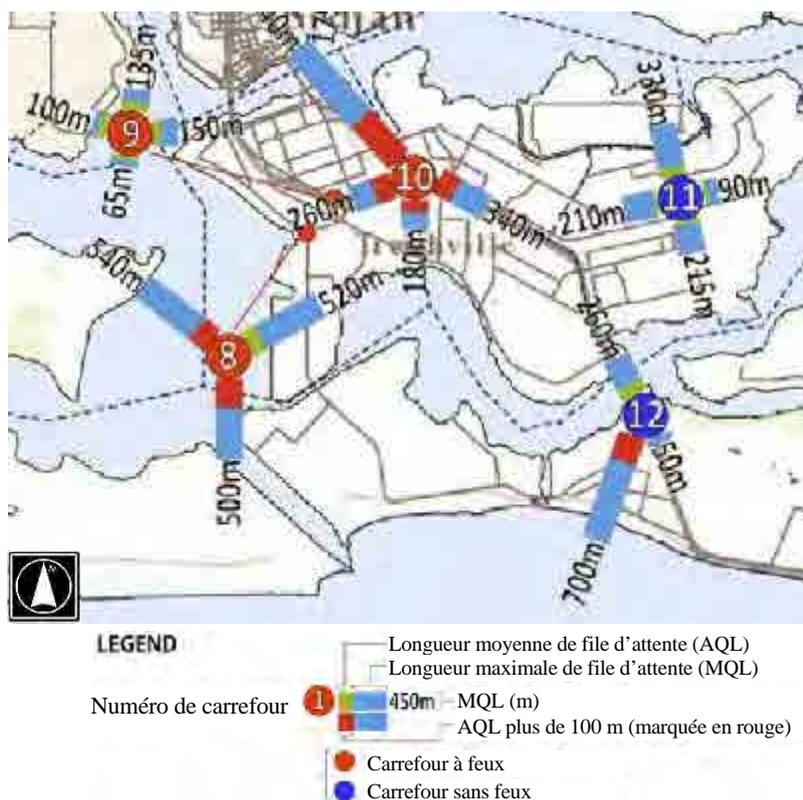


Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-7 Débit routier aux heures de pointe au carrefour

(4) Longueur des bouchons

Les résultats de l'étude sur la longueur des bouchons, y compris les autres carrefours dans les environs du carrefour de Solibra, sont indiqués à la Figure 2-8 ci-dessous.



Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-8 Résultats de l'étude sur la longueur des bouchons

2.1.1.1.2 Étude de 2014

Le recensement de la circulation en 2014 a été mis en œuvre à 2 endroits du recensement de la circulation par section (14 heures : 6h00 - 20h00) dans le but de vérifier chaque recensement de la circulation du Schéma directeur de la JICA réalisé en 2013.

Par ailleurs une étude de la circulation non motorisée (NMT - Non-Motorized Traffic) a été réalisée pour assimiler la circulation des piétons et cyclistes au carrefour cible. Une étude sur la charge à l'essieu a également été réalisée pour assimiler la situation des véhicules en surcharge.

Les études susmentionnées ont été exécutées par sous-traitance locale.

L'aperçu du contrat de sous-traitance sont les suivantes.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-9 Emplacements du recensement de la circulation par section (étude de 2014)

Nom du sous-traitant : GARAZI Sarl

Cocody - Angre Djibi II – Villa N°105-02 BP 448 Abidjan 02

Tel: (225) 22 50 24 80 Fax:(225) 48 37 14 54

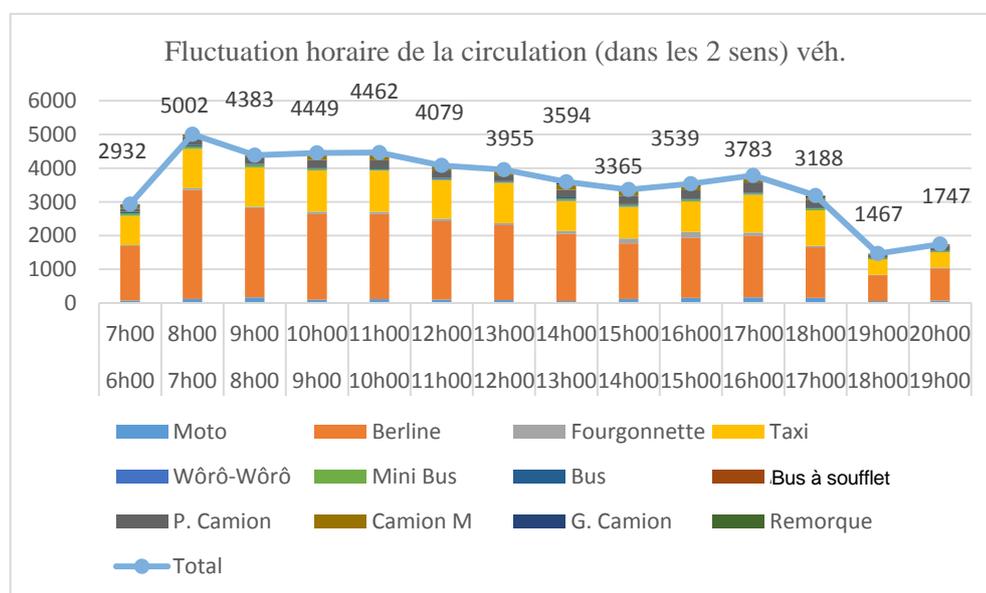
Période de l'étude : Mai - juin 2014

L'étude sur la durée de trajet et l'étude sur les phases des feux ont été gérées directement par l'Équipe d'Experts de la JICA.

2.1.1.1.2.1 Recensement de la circulation par section

Cette étude consistait à compter le débit routier de 12 types de véhicules à l'instar du Schéma directeur de la JICA.

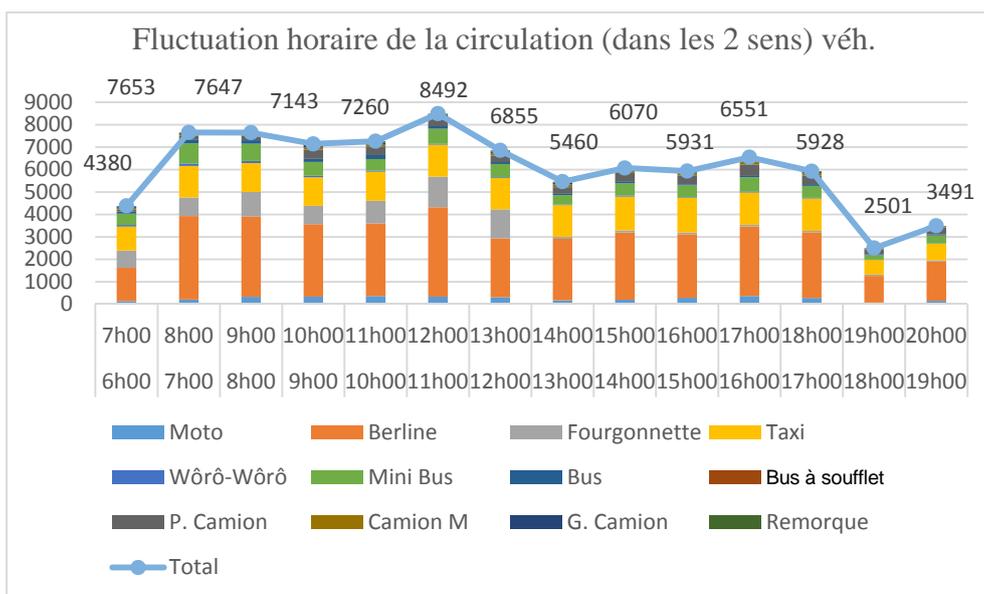
Les résultats à chaque point recensé sont indiqués aux Figure 2-10 et 2-11.



	Moto	Berline	Fourgonnette	Taxi	Woro	Mini Bus	Bus	Bus à soufflet	P. Camion	Camion M	G. Camion	Remorque	Total
Véh.	1 563	27 538	1 026	13 753	91	645	412	-	2 857	1 339	514	207	49 945
	3,1%	55,1%	2,1%	27,5%	0,2%	1,3%	0,8%	0,0%	5,7%	2,7%	1,0%	0,4%	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-10 Point de l'étude ① (Boulevard Charles de Gaulle) Fluctuation horaire du débit routier et composition par type de véhicules

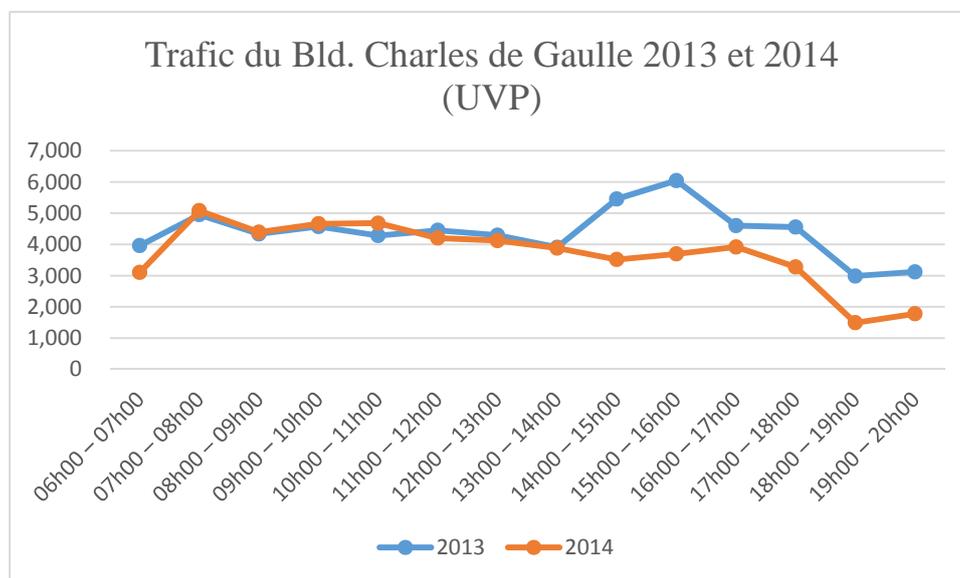


	Moto	Berline	Fourgonnette	Taxi	Woro	Mini Bus	Bus	Bus à soufflet	P. Camion	Camion M	G. Camion	Remorque	Total
Véh.	3 551	39 392	7 658	17 925	658	7 796	1 306	0	4 382	1 383	846	465	85 362
	4,2%	46,1%	9,0%	21,0%	0,8%	9,1%	1,5%	0,0%	5,1%	1,6%	1,0%	0,5%	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

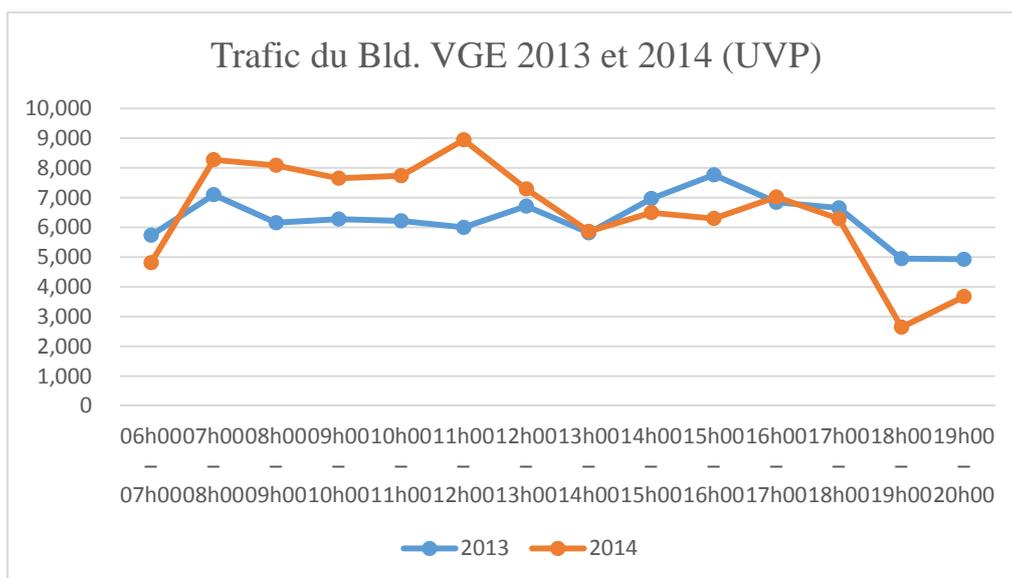
Figure 2-11 Point de l'étude ② (Boulevard VGE) Fluctuation horaire du débit routier et composition par type de véhicules

La comparaison du débit routier par section (UVP) du recensement de 2014 avec l'étude du Schéma directeur de la JICA est indiquée ci-dessous.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-12 Point de l'étude ① (Boulevard Charles de Gaulle) Comparaison du débit routier par section (2013/2014)



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

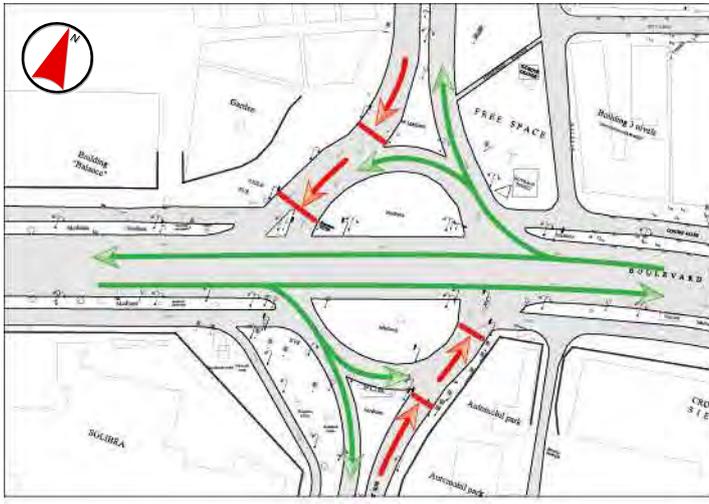
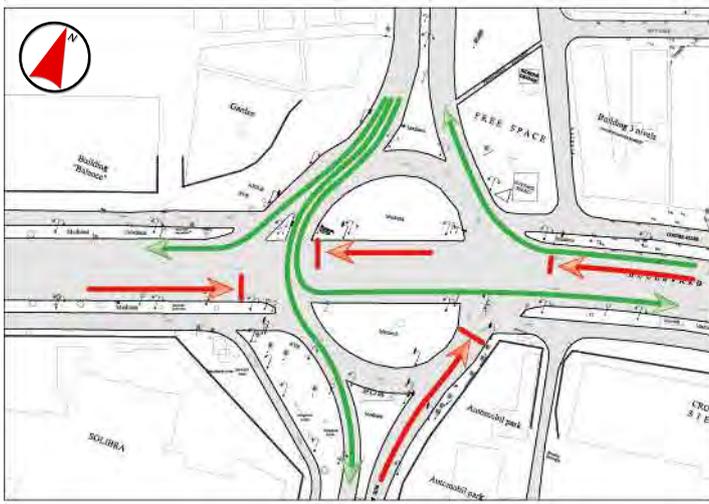
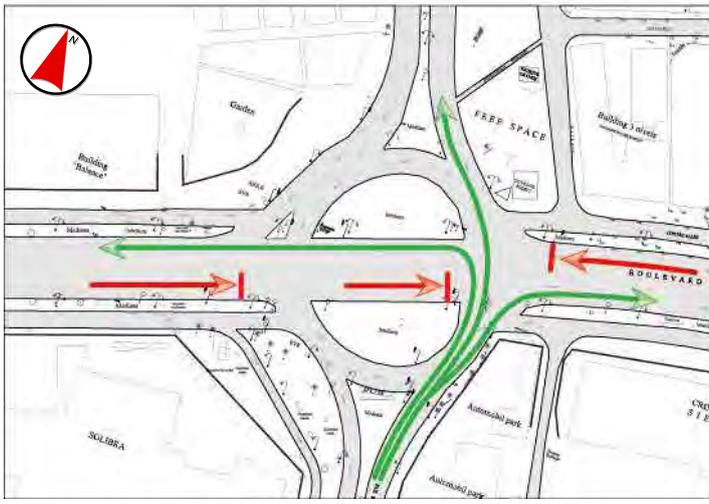
Figure 2-13 Point de l'étude ② (Boulevard VGE) Comparaison du débit routier par section (2013/2014)

2.1.1.1.2.2 Phases des feux

Le cycle de la phase des feux actuel est de 90 secondes. Ils gèrent la circulation au croisement à niveau sur la voie extérieure de tourne-à-gauche ainsi qu'au rond-point. Les grandes lignes de la gestion de la circulation sont indiquées au Tableau 2-6.

Le nombre de véhicules du trafic Nord → Est qui exigent la traversée du carrefour étant très élevés, les feux sont réservés à la hauteur de 50% environ en particulier à la partie d'afflux (V2) arrivant du nord, en φ2. Un engorgement se produit en tête, et l'arrière de la file de voitures tournant à gauche avançant vers l'intersection perturbe la circulation de la voie allant tout droit dans le sens Est-Ouest, ce qui contribuerait à alimenter l'encombrement.

Tableau 2-6 Phases des feux actuelles au carrefour de Solibra

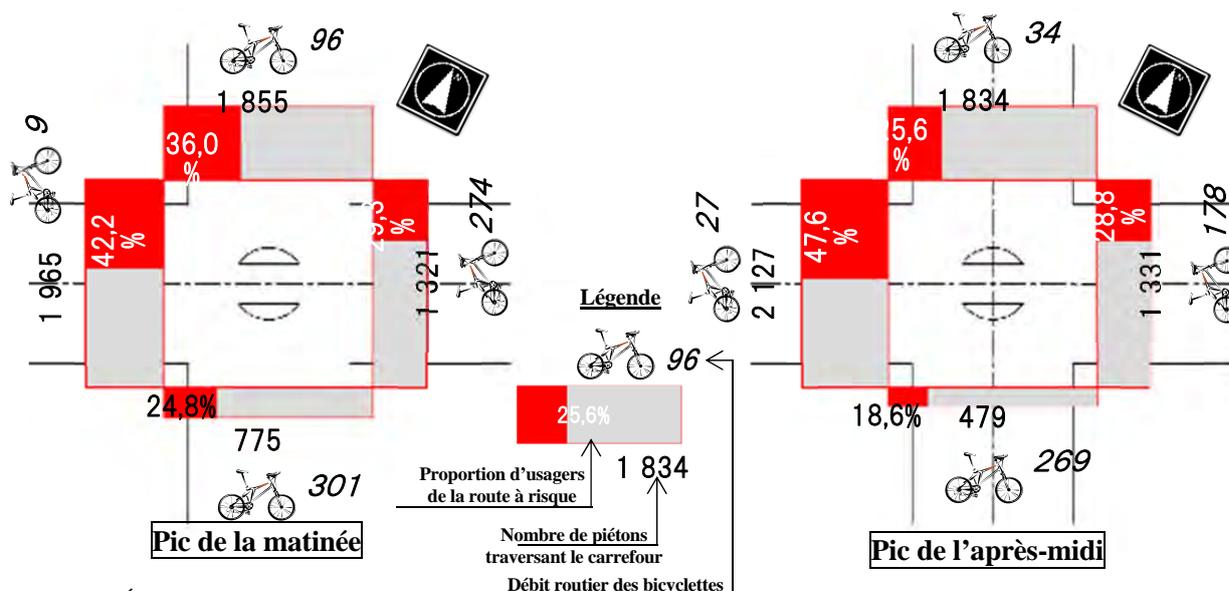
Phase	Courant de circulation	Durée du cycle C=90sec
φ1		<p>G1= 30sec</p> <p>Le sens Est⇌Ouest est une ligne droite sans rotation au rond-point.</p> <p>La direction Est⇒Nord avec un virage à gauche nécessitent brièvement l'usage du rond-point sur la droite, puis une sortie en ligne droite à la phase suivante.</p>
φ2		<p>G2= 45sec</p> <p>L'afflux en provenance du Nord est entièrement libre.</p> <p>La direction Nord⇒Est est un virage ordinaire à gauche sans emprunter le rond-point, puis une sortie en ligne droite.</p> <p>L'afflux en provenance de l'Est peut seulement tourner à droite à la phase du feu réservée à ce flux.</p> <p>Toutes les autres zones d'afflux sont en « rouges ».</p>
φ3		<p>G3= 15sec</p> <p>L'afflux en provenance du Sud est entièrement libre.</p> <p>La direction Sud⇒Ouest est un virage ordinaire à gauche sans emprunter le rond-point, puis une sortie en ligne droite.</p> <p>Toutes les autres zones d'afflux sont en « rouges ».</p>

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.1.1.1.2.3 Étude NMT (Non-Motorized Traffic ; circulation non motorisée)

Une étude NMT a été réalisée pour assimiler les passages de piétons au carrefour de Solibra. L'étude a été réalisée pendant les 4 heures de pointe du matin (6h00 - 10h00) et les 5 heures de pointe de l'après-midi (15h00 - 20h00), et les attributs cibles de l'étude étaient le sexe (homme ou femme) et l'âge (15 ans ou moins, 16 - 55 ans, et plus de 55 ans) afin d'assimiler la proportion des usagers de la route à risque.

Les résultats de l'étude NMT sont indiqués à la Figure 2-14.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-14 Résultats de l'étude NMT

Comme indiqué à la figure en question, la circulation des piétons au Nord du carrefour est importante tandis que la circulation des vélos est élevée au Sud. La proportion des usagers de la route à risque parmi les piétons atteint 30 à 50%, ce qui est élevé, et il est nécessaire de prendre en considération ce fait lors de la conception du carrefour et des indications des intervalles de feux.

2.1.1.1.2.4 Étude sur la durée de trajet

L'étude sur la durée de trajet a été réalisée aux heures de pointe du matin et aux heures de pointe de l'après-midi sur le même itinéraire que l'étude de 2013 afin de pouvoir comparer les résultats. L'étude de 2013, comprenait la durée de trajet en bus et en voiture particulière, mais la présente étude ne s'est attachée qu'à la durée de trajet en voiture particulière.

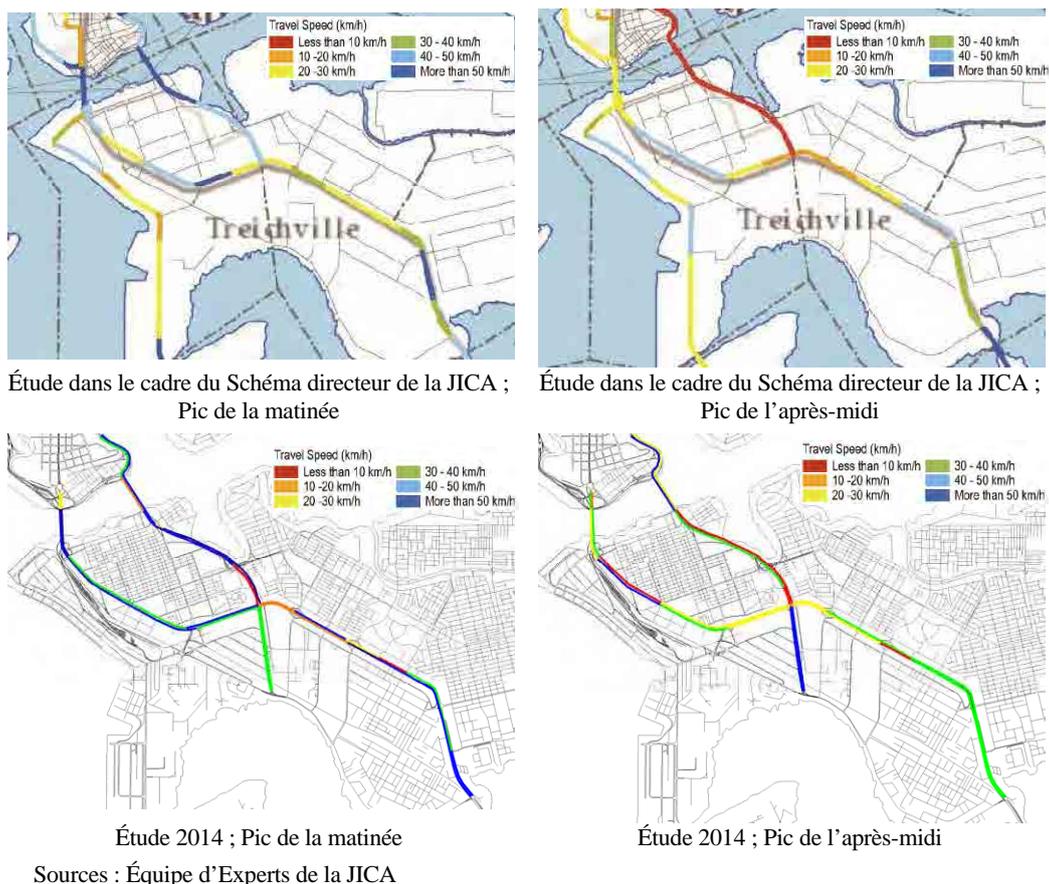


Figure 2-15 Étude sur la durée des trajets

Une comparaison du Schéma directeur de la JICA de 2013 et l'étude de 2014 indique que la vitesse de circulation en 2014 a dans l'ensemble diminué.

En outre, la vitesse sur le Boulevard Charles de Gaulle aux heures de pointe de l'après-midi est également plus faible dans l'étude de 2014 par rapport aux données de l'étude du Schéma directeur, indiquant une aggravation de la congestion routière. En effet, le nombre de voies de circulation sur le Boulevard Charles de Gaulle est passé de 3 à 2 sur la partie de la bretelle de sortie, et le nombre de véhicules empruntant cette rampe de sortie est également restreint, ce qui produit un rétrécissement et des embouteillages.

2.1.1.1.2.5 Étude sur la charge à l'essieu

(1) Cadre réglementaire concernant la charge à l'essieu

Le Ministère des Infrastructures économiques de la Côte d'Ivoire contrôle depuis le mois d'août 2011 la charge à l'essieu conformément au règlement de la charge à l'essieu (Décision N°14/2005/CM/UEMOA), qui est une mesure politique commune de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) dont la Côte d'Ivoire fait partie.

Tableau 2-7 Limites de la charge à l'essieu

Description	Caractéristiques	Limite de la charge à l'essieu (tonne)
Essieu avant simple		6,0
Essieu intermédiaire ou arrière simple avec un seul pneumatique		11,5
Essieu intermédiaire ou arrière simple avec un seul pneumatique		12,0
Essieux tandem intermédiaire ou arrière simples	Type Tandem 1	11,5
	Type Tandem 2	16,0
	Type Tandem 3	18,0
	Type Tandem 4	20,0
Essieux tandem	Type Tandem 1	21,0
	Type Tandem 2	25,0
Essieu avant simple à articulateur		6,0

Sources : UEMOA

Le contrôle de charge à l'essieu sur les routes nationales est sous-traité par l'AGERROUTE, et AFRIQUE PESAGE S.A. Group, un consultant local ivoirien, s'occupe de la gestion et de l'application du règlement. Le Tableau 2-8 indique les amendes imposées dans le cas de dépassement des limites fixées.

Tableau 2-8 Amende de surcharge

Circulation	Montant de l'amende par tonne au-dessus des limites (Franc CFA)
International	60 000
Intérieur	20 000

Sources : AFRIQUE PESAGE S.A. Group

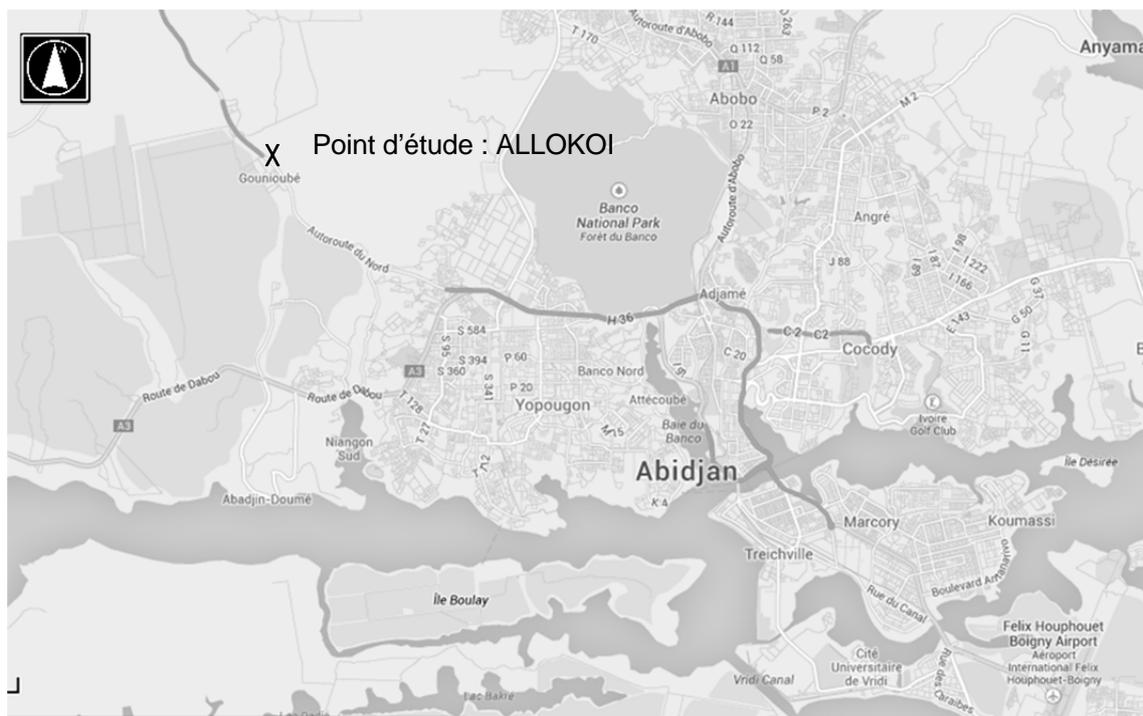
(2) Étude sur le terrain

L'étude sur la charge à l'essieu a été réalisée pour assimiler la situation réelle de surcharge des poids lourds et refléter les résultats et analyses sur l'examen de la structure de chaussée.

Les points suivants ont été pris en considération pour déterminer les emplacements de l'étude.

- Endroits à proximité d'Abidjan où il est possible d'effectuer un échantillonnage de la circulation des poids lourds et en particulier du fret international
- Endroits où il est possible d'assurer la sécurité du personnel réalisant l'étude et de minimiser les perturbations sur la circulation courante

AGERROUTE a alors suggéré que l'étude en question soit mise en place à ALLOKOI, sur l'autoroute du Nord (Abidjan - Yamoussoukro), qui répond aux critères énoncés ci-dessus.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-16 Carte d'emplacement de l'étude sur la charge à l'essieu

L'étude a été réalisée sur une période de 3 jours du 4 juin (mercredi) au 6 juin (vendredi) 2014. Les grandes lignes des résultats de l'étude sont indiquées ci-dessous au Tableau 2-9.

Tableau 2-9 Résultats de l'étude sur la charge à l'essieu

Destination	Nombre de véhicules visés par l'étude	Nombre de véhicules dans les limites réglementaires	Nombre de véhicules en surcharge	Pourcentage de véhicules en surcharge	Total du poids en surcharge
Intérieur du pays	323	107	216	66,9 %	1 020 676 kg
Mali	21	0	21	100,0 %	246 882 kg
Burkina Faso	14	1	13	92,9 %	68 900 kg
Niger	6	0	6	100,0 %	37 555 kg
Liberia	1	0	1	100,0 %	2 460 kg

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.1.1.2 Prévission de la demande

2.1.1.2.1 Prévission de la demande en trafic du « Schéma directeur de la JICA »

La prévission de la demande au carrefour de Solibra dans la présente étude est effectuée sur la base des résultats prévissionnels de la demande en trafic examinée dans le « Schéma directeur de la JICA ». Les grandes lignes des prévissions de la demande examinée dans le « Schéma directeur de la JICA » sont indiquées ci-dessous.

2.1.1.2.2 Conditions de la prévission

Le « Schéma directeur de la JICA » inclut des prévissions de la demande, y compris à moyen terme, avec comme année cible 2030. Le cadre social et économique pris comme hypothèse dans les prévissions sont les suivantes.

Tableau 2-10 Cadre social (année cible des prévisions, années intermédiaires)

Année	Population (million)	Nombre de trajets (million)	Classe économique 3 et 4 ¹ Proportion de ménages (%)
2013	5,541	7,846	10,5
2020	6,548	10,073	14,0
2025	7,509	11,821	17,3
2030	8,752	14,394	21,5

Sources : Schéma directeur de la JICA

Les prévisions de la demande prennent en considération les améliorations de l'utilisation des terrains et le programme de développement routier proposé dans le Plan directeur de la JICA. Par ailleurs, le programme d'amélioration des transports publics aux années intermédiaires et à l'année cible considérées dans les prévisions est indiqué ci-dessous au Tableau 2-11 et à la Figure 2-17.

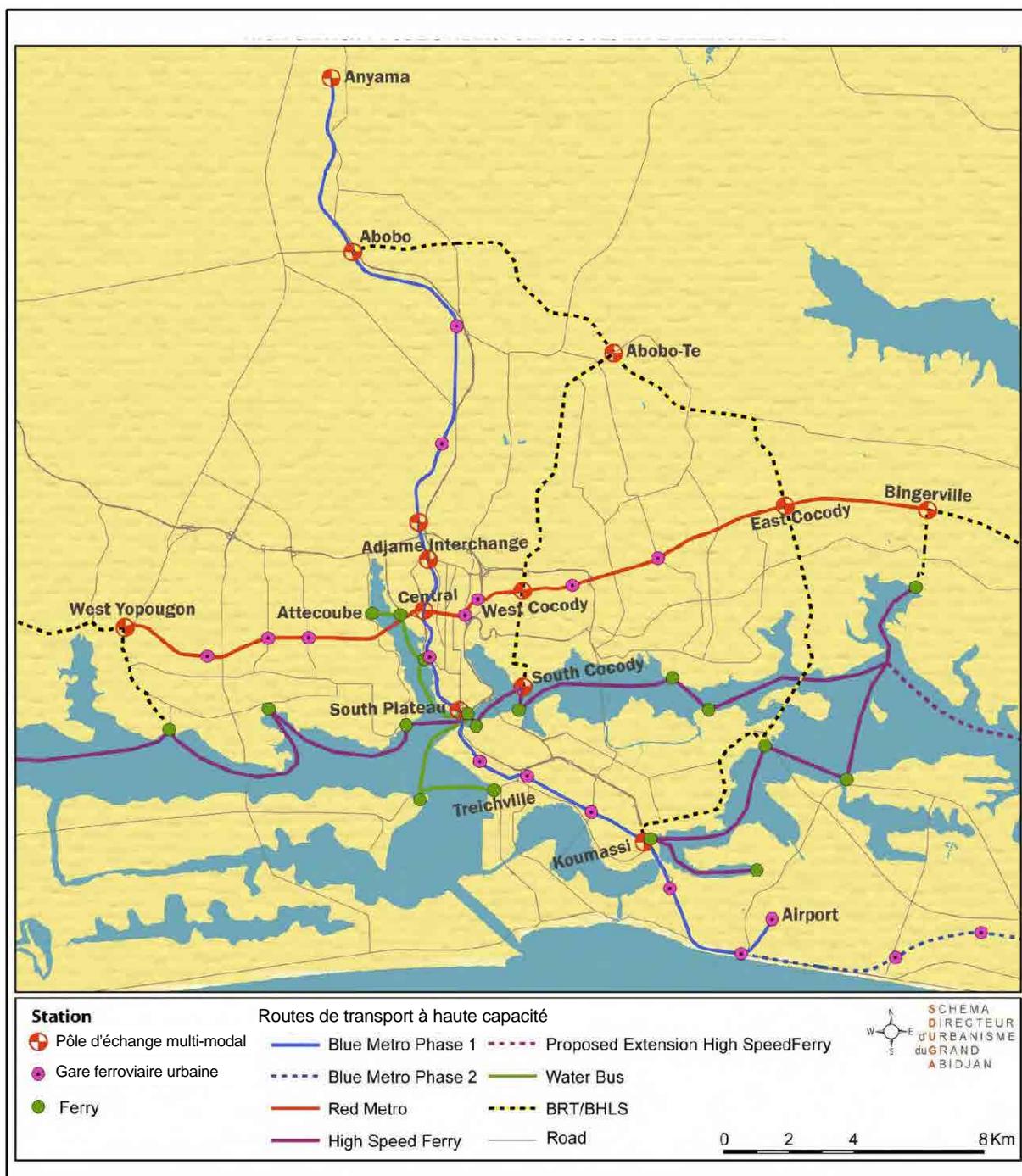
Tableau 2-11 Programme d'amélioration des transports publics

Année	Voie ferroviaire Nord - Sud (Métro bleu) Phase 1	Voie ferroviaire Nord - Sud (Métro bleu) Phase 2	Voie ferroviaire Est-Ouest (Métro rouge)	Amélioration des transports dans la lagune (Ferry à grande vitesse)
2013	X	X	X	X
2020	X	X	X	Prise en compte
2025	Prise en compte	Prise en compte	Prise en compte	Prise en compte
2030	Prise en compte	Prise en compte	Prise en compte	Prise en compte

Sources : Schéma directeur de la JICA

1

Classe économique	Explication	Seuil de la pauvreté (à titre indicatif)
1	Travailleurs en pauvreté extrême	Inférieur ou égal à 1,25 dollars/jour
2	Travailleurs en pauvreté modérée	1,25 - 2 dollars/jour
3	Travailleurs proches à la pauvreté	4 -13 dollars/jour
4	Classe moyenne et au-dessus	Supérieur ou égal à 13 dollars/jour



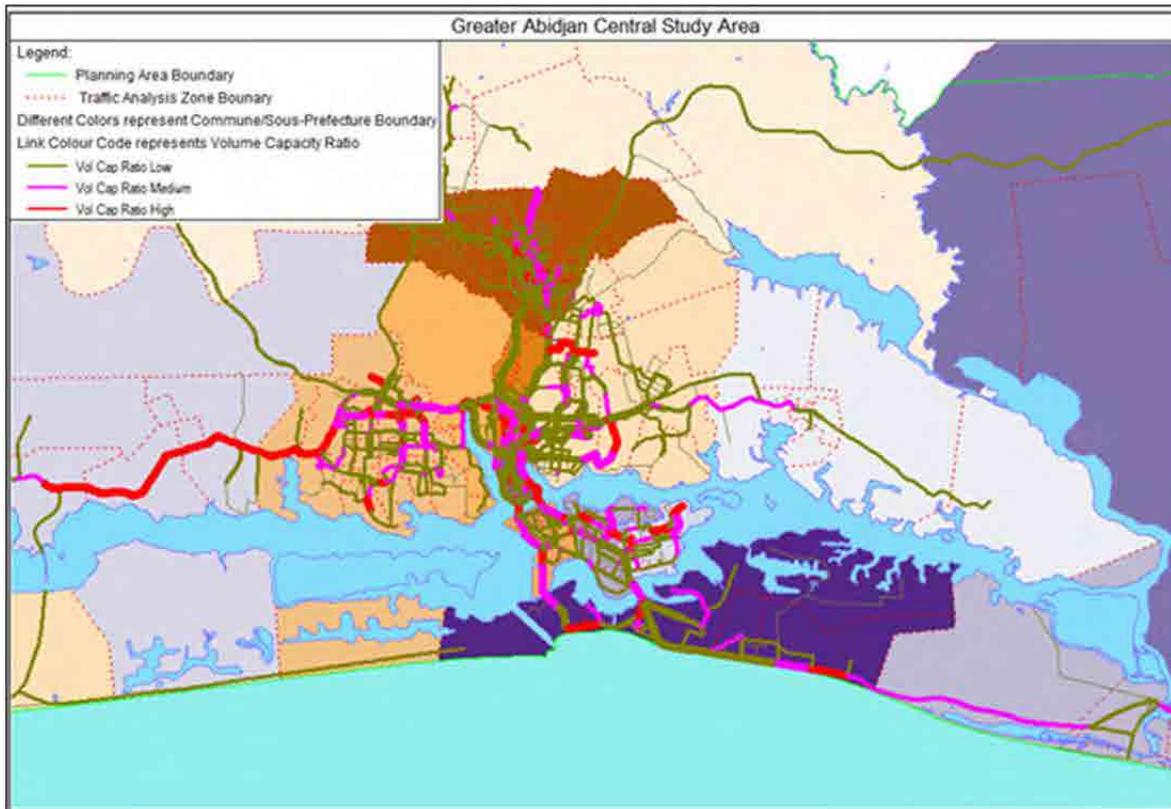
Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-17 Programme d'amélioration des transports publics

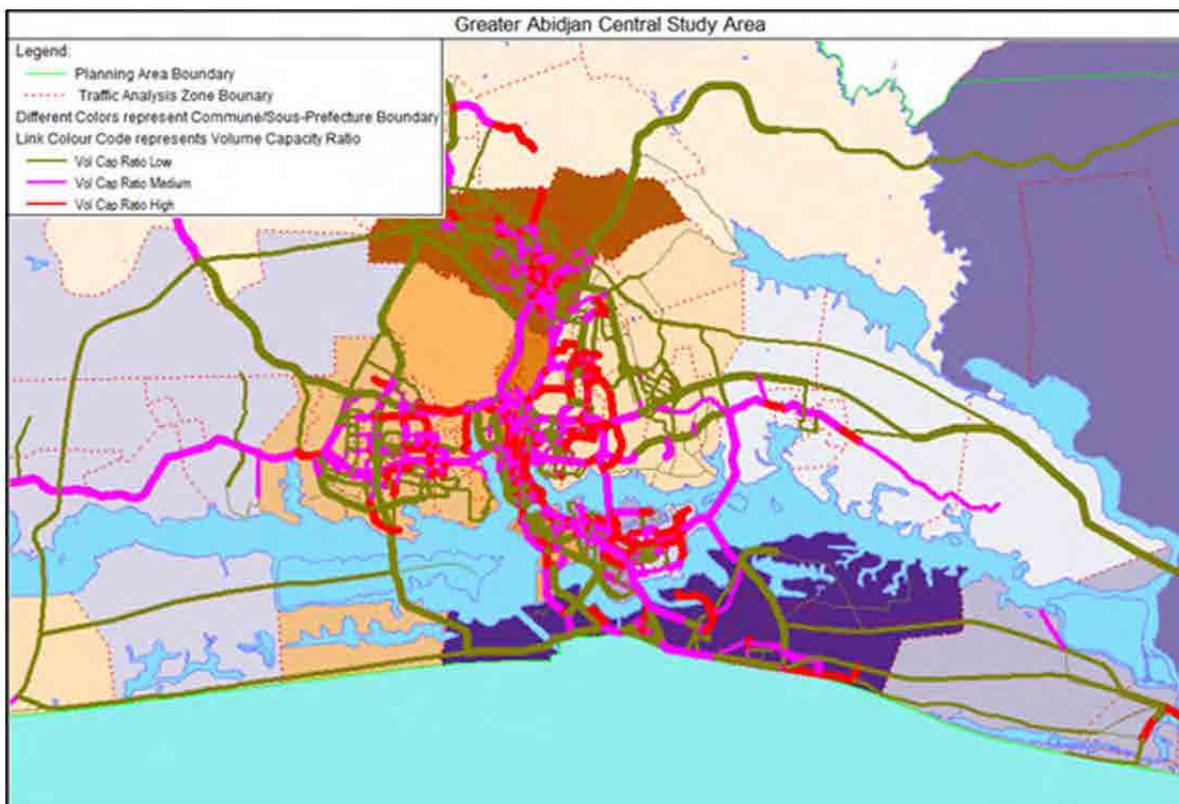
2.1.1.2.3 Résultats des prévisions de la demande de trafic

Le Schéma directeur propose la construction d'une ceinture périphérique dans la zone du Grand Abidjan (Y4). Par ailleurs, la construction d'un quatrième pont et d'un cinquième pont pour relier Yopougon et l'Île Boulay est considérée comme une nécessité.

Le réseau routier et le niveau de congestion à l'heure actuelle (2013) puis à l'année cible (2030 : y compris le plan indiqué ci-dessus) sont indiqués à la Figure 2-18 ci-dessous. En outre, les résultats de l'analyse du réseau sur la base des prévisions apparaissent au Tableau 2-12.



Situation actuelle (2013)



Situation à l'avenir (2030)

Sources : Schéma directeur de la JICA

Figure 2-18 Réseau routier (actuel, futur) et niveau de congestion

Tableau 2-12 Résultats des analyses du réseau

Cibles	2020	2025	2030
Kilomètres parcourus (million)	15,18	21,21	30,24
Heures au volant (million)	0,56	0,88	1,22
Vitesse moyenne sur le réseau routier (km/h)	27,20	24,05	24,71
Taux d'utilisation des transports publics (%)	80,88	79,23	77,38
Occasions d'utilisation du mode de transport de grande envergure (million)	-	0,723	0,929
Durée de trajet moyenne (min)	26,89	23,64	24,31

Sources : Schéma directeur de la JICA

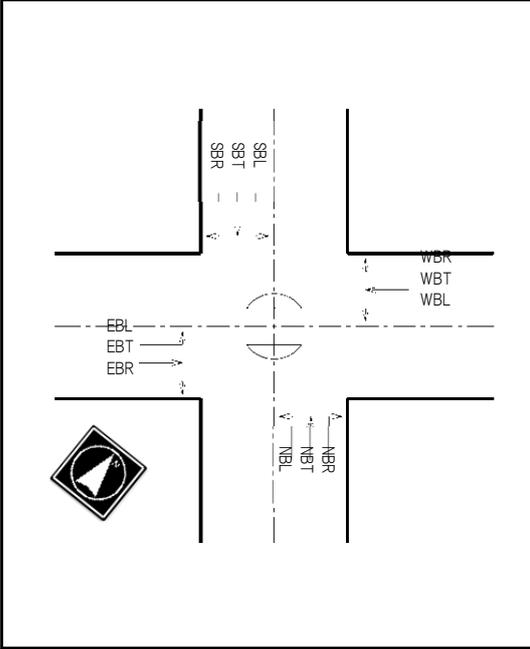
2.1.1.3 Prévision de la demande au carrefour de Solibra

Sur la base des résultats de la prévision de demande du « Schéma directeur de la JICA », présenté dans la section 2.1.1.2.1, la prévision de demande au niveau du carrefour Solibra est effectuée.

2.1.1.3.1 Taux de pointe

Le taux de pointe par direction au carrefour de Solibra est indiqué au Tableau 2-13 ci-dessous.

Tableau 2-13 Taux de pointe par direction

	Approche	Direction	Taux de pointe
	WB		Virage à gauche (WBL)
		Tout droit (WBT)	0,060
		Virage à droite (WBR)	0,119
SB		Virage à gauche (SBL)	0,068
		Tout droit (SBT)	0,074
		Virage à droite (SBR)	0,061
EB		Virage à gauche (EBL)	0,096
		Tout droit (EBT)	0,064
		Virage à droite (EBR)	0,053
NB		Virage à gauche (NBL)	0,073
		Tout droit (NBT)	0,070
		Virage à droite (NBR)	0,040

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.1.1.3.2 Débit routier à l'avenir

Les prévisions du débit routier à l'avenir sont effectuées en 3 types de véhicules, les voitures particulières, les bus, et les camions. La distribution de la composition des types de véhicules pour les bus et camions en sous-groupes est indiquée au Tableau 2-14 ci-dessous.

Tableau 2-14 Taux de composition des types de véhicules : bus et camions en sous-groupes

Approche	Direction	Bus		Camion	
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large
WB	WBL	66,2%	33,8%	73,6%	26,4%
	WBT	85,8%	14,2%	84,3%	15,7%
	WBR	46,7%	53,3%	60,7%	39,3%
SB	SBL	67,5%	32,5%	55,8%	44,2%
	SBT	74,9%	25,1%	90,8%	9,2%
	SBR	74,7%	25,3%	84,5%	15,5%
EB	EBL	88,0%	12,0%	83,9%	16,1%
	EBT	72,0%	28,0%	73,9%	26,1%
	EBR	62,4%	37,6%	79,8%	20,2%
NB	NBL	66,2%	33,8%	73,6%	26,4%
	NBT	66,0%	34,0%	72,5%	27,5%
	NBR	74,0%	26,0%	26,1%	73,9%

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

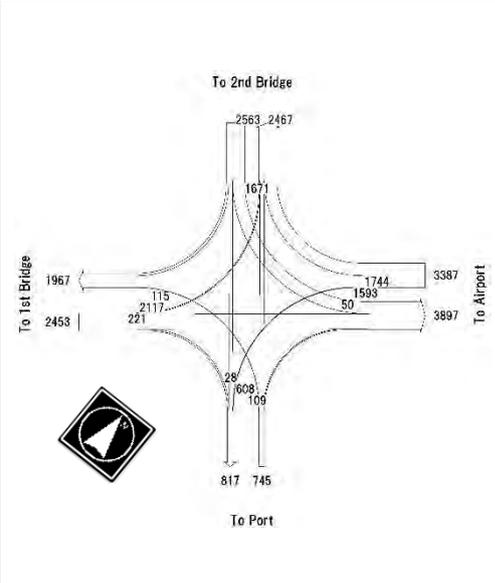
Les résultats de 2013 toujours courants sont indiqués aux Tableaux 2-15 et 2-16. Afin de vérifier les impacts de la construction du 3^{ème} Pont sur le carrefour de Solibra, une simulation du débit routier a été effectuée prenant en considération un déplacement sur le 3^{ème} Pont sur les résultats de 2013 (Tableau 2-17).

Tableau 2-15 Débit routier journalier au carrefour en 2013 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	479	4	2	143	51	679
WBT	14 900	3 996	661	1 904	355	21 816
WBR	16 998	1 376	1 573	2 393	1 551	23 891
SBL	20 244	661	319	927	734	22 885
SBT	6 781	95	32	513	52	7 413
SBR	4 013	85	29	513	94	4 734
EBL	1 308	49	7	179	34	1 577
EBT	18 898	5 606	2 184	1 710	603	29 001
EBR	2 883	6	3	111	28	3,031
NBL	319	13	6	29	10	377
NBT	7 108	21	11	864	327	8 331
NBR	1 217	87	30	41	115	1 490

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

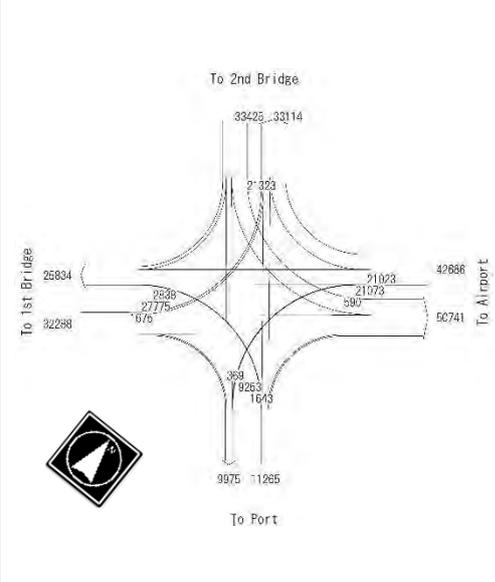
Tableau 2-16 Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2013 (UVP)



Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	35	0	0	10	4	49
WBT	894	240	40	114	21	1 309
WBR	2 203	164	187	285	185	2 844
SBL	1 377	45	22	63	50	1 557
SBT	502	7	2	38	4	553
SBR	245	5	2	31	6	289
EBL	126	5	1	17	3	152
EBT	1,209	359	140	109	39	1,856
EBR	153	0	0	6	1	160
NBL	23	1	0	2	1	27
NBT	498	1	1	60	23	583
NBR	49	3	1	2	5	60

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-17 Débit routier journalier au carrefour en 2013 (UVP) - avec le 3ème Pont



Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	421	4	2	120	43	590
WBT	14 153	3 996	661	1 908	355	21 073
WBR	14 934	1 376	1 573	2 014	1 306	21 203
SBL	18 874	661	319	820	649	21 323
SBT	7 083	95	32	454	46	7 710
SBR	3 742	85	29	453	83	4 392
EBL	1 376	49	7	179	34	1 645
EBT	17 602	5 606	2 184	1 762	621	27 775
EBR	2 686	6	3	114	29	2 838
NBL	307	13	6	32	11	369
NBT	7 908	21	11	952	361	9 253
NBR	1 354	87	30	45	127	1 643

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-18 Impacts du 3^{ème} Pont (UVP)

Approche	Sens	3 ^e Pont	Voiture particulière		Bus				Camion				Total	
			Quantité (UVP)	Hausse ou baisse (%)	Minibus		Grand bus		Petit/Moyen		Grand		Quantité (UVP)	Hausse ou baisse (%)
					Quantité (UVP)	Hausse ou baisse (%)								
WB	WBL	W/O	479	87,9%	4	100,0%	2	100,0%	143	84%	51	84%	679	87%
		W	421		4		2		120		43		590	
	WBT	W/O	14 900	95,0%	3 996	100,0%	661	100,0%	1 904	100,2%	355	100%	21 816	97%
		W	14 153		3 996		661		1 908		355		21 073	
	WBR	W/O	16 998	87,9%	1 376	100,0%	1 573	100,0%	2 393	84,2%	1 551	84,2%	23 891	88,7%
		W	14 934		1 376		1 573		2 014		1 306		21 203	
SB	SBL	W/O	20 244	93,2%	661	100,0%	319	100,0%	927	88,5%	734	88,4%	22 885	93,2%
		W	18 874		661		319		820		649		21 323	
	SBT	W/O	6 781	104,5%	95	100,0%	32	100,0%	513	88,5%	52	88,5%	7 473	103,2%
		W	7 083		95		32		454		46		7 710	
	SBR	W/O	4 013	93,2%	85	100,0%	29	100,0%	513	88,3%	94	88,3%	4 734	92,8%
		W	3 742		85		29		453		83		4 392	
EB	EBL	W/O	1 308	105,2%	49	100,0%	7	100,0%	179	100,0%	34	100,0%	1 557	105,7%
		W	1 376		49		7		179		34		1 645	
	EBT	W/O	18 898	93,1%	5 606	100,0%	2 184	100,0%	1 710	103,0%	603	103,0%	29 001	95,8%
		W	17 602		5 606		2 184		1 762		621		27 775	
	EBR	W/O	2 883	93,2%	6	100,0%	3	100,0%	111	102,7%	28	103,6%	3 031	93,6%
		W	2 686		6		3		114		29		2 838	
NB	NBL	W/O	319	96,2%	13	100,0%	6	100,0%	29	110,3%	10	110,0%	377	97,9%
		W	307		13		6		32		11		369	
	NBT	W/O	7 108	111,3%	21	100,0%	11	100,0%	864	110,2%	327	110,4%	8 331	111,1%
		W	7 908		21		11		952		361		9 253	
	NBR	W/O	1 217	111,3%	87	100,0%	30	100,0%	41	109,8%	115	110,4%	1 490	110,3%
		W	1 354		87		30		45		127		1 643	
Volume de trafic entrant au carrefour (Total)											W/O	125 265	95,6%	
											W	119 814		

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Comme le montre le Tableau 2-18, les impacts de la construction du 3^{ème} Pont sur le carrefour de Solibra ne sont pas importants, la baisse enregistrée étant de 4,4% sur l'ensemble du carrefour. En particulier, en ce qui concerne les transports publics, étant donné qu'il est supposé que les grands bus et les minibus n'emprunteront pas le 3^{ème} Pont, l'impact est faible. Toutefois, le débit routier du Boulevard Valéry Giscard d'Estaing au Boulevard Charles de Gaulle (WBR : Est → Nord) diminueront de 11% environ.

Les Tableaux 2-19 à 2-24 présentent les résultats des prévisions du débit routier par direction au carrefour en 2018, 2021, et en 2030.

Tableau 2-19 Débit routier journalier au carrefour en 2018 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	377	4	2	108	39	530
WBT	18 111	3 996	661	2 441	455	25 664
WBR	13 377	1 376	1 573	1 804	1 170	19 300
SBL	21 842	661	319	949	751	24 522
SBT	7 858	95	32	503	51	8 539
SBR	4 330	85	29	525	96	5 065
EBL	1 332	49	7	173	33	1 594
EBT	10 436	5 606	2 184	1 044	368	19 638
EBR	1 592	6	3	68	17	1 686
NBL	414	13	6	43	15	491
NBT	5 708	21	11	687	260	6 687
NBR	977	87	30	32	92	1 218

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-20 Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2018 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	28	0	0	8	3	39
WBT	1 087	240	40	146	27	1 540
WBR	1 592	164	187	215	139	2 297
SBL	1 485	45	22	65	51	1 668
SBT	582	7	2	37	4	632
SBR	264	5	2	32	6	309
EBL	128	5	1	17	3	154
EBT	668	359	140	67	24	1 258
EBR	84	0	0	4	1	89
NBL	30	1	0	3	1	35
NBT	400	1	1	48	18	468
NBR	39	3	1	1	4	48

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-21 Débit routier journalier au carrefour en 2021 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	397	4	2	114	41	558
WBT	18 544	3 996	661	2 499	466	26 166
WBR	14 095	1 376	1 573	1 901	1 233	20 178
SBL	20 499	661	319	891	705	23 075
SBT	9 495	95	32	608	61	10 291
SBR	4 064	85	29	492	90	4 760
EBL	1 392	49	7	181	35	1 664
EBT	9 696	5 606	2 184	970	342	18 798
EBR	1 479	6	3	63	16	1 567
NBL	611	13	6	64	23	717
NBT	6 586	21	11	793	300	7 711
NBR	1 127	87	30	37	106	1 387

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-22 Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2021 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	29	0	0	8	3	40
WBT	1 113	240	40	150	28	1 571
WBR	1 677	164	187	226	147	2 401
SBL	1 394	45	22	61	48	1 570
SBT	703	7	2	45	5	762
SBR	248	5	2	30	6	291
EBL	134	5	1	17	3	160
EBT	621	359	140	62	22	1 204
EBR	78	0	0	3	1	82
NBL	45	1	0	5	2	53
NBT	461	1	1	56	21	540
NBR	45	3	1	1	4	54

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-23 Débit routier journalier au carrefour en 2030 (UVP)

Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	539	4	2	154	55	754
WBT	29 840	3 996	661	4 022	749	39 268
WBR	19 109	1 376	1 573	2 577	1 671	26 306
SBL	20 735	661	319	901	713	23 329
SBT	6 171	95	32	395	40	6 733
SBR	4 110	85	29	498	91	4 813
EBL	2 023	49	7	263	50	2 392
EBT	26 341	5 606	2 184	2 636	930	37 697
EBR	4 019	6	3	171	43	4 242
NBL	1 808	13	6	188	67	2 082
NBT	8 452	21	11	1 018	386	9 888
NBR	1 447	87	30	48	135	1 747

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-24 Débit routier aux heures de pointe au carrefour en 2030 (UVP)

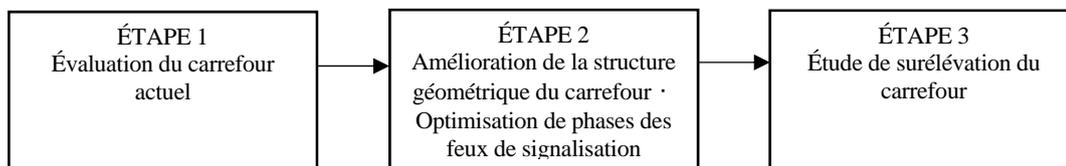
Direction	Voiture particulière	Bus		Camion		Total
		Mini Bus	Large	Petit / moyen	Large	
WBL	39	0	0	11	4	54
WBT	1 790	240	40	241	45	2 356
WBR	2 274	164	187	307	199	3 131
SBL	1 410	45	22	61	48	1 586
SBT	457	7	2	29	3	498
SBR	251	5	2	30	6	294
EBL	194	5	1	25	5	230
EBT	1 686	359	140	169	59	2 413
EBR	213	0	0	9	2	224
NBL	132	1	0	14	5	152
NBT	592	1	1	71	27	692
NBR	58	3	1	2	5	69

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.1.2 Étude des variantes à comparer

2.1.2.1 Étude de pertinence de la mise en place d'un échangeur

Avant d'entamer une conception d'avant-projet des variantes de l'échangeur, il est nécessaire de confirmer la nécessité d'un échangeur, en suivant les étapes ci-dessous.



2.1.2.1.1 Évaluation du carrefour actuel

Selon le Rapport d'Avancement du « Schéma directeur de la JICA », le degré de saturation du carrefour est de 1,43, une condition qui requiert une amélioration du carrefour.

2.1.2.1.2 Amélioration de la structure géométrique du carrefour, optimisation de phases des feux

Une étude d'augmentation de voies supplémentaires et d'optimisation de phases des feux de signalisation a été effectuée à la condition que les terrains occupés par les routes existantes soient exploités au maximum.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-19 Amélioration de la structure géométrique du carrefour

Tableau 2-25 Calcul de la durée de retard (Amélioration du carrefour ; sans échangeur)

Rubrique	1			2			3			4					
	Du 2ème Pont			De l'aéroport			Du port			Du 1er Pont					
	TR+RT	TR	LT	RT	TR	LT	TR+RT	TR	LT	LT	TR	TR+RT			
Nombre de voie	1	2	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1			
Valeur de base du débit de saturation	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000			
Coefficient de réduction (Largeur de voie : m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Coefficient de réduction (Rampe : %)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Coefficient de réduction (Part de gros véhicule : %)	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91			
Coefficient de réduction (Part de virage à droite : %)	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94			
(E _{RT})	106,63	-	-	-	-	-	30,80	-	-	-	-	21,24			
(Temps de vert effectif : sec)	1,28	-	-	-	-	-	1,28	-	-	-	-	1,28			
(Temps de vert pour piéton : sec)	70,00	-	-	-	-	-	70,00	-	-	-	-	95,00			
Coefficient d'adaptation par piéton : fl	65,00	-	-	-	-	-	65,00	-	-	-	-	90,00			
Coefficient de réduction (Part de virage à gauche : %)	0,85	-	-	-	-	-	0,85	-	-	-	-	0,85			
(E _{LT})	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
(Temps de vert effectif : sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
(Nombre de virage à droite durant le temps de transition : K)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Débit de saturation	1408	3650	5474	5474	5474	1825	1681	1825	1825	1825	3650	1722			
Volume de trafic (uvp/h)	347	647	1790	1409	1873	39	289	289	36	116	979	579			
(Virage à gauche ou virage à droite)	370	-	1790	1409	-	-	89	-	-	116	-	123			
Débit	0,25	0,18	0,33	0,26	0,34	0,02	0,17	0,16	0,02	0,06	0,27	0,34	λ _i	Σλ	
Ratio de phase	phase-1	0,25	0,18	-	-	-	0,17	0,16	-	-	-	-	0,25	0,98	
	phase-2	-	-	0,33	-	-	-	-	0,02	-	-	-	0,33		
	phase-3	-	-	-	0,26	0,34	-	-	-	-	0,27	0,34	0,34		
	phase-4	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,06	-	-	0,06		
Degré de congestion	0,97	0,70	1,00	0,75	0,99	0,29	0,68	0,62	0,06	0,87	0,78	0,97			
Durée de retard	Ratio du temps vert	0,25	0,25	0,33	0,35	0,35	0,07	0,25	0,25	0,33	0,07	0,35	0,35		
	Degré de saturation	0,97	0,70	1,00	0,75	0,99	0,29	0,68	0,62	0,06	0,87	0,78	0,97		
	Durée de retard (sec/véh)	101,4	92,9	92,7	79,3	89,5	120,8	92,2	90,8	63,5	126,1	80,5	88,7		
Durée de retard au carrefour	93,21														

UVP=3,0

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

La durée de retard après l'amélioration du carrefour est de 93,21 secondes, ce qui signifie que la réduction des congestions ne peut se réaliser juste par le perfectionnement de la structure géométrique. Ainsi, la construction de l'échangeur est nécessaire.

2.1.2.2 Étude des variantes de l'échangeur

2.1.2.2.1 Variantes examinées

Les variantes à examiner sont les 5 options ci-dessous, lesquelles sont déterminées selon les consultations avec la partie ivoirienne.

Sans Projet	Alternative-1	Alternative-1a
Aucun aménagement.	Éliminer la congestion au carrefour en dotant l'un des deux axes principaux affluant au carrefour (Boulevard VGE) d'un FO, et en faisant de l'autre un axe prioritaire.	Éliminer la congestion au carrefour en dotant les deux flux de circulation principaux affluant au carrefour d'un FO.
Alternative-1b	Alternative-1c	
Doter d'un FO l'axe sur lequel le débit routier est élevé et celui coupant la route à l'intersection en ce qui concerne le trafic affluant au carrefour.	Choix accordant de l'importance aux avis de la partie ivoirienne et à la réalisation du Projet (i.e. contrainte budgétaire), en supposant que l'Alternative-1a est la forme idéale.	

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-20 Variantes étudiées et concept de la planification

2.1.2.2.2 Méthodologie d'évaluation des variantes

Aux fins de sélection d'une alternative optimale, la variante ayant des impacts positifs aux 8 éléments ci-dessous est appréciée.

- 1) Élimination des congestions
- 2) Usagers de la route
- 3) Exploitation de technologie japonaise
- 4) Sécurité
- 5) Cohérence avec les autres projets ou programmes, potentiel d'expansion
- 6) Environnement social
- 7) Attente du gouvernement de la Côte d'Ivoire (homologue)
- 8) Efficacité économique

Les résultats de l'évaluation sont comme suit.

Tableau 2-26 Évaluation des variantes de l'échangeur prévu au carrefour Solibra en Côte d'Ivoire

Rubrique	Critères des indicateurs analytiques	Sans Projet	Alternative-1	Alternative-1a	Alternative-1b	Alternative-1c
Schémas de principe						
Concept prévu		· Sans aménagement	· Éliminer la congestion au carrefour en dotant l'un des deux axes principaux affluant au carrefour (Boulevard VGE) d'un FO (Fly-over), et en faisant de l'autre un axe prioritaire.	· Éliminer la congestion au carrefour en dotant les deux flux de circulation principaux affluant au carrefour d'un FO.	· Doter d'un FO l'axe sur lequel le débit routier est élevé et celui coupant la route à l'intersection en ce qui concerne le trafic affluant au carrefour.	· Choix accordant de l'importance aux avis de la partie ivoirienne et à la réalisation du Projet (i.e. contrainte budgétaire), en supposant que l'Alternative-1a est la forme idéale.
Aperçu du plan de construction		· Sans aménagement	· Un (1) FO à 4 voies (largeur W = 18,2 m) Pont L = 330 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 190 m	· Trois (3) FO à 2 voies (sens unique) (pont en béton précontraint ; largeur W = 9,7m) 1. Est → Ouest (Entrée : Bld. VGE) Pont L = 645 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 155 m 2. Ouest → Est (Sortie : Bld. VGE) Pont L = 305 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 178,3 m 3. Nord → Est (Bld. Charles de Gaulle → Bld. VGE) Pont L = 320 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 200 m	· Deux (2) FO à 2 voies (sens unique) (pont en béton précontraint ; largeur W = 9,7m) 1. Est → Ouest (Entrée : Bld. VGE) Pont L = 645 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 155 m 2. Nord → Est (Bld. Charles de Gaulle → Bld. VGE) Pont L = 320 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 200 m	· Deux (2) FO à 2 voies (sens unique) (pont en béton précontraint ; largeur W = 9,7m) 1. Ouest → Est (Sortie : Bld. VGE) Pont L = 305 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 178,3 m 2. Nord → Est (Bld. Charles de Gaulle → Bld. VGE) Pont L = 320 m ; Mur de soutènement de l'approche L = 200 m (1 pont à 3 voies après la jonction)
Volume de projet à l'échangeur (UVP)			· 32 900 véhicules/jour (2018) · 32 500 véhicules/jour (2021) · 64 500 véhicules/jour (2030)	· 56 400 véhicules/jour (2018) · 55 600 véhicules/jour (2021) · 86 900 véhicules/jour (2030)	· 44 500 véhicules/jour (2018) · 43 600 véhicules/jour (2021) · 57 000 véhicules/jour (2030)	· 35 400 véhicules/jour (2018) · 33 100 véhicules/jour (2021) · 52 300 véhicules/jour (2030)

<p>1. Suppression des embouteillages</p>	<p>· Temps du retard moyen au carrefour (Niveau de service : LOS [level of service])</p> <p>Le temps de retard est utilisé en tant qu'indicateur d'évaluation des avantages et inconvénients du carrefour à feux. Le temps de retard est le résultat du calcul de la différence entre le temps de parcours de chaque véhicule franchissant le carrefour et le temps de parcours sans l'impact des feux. Le temps de retard sert d'indicateur direct représentant les avantages (négatifs) suivant le trafic (déplacement / voyage) pour les usagers ainsi que de fonction d'objectif du contrôle des feux. Il est également largement utilisé comme critère représentant l'efficacité du carrefour.</p> <table border="1" data-bbox="353 651 598 890"> <thead> <tr> <th>LOS</th> <th>Retard (sec.)</th> <th>Évaluation de l'aspect fonctionnel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>10 ou moins</td> <td>État satisfaisant</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>11-20</td> <td>Fonctionnel</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>21-35</td> <td>Fonctionnel</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>36-55</td> <td>Plage acceptable</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>56-80</td> <td>Amélioration nécessaire</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>80 ou plus</td> <td>Insuffisant</td> </tr> </tbody> </table> <p>· Facteur de demande au carrefour</p> <p>Ratio de débit routier affluant réel par rapport au débit routier pouvant être absorbé au carrefour grâce aux feux dans une unité de temps. Plus la valeur est élevée, plus le carrefour devrait être congestionné. En général, à 0,8 environ des embouteillages commencent à se produire ici et là, et au-dessus de 0,9, même si les feux changent, ils ne sont plus en mesure de contrôler le flux de véhicules.</p>	LOS	Retard (sec.)	Évaluation de l'aspect fonctionnel	A	10 ou moins	État satisfaisant	B	11-20	Fonctionnel	C	21-35	Fonctionnel	D	36-55	Plage acceptable	E	56-80	Amélioration nécessaire	F	80 ou plus	Insuffisant	<p>· Retard moyen : 263,45 sec./véh. (heure de pointe) : LOS F</p> <p>· Facteur de demande au carrefour : 1,10</p>	<p>· Retard moyen : 50,02 sec./véh. (heure de pointe) : LOS D</p> <p>Évaluation</p> <p>Le niveau de service au carrefour est évalué à D, c'est-à-dire dans la plage acceptable. En ce qui concerne la demande de trafic à moyen terme du carrefour de Solibra, il est estimé que l'augmentation du débit routier au carrefour en question sera infime en raison de la construction du 3^{ème} Pont et de l'inauguration du service de chemin de fer urbain. Dans le cas où l'évolution des travaux de ces projets connexes accuserait des retards, il est estimé que le débit routier augmentera et que le niveau de service diminuera.</p> <p>· Facteur de demande au carrefour : 0,77</p> <p>Évaluation</p> <p>Le facteur de demande au carrefour est inférieur à 0,8, sans embouteillage. Cependant, à l'approche de 0,8, qui est la valeur de référence d'apparition d'embouteillages, suivant la progression des projets connexes, des embouteillages pourraient se produire.</p>	<p>· Retard moyen : 33,91 sec./véh. (heure de pointe) : LOS C</p> <p>Évaluation</p> <p>Le niveau de service au carrefour est évalué à C, c'est à dire en bon état. En ce qui concerne la demande de trafic à moyen terme du carrefour de Solibra, il est estimé que l'augmentation du débit routier au carrefour en question sera infime en raison de la construction du 3^{ème} Pont et de l'inauguration du service de chemin de fer urbain. Dans le cas où l'évolution des travaux de ces projets connexes accuserait des retards, il est estimé que le débit routier augmentera et que le niveau de service diminuera.</p> <p>· Facteur de demande au carrefour : 0,46</p> <p>Évaluation</p> <p>Le facteur de demande au carrefour est faible, et il y a encore une marge.</p>	<p>· Retard moyen : 38,53 sec./véh. (heure de pointe) : LOS D</p> <p>Évaluation</p> <p>Le niveau de service au carrefour est évalué à D, c'est-à-dire dans la plage acceptable. En ce qui concerne la demande de trafic à moyen terme du carrefour de Solibra, il est estimé que l'augmentation du débit routier au carrefour en question sera infime en raison de la construction du 3^{ème} Pont et de l'inauguration du service de chemin de fer urbain. Dans le cas où l'évolution des travaux de ces projets connexes accuserait des retards, il est estimé que le débit routier augmentera et que le niveau de service diminuera.</p> <p>· Facteur de demande au carrefour : 0,46</p> <p>Évaluation</p> <p>Le facteur de demande au carrefour est faible, et il y a encore une marge.</p>	<p>· Retard moyen : 49,70 sec./véh. (heure de pointe) : LOS D</p> <p>Évaluation</p> <p>Le niveau de service au carrefour est évalué à D, c'est-à-dire dans la plage acceptable. En ce qui concerne la demande de trafic à moyen terme du carrefour de Solibra, il est estimé que l'augmentation du débit routier au carrefour en question sera infime en raison de la construction du 3^{ème} Pont et de l'inauguration du service de chemin de fer urbain. Dans le cas où l'évolution des travaux de ces projets connexes accuserait des retards, il est estimé que le débit routier augmentera et que le niveau de service diminuera.</p> <p>· Facteur de demande au carrefour : 0,74</p> <p>Évaluation</p> <p>Le facteur de demande au carrefour est inférieur à 0,8, sans embouteillage. Cependant, à l'approche de 0,8, qui est la valeur de référence d'apparition d'embouteillages, suivant la progression des projets connexes, des embouteillages pourraient se produire.</p>
LOS	Retard (sec.)	Évaluation de l'aspect fonctionnel																									
A	10 ou moins	État satisfaisant																									
B	11-20	Fonctionnel																									
C	21-35	Fonctionnel																									
D	36-55	Plage acceptable																									
E	56-80	Amélioration nécessaire																									
F	80 ou plus	Insuffisant																									
<p>2. Usagers de la route</p>	<p>· Nombre de bénéficiaires directs (nombre d'usagers de l'échangeur : année 2018)</p> <p>Les variantes bénéficiant de façon directe à de nombreux usagers sont particulièrement prisées.</p>	<p>· 0 personne</p>	<p>· 73 000 personnes</p>	<p>· 124 000 personnes</p>	<p>· 98 000 personnes</p>	<p>· 77 000 personnes</p>																					

<p>3. Aspect technique</p>	<p>· Application de technologies japonaises, et potentiel pour d'autres projets</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>S'agit-il de technologies spécifiques au Japon? Et, sont-elles utiles prenant en considération la situation sur le terrain?</p> </div>		<p>· La méthode par encorbellement est envisagée pour la mise en place de la travée principale de l'échangeur dans la présente alternative. Cette technique de construction a été développée en Allemagne dans les années 1860 et figure parmi les méthodes de construction ordinaires employées dans les conditions difficiles de travaux de pose d'étaie. Depuis, elle a été mise à profit dans la construction de 2 200 ponts (nombre en 2007) enjambant des gorges, des fleuves à fort débit, et des axes à grande circulation au Japon et outre-mer. Les entrepreneurs japonais, européens, et américains possèdent une expérience adéquate dans l'utilisation de cette technique.</p> <p>· Cette technique de construction permet de minimiser les impacts sur la circulation pendant la durée des travaux.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>Il s'agit d'une technique de construction conventionnelle dans les pays développés, mais étant donné qu'il n'y a presque pas d'exemples de construction en Afrique de l'Ouest, ce projet pourrait devenir une vitrine des technologies japonaises. Ces technologies pourraient être appliquées dans la construction des échangeurs urbains du même type.</p> </div>	<p>· La méthode par encorbellement est envisagée pour la mise en place de la travée principale de l'échangeur dans la présente alternative.</p> <p>· Idem à l'explication sur la gauche</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>Idem à l'explication sur la gauche</p> </div>	<p>· Idem à l'explication sur la gauche</p>	<p>· Idem à l'explication sur la gauche</p>
<p>4. Sécurité</p>	<p>· Débit routier affluant au carrefour</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Un débit routier affluant faible est favorable à la sécurité</p> </div>	<p>· Débit routier affluant 8 390 véhicules/h (2018)</p>	<p>· Débit routier affluant 5 992 véhicules/h (2018)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>La sécurité sera élevée, du fait que pendant les travaux l'étaie ne sera pas installé sur la route.</p> </div>	<p>· Débit routier affluant 4 274 véhicules/h (2018)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>Idem à l'explication sur la gauche.</p> </div>	<p>· Débit routier affluant 5 139 véhicules/h (2018)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>Idem à l'explication sur la gauche.</p> </div>	<p>· Débit routier affluant 5 807 véhicules/h (2018)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Évaluation</p> <p>Idem à l'explication sur la gauche.</p> </div>

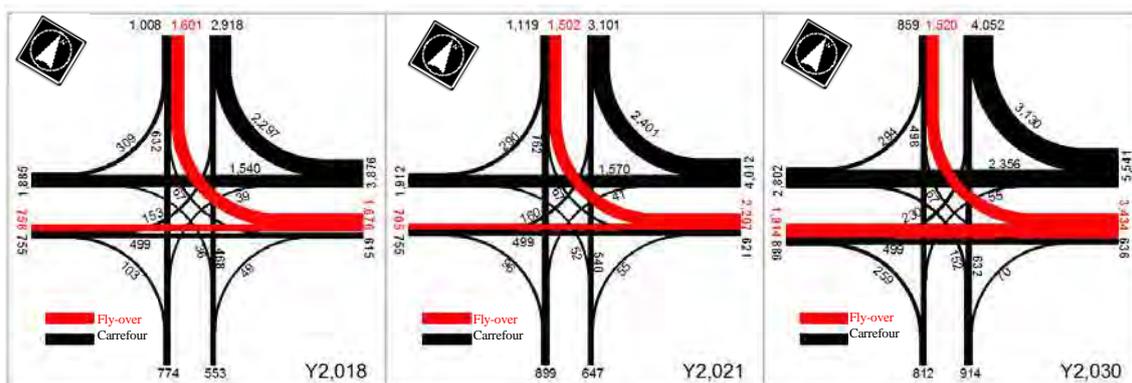
5. Cohérence avec les autres projets ou programmes, potentiel d'expansion	<ul style="list-style-type: none"> Planification du réseau routier, des installations individuelles <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">L'échangeur fait-il obstacle dans le cas d'une mise en œuvre d'autres projets?</div>		<ul style="list-style-type: none"> Il est prévu, avec le développement portuaire, que la circulation des engins de transport augmente à partir de la Rue du Canal (au Sud du carrefour). Cependant étant donné que l'amélioration du carrefour (construction de l'échangeur) permettra de réduire le croisement avec les flux de circulation principaux à niveau, les impacts seront limités. Dans le cas d'une dégradation du niveau d'encombrement au carrefour due à l'augmentation de la circulation Sud → Nord à l'avenir, il sera possible de réduire la charge par l'aménagement du passage inférieur Sud → Nord. 	· Idem à l'explication sur la gauche	· Idem à l'explication sur la gauche	· Idem à l'explication sur la gauche
6. Milieu social	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'acquisitions de terrains et superficie de ceux-ci <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Les alternatives ne nécessitant pas (ou peu) de nouvelles acquisitions de terrains sont particulièrement prisées</div>		· Ne nécessite pas d'acquisition de terrains.	· Idem à l'explication sur la gauche	· Idem à l'explication sur la gauche	· Idem à l'explication sur la gauche
7. Attentes du gouvernement de Côte d'Ivoire	<ul style="list-style-type: none"> Cohérence avec le contenu de la requête <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Dans la requête, on ne trouve pas de description concrète sur le sens du Fly-over. La construction d'un (1) pont (de deux sens, 6 voies en total) est demandée. Cependant, dans la requête, une image 3D de l'échangeur du Bld. VGE en cours de construction est présentée comme exemple d'installation attendue.</div> 		<ul style="list-style-type: none"> Un échangeur (constitué d'un (1) pont) de deux sens, ce qui est conforme à la description dans la requête. Pourtant, la partie ivoirienne demande fortement d'intégrer au Fly-over le trafic de sens Nord → Est, et la présente variante ne convient pas à ses avis. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de l'échangeur que la partie ivoirienne demande. Cette variante aboutit à l'augmentation de capacité routière au carrefour et au bon écoulement du flux routier, qui sont les objectifs du Projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette variante aboutit à l'augmentation de capacité routière au carrefour et au bon écoulement du flux routier, qui sont les objectifs du Projet. Cette variante correspond à l'exigence de la partie ivoirienne de suppression de croisement des flux de circulation principaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette variante aboutit à l'augmentation de capacité routière au carrefour et au bon écoulement du flux routier, qui sont les objectifs du Projet.
8. Aspect économique	<ul style="list-style-type: none"> Coût initial (coût de construction) 		· 4,7 milliards de yens	· 8,4 milliards de yens	· 6,2 milliards de yens	· 4,5 milliards de yens
Évaluation	<ul style="list-style-type: none"> La partie ivoirienne demande fortement l'Alternative-1a, et cette variante a le plus grand effet d'atténuation de la congestion au carrefour. Cependant, ce plan demande la dénivellation de tous les flux de circulation principaux qui se croisent, ce qui diffère du concept de l'amélioration d'un carrefour au Japon (la dénivellation d'un des deux flux principaux est courante au Japon). De plus, le coût de construction de l'Alternative-1a est estimé à 3 fois plus élevé que la somme prévue dans la requête. La partie ivoirienne juge que la dénivellation du sens Nord → Est est une condition indispensable pour l'amélioration du carrefour, de sorte qu'elle s'oppose à l'Alternative 1. La partie ivoirienne propose comme forme provisoire de l'aménagement du carrefour l'Alternative-1c (requête jointe), qui comprend la circulation Nord → Est avec un coût de construction équivalent et un effet de même niveau par rapport à l'Alternative 1. L'Alternative-1c est prisée, vu la suppression de congestion au carrefour, le budget d'un projet dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, et l'impact de l'aspect social et environnemental ainsi que technique. 					

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.1.3 Plan de route et de carrefour

2.1.3.1 Volume de trafic futur du carrefour

Selon les résultats des études de « 2.1.1.3 Prédiction de la demande au carrefour de Solibra » et de « 2.1.2.2 Étude des variantes de l'échangeur », les volumes de trafic à l'heure de pointe (UVP) de chaque année cible au carrefour Solibra après son aménagement sont présentés sur la Figure 2-21. Cependant, compte tenu du résultat des entrevues, les grands bus de SOTRA et les minibus ne sont pas inclus dans le trafic prévu d'exploiter l'échangeur.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-21 Volume de trafic à l'heure de pointe au carrefour (2018, 2021, 2030 ; UVP)

2.1.3.2 Détermination du nombre de voies

Le nombre de voies de l'échangeur, de la route simple (voie principale et contre-allée) et du carrefour sera décidé selon le volume de trafic à l'heure de pointe de l'an 2030 et la capacité de la route. Cependant, les points ci-dessous sont aussi pris en compte.

- Le nombre de voies de la route principale ne doit pas être inférieur au nombre actuel.
- Le nombre de voies de chaque trafic ne doit pas dépasser celui de la route au côté effluent.
- Le nombre de voies de la contre-allée, où les minibus circulent, doit avoir au moins deux (2), compte tenu des minibus qui s'arrêtent sur la route.

Les résultats de l'étude sur le nombre de voies sont montrés aux Tableaux 2-27 et 2-28 ci-dessous.

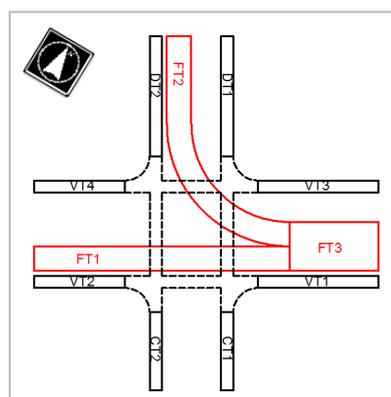


Figure 2-22 Tronçons faisant l'objet d'étude du nombre de voies (échangeur, voie simple)

Tableau 2-27 Étude sur le nombre de voies routières (échangeur, voie simple)

Tronçon examiné	Volume de trafic au pic (V) uvp	Nombre de voies actuel (à la sortie)	Capacité de base uvp	Nombre de voies nominal	Correction par largeur de voie (γL)	Correction par largeur de marge latérale (γc)	Correction par l'état du bord (γI)	Correction par poids lourds (γT)	Correction par goulet d'étranglement (γB)	Intensité maximale du trafic (C) UVP	V/C
FT1	1 914	3	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,51
FT2	1 520	3	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,41
FT3	3 434	3	2 200	3	1	1	0,9	0,94	0,9	5 025	0,68
VT1	636	3	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,17
VT2	988	2	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,27
VT3	5 541	3	2 200	3	1	1	0,9	0,94	1	5 584	0,99
VT4	2 802	3	2 200	3	1	1	0,9	0,94	1	5 584	0,5
DT1	4 052	3	2 200	3	1	1	0,9	0,94	1	5 584	0,73
DT2	859	2	2 200	1	1	1	0,9	0,94	1	1 861	0,46
CT1	914	2	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,25
CT2	812	2	2 200	2	1	1	0,9	0,94	1	3 722	0,22

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Le nombre de voies de l'échangeur sera deux (2) à l'entrée (FT1, FT2), et trois (3) après la jonction (FT3) puisqu'il est nécessaire d'avoir un même nombre de voies que la route du côté de la sortie. Comme le montre la Figure 2-21, le volume de trafic nominal est élevé à FT2 (Nord→Est, ci-après nommé « FO N-E ») pendant quelques années après la mise en service (2018), et en 2030 celui de FT1 (Ouest→Est, ci-après nommé « FO W-E ») sera légèrement supérieur au volume de FT2. Au point de jonction, ce sera le FO W-E qui se rapprochera et se raccordera, compte tenu de la performance de roulement et de la sécurité des véhicules.

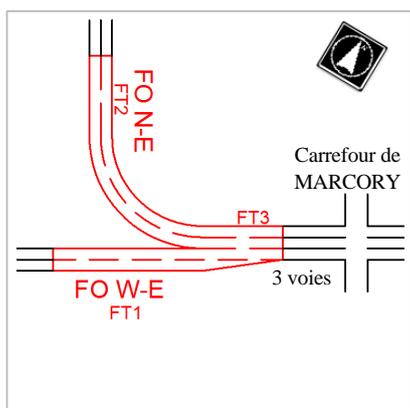


Figure 2-23 Raccordement de l'échangeur de sens Ouest-Est

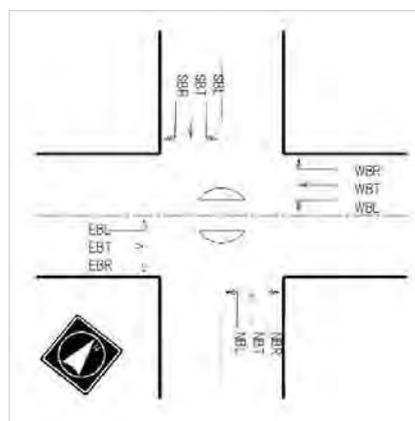


Figure 2-24 Étude sur le nombre de voies (carrefour)

Tableau 2-28 Étude sur le nombre de voies (carrefour)

Tronçon examiné	Volume de trafic au pic (V) uvp	Nombre de voies actuel (à la sortie)	Capacité de base uvp	Nombre de voies nominal	Facteur de correction de la voie (γL)	Correction par largeur de marge latérale (γc)	Correction par l'état du bord (γI)	Correction par poids lourds (γT)	Correction par traversée de piéton (γp)	Intensité maximale du trafic (C) UVP	V/C
WBL	55	2	1 800	1	1	1	0,9	0,94	1	1 523	0,04
WBT	2 356	3	2 000	2	1	1	0,9	0,94	1	3 384	0,7
WBR	3 130	3	1 800	3	1	1	0,9	0,94	0,86	3 929	0,8
SBL	67	2	1 800	1	1	1	0,9	0,94	1	1 523	0,04
SBT	498	2	2 000	1	1	1	0,9	0,94	1	1 692	0,29
SBR	294	3	1 800	1	1	1	0,9	0,94	0,86	1 310	0,22
EBL	230	3	1 800	1	1	1	0,9	0,94	1	1 523	0,15
EBT	499	2	2 000	1	1	1	0,9	0,94	1	1 692	0,29
EBR	259	2	1 800	1	1	1	0,9	0,94	0,86	1 310	0,2
NBL	152	3	1 800	1	1	1	0,9	0,94	1	1 523	0,1
NBT	692	3	2 000	1	1	1	0,9	0,94	1	1 692	0,41
NBR	70	2	1 800	1	1	1	0,9	0,94	0,86	1 310	0,05

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.2 Conception d'avant-projet

2.2.1 Principes de la conception

Le présent Projet d'aménagement du carrefour et de la construction de l'échangeur est attendu d'être une relance de la Coopération financière non-remboursable du Japon dans le domaine des infrastructures de grande envergure après la fin de la guerre civile en Côte d'Ivoire.

A cet effet, l'aménagement du carrefour devrait non seulement donner un impact positif à l'économie de la région et à la sécurité routière, mais aussi avoir une valeur ajoutée reflétant la rationalité de l'approche de la planification et de la conception japonaise dans ce domaine ainsi que l'avantage de la technologie de mise en œuvre propre au Japon, de sorte que cet aménagement montre une forte présence du Japon.

En outre, vu le budget d'opération et de maintenance attribué à AGEROUTE ainsi que le niveau technique, surtout pour le pont, un type ne nécessitant pas de maintenance sera choisi, et en ce qui concerne les installations relatives à la sécurité, telles que les éclairages routiers, un type lequel la durée de vie de leurs fournitures est longue sera choisi.

De plus, étant donné que le carrefour Solibra est actuellement un goulet d'étranglement du réseau routier du Grand Abidjan, le plan de conception et de la mise en œuvre prend en compte de la minimisation de l'impact sur la circulation actuelle pendant les travaux, et de la sécurité des usagers routiers y compris les piétons.

Par ailleurs, compte tenu de l'impact sur le milieu social et naturel, la réalisation d'un carrefour et d'un échangeur sans acquisition de terrain sera conçue avec une prise en considération de l'aspect paysager.

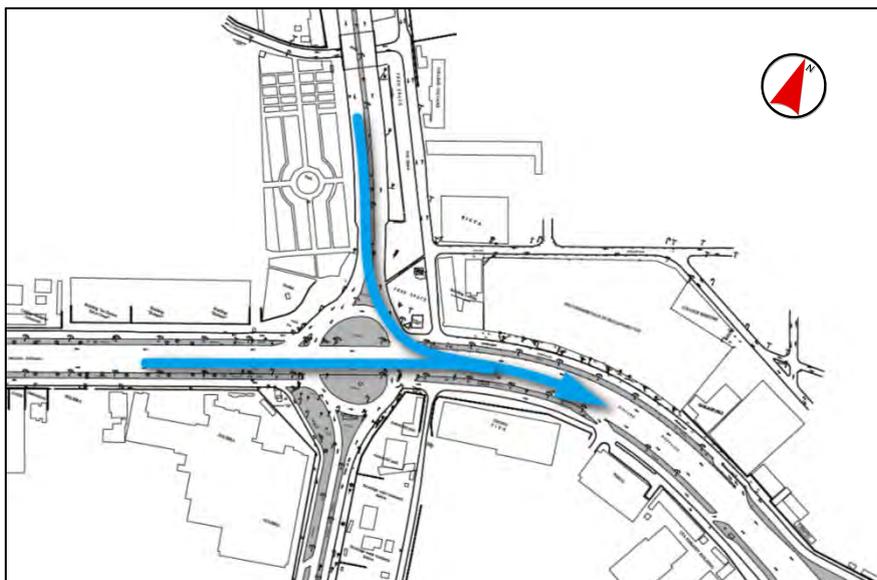
2.2.2 Plan de base

2.2.2.1 Conception relative à l'amélioration du carrefour

2.2.2.1.1 Étude sur la disposition de l'échangeur

En ce qui concerne la méthodologie de l'amélioration du carrefour en question, comme indiqué dans la section 2.2.1 'Principes de la conception' susmentionnée, du fait qu'il est difficile de résoudre les problèmes de ce carrefour seulement par l'aménagement du carrefour plan, il a été conclu qu'il est nécessaire de faire circuler librement le trafic de plus grande quantité à l'aide d'un échangeur au-dessus du carrefour.

Quant à la disposition de l'échangeur, quelques variantes de combinaison du sens et de la forme du carrefour plan, qui reste au-dessous, ont été examinées. Selon l'évaluation par l'analyse multicritères et les concertations avec la partie ivoirienne, il a été conclu que la combinaison d'un échangeur de sens ouest⇒est et nord⇒est ainsi que d'un carrefour en croix plan est optimale.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-25 Disposition de l'échangeur

C'est sur la base de ces principes de disposition de l'échangeur que la conception aux fins d'amélioration du carrefour est effectuée.

2.2.2.1.2 Normes de conception géométrique

Dans le cadre du présent Projet, les normes de conception géométrique appliquées sont fixées par référence à la norme française ICTAVRU (Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines) Édition 2009, adoptée en Côte d'Ivoire. En outre, les éléments non mentionnés en détail ou ceux manquants, etc. sont complétés en se référant à « Commentaire et application de lois et règlements relatifs à la structure routière (Association japonaise de la Route, février 2004) » du Japon ou à d'autres normes.

La vitesse de conception est fixé à $V=60\text{km/hr}$ pour la partie ordinaire de la chaussée et le Fly-over de sens Ouest→Est, et concernant le Fly-over de sens Nord→Est, qui est une bretelle tourne-à-gauche où les véhicules doivent virer perpendiculairement, une vitesse de conception de $V=50\text{km/hr}$ est choisie du point de vue des conditions de contrôle et de coût de construction.

Tableau 2-29 Liste de structures géométriques

Conception de route		VGD, CDG, Canal, FO W-E	FO N-E
Vitesse de conception	km/h	60	50
Véhicule de conception		Véhicule semi-remorque	
Largeur de la chaussée	M	3,5	
Largeur d'accotement	M	0,5	
Distance d'arrêt	M	70	55
Rayon de courbure horizontal minimal	M	200	100
Longueur de courbe de transition	M	$L=R/9$ $L=14(\delta_1-\delta_0) *$ * δ_0 représente la pente transversale initiale, δ_1 le dévers de la courbe.	
Rayon du profil en long en angle saillant	M	2 500	1 200
Rayon minimal en angle saillant	M	1 500	800
Rayon du profil en long en angle rentrant	M	1 500	1 000
Rayon minimal en angle rentrant	M	800	700
Dévers standard	%	2,5	
Largeur de trottoir	M	2,0	

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.2.2.1.3 Planification de profil en travers

La structure du profil en travers de l'ensemble de l'ouvrage est planifiée, en satisfaisant les normes de conception géométrique, sur le principe d'éviter dans la mesure du possible l'acquisition additionnelle de terrains aux fins de voie routière pour une raison laquelle le développement du long de la route existante est déjà en cours. La largeur de la contre-allée (route de service) existante sera exploitée dans ce cadre.

2.2.2.1.3.1 Nombre de voies nécessaires

Selon les résultats prévisionnels de la demande de trafic, les nombres de voies nécessaires à la partie type de la voirie sont fixés comme ci-dessous.

Tableau 2-30 Nombres de voies nécessaires à la partie type de la voirie

Route	Sens	Nombre de voies	Remarque
Boulevard Valéry Giscard d'Estaing (VGE)	Est→Ouest	2	Contre-allée
	Ouest→Est	3	
Fly-over (FO)	Est→Ouest	2	Diminution à 3 voies après la jonction des voies
	Nord→Est	2	
Boulevard Charles de Gaulle (CDG)	Nord→Carrefour	1	
	Carrefour→Nord	3	
Rue du Canal (VC)	Sud→Carrefour	2	Nombres de voies identiques à l'état actuel
	Carrefour→Sud	2	

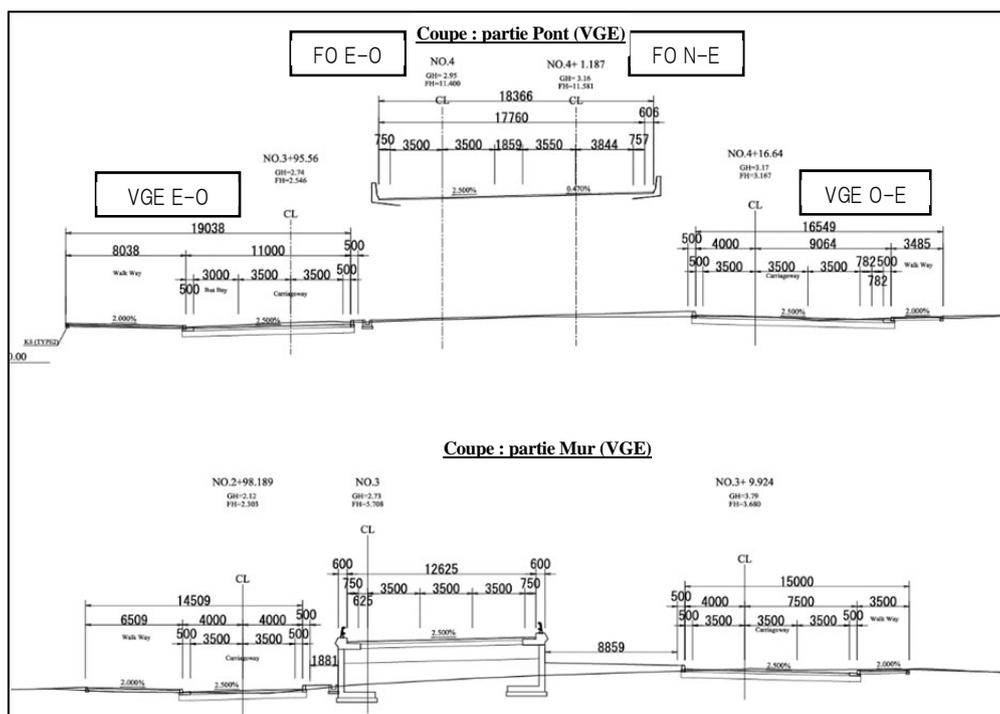
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.2.2.1.3.2 Composition des largeurs de voie

Les largeurs des différentes parties de la voirie sont déterminées comme ci-dessous, en satisfaisant à la norme telle que la vitesse de conception $V=60\text{km/hr}$ ($V=50\text{km/hr}$ sur le FO N-E) ainsi qu'en tenant compte de l'emplacement de la voirie en plein milieu urbain, et de l'efficacité économique de l'échangeur.

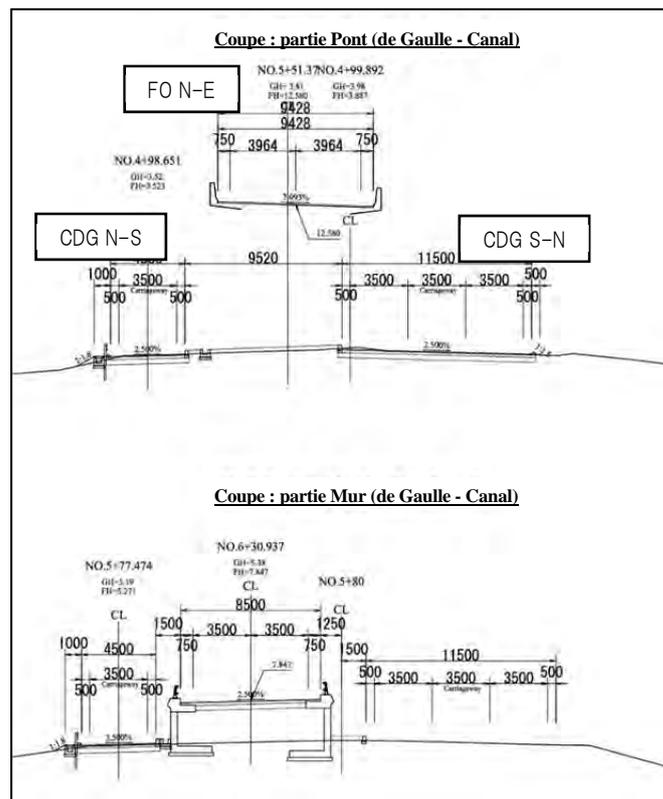
Tableau 2-31 Liste des largeurs constituant le profil en travers type

Élément du profil en travers		Largeur (m)	Remarque
Voie		3,5	
Accotement	Partie FO	0,75	
	Partie ordinaire	0,5	
Trottoir (valeur minimale)		3,5	
Zone d'arrêt d'autobus		3,0	Selon la forme type de la SOTRA



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-26 Profil en travers type (Bld. Valéry Giscard d'Estaing)



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

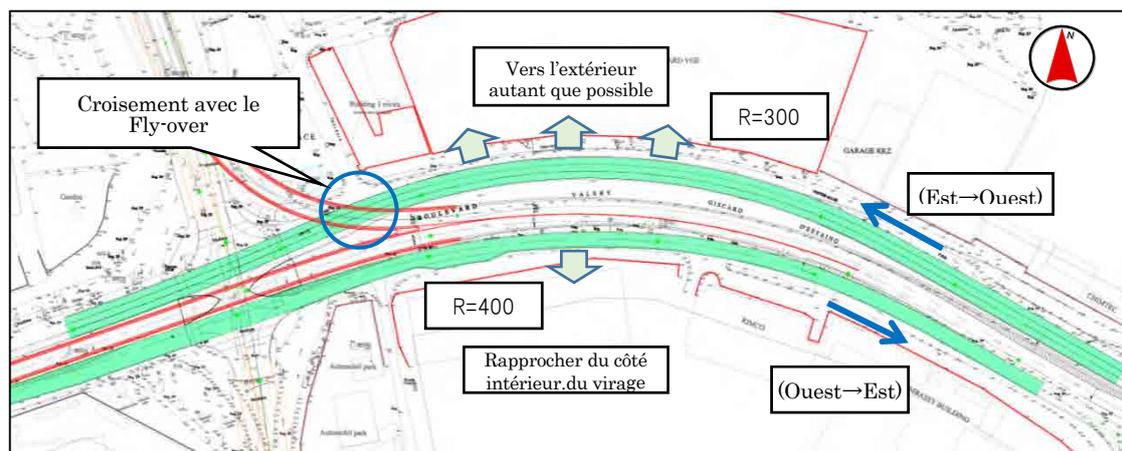
Figure 2-27 Profil en travers type (Bld. Charles de Gaulle)

2.2.2.1.4 Planification de vue en plan

2.2.2.1.4.1 Boulevard Valéry Giscard d'Estaing

Le tracé en plan du sens Ouest→Est du Boulevard Valéry Giscard d'Estaing est déterminé de sorte que la mise en place de voies en nombre nécessaire et du trottoir soit assurée, en exploitant autant que possible l'emprise routière existante, ainsi que le tracé soit rapproché du bord de la voirie (i.e. vers le côté intérieur du virage) afin que l'espace occupé par la contre-allée, qui sera inutile dans le cadre du présent Projet, soit utilisé de manière efficace sans laisser de terrains inutilement.

De l'autre côté, i.e. au sens Est→Ouest, le tracé croise le Fly-over N-E. Afin de raccourcir la portée, l'angle d'intersection doit être étendu autant que possible, en sorte que le tracé sera très rapproché du bord de la voirie (i.e. vers l'extérieur du virage) tout en considérant l'emprise routière existante comme points de contrôle, et sera raccordé au tracé en plan existant du côté Est en prenant une forme de S.



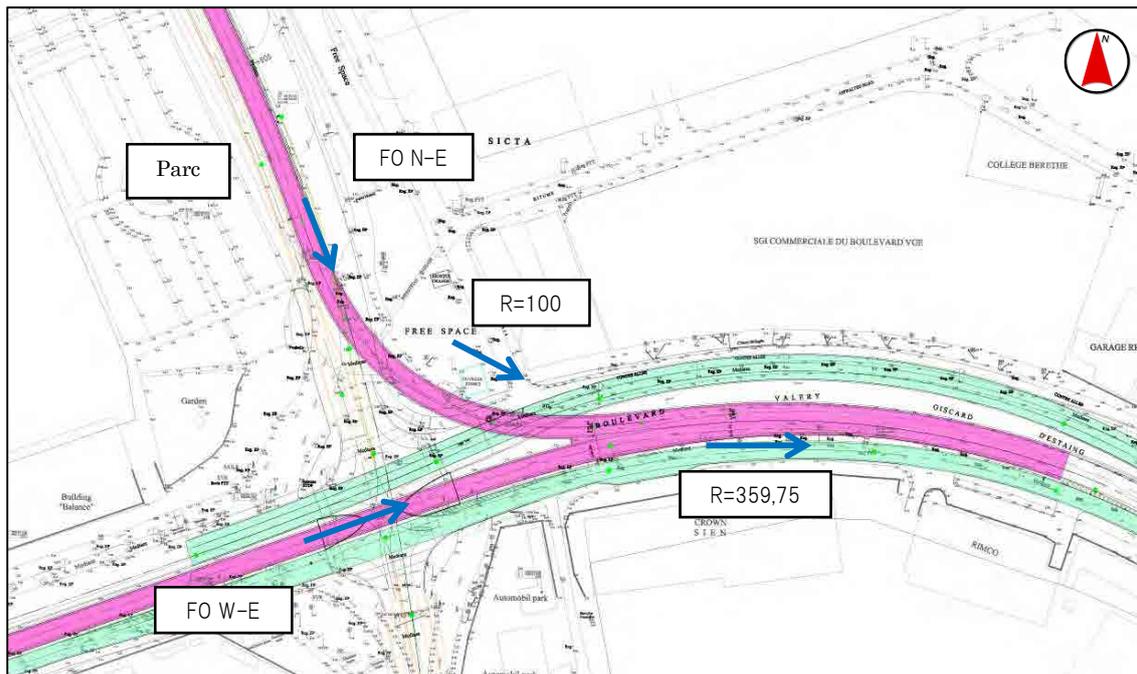
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-28 Tracé en plan : Bld. Valéry Giscard d'Estaing

2.2.2.1.4.2 Fly-over

En ce qui concerne le FO W-E, les distances nécessaires (largeur de la voie, largeur de l'accotement, bordure chasse-roue du pont, mur de soutènement) seront assurées et le tracé sera fixé parallèlement au Boulevard Valéry Giscard d'Estaing (Ouest→Est).

Cependant, le FO N-E est planifié de manière à ce que le parc situé au nord-ouest ne soit pas affecté et que l'angle d'intersection avec le Bld. Valéry Giscard d'Estaing (Est→Ouest) soit étendu autant que possible. Comme ce Fly-over tourne à peu près perpendiculairement, pour limiter son effet négatif dans la mesure du possible, la vitesse de conception est fixée à $V=50\text{km/hr}$, et il est joint au FO W-E avec un rayon de courbure de $R=100\text{m}$.

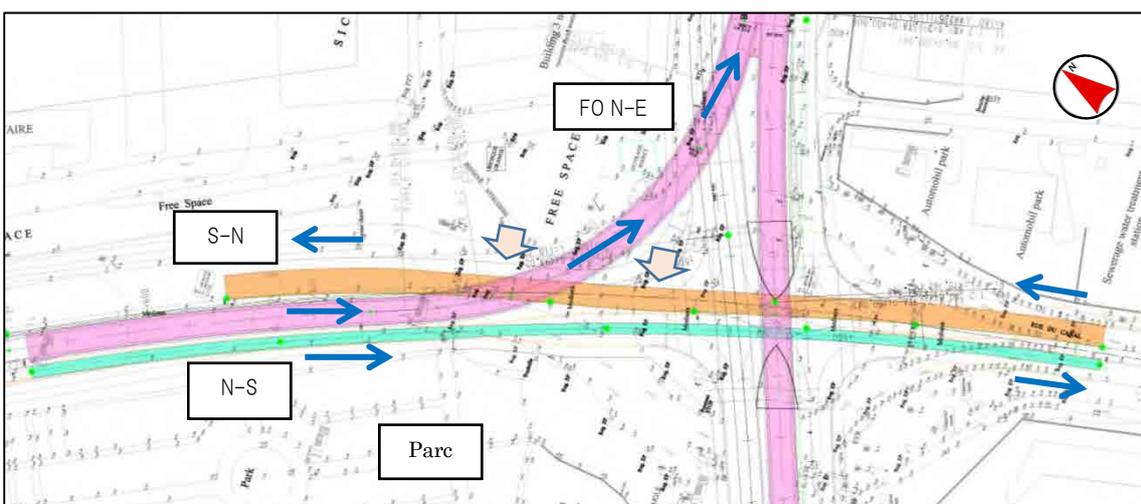


Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-29 Tracé en plan du Fly-over

2.2.2.1.4.3 Boulevard Charles de Gaulle, Rue du Canal

Les tracés Nord→Sud du Boulevard Charles de Gaulle et de la Rue du Canal sont déterminés de manière que le parc ne soit pas affecté et que le tracé routier et l'emprise routière existants soient conservés dans la mesure du possible. Cependant, le tracé en plan Sud→Nord est fixé de sorte qu'il soit rapproché du tracé Nord→Sud depuis la position où le gabarit en hauteur est assuré, tout en exploitant l'espace au-dessous de la poutre du Fly-over, afin que le carrefour soit aussi compact que possible.



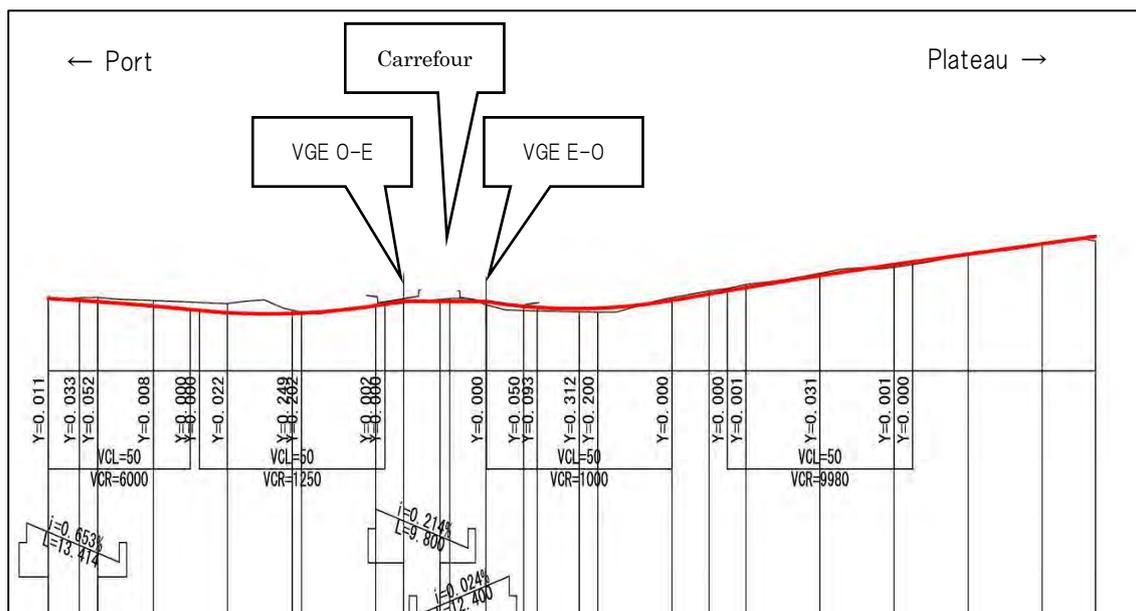
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-30 Tracé en plan du Bld. Charles de Gaulle et de la Rue du Canal

2.2.2.1.5 Planification de profil en long

2.2.2.1.5.1 Partie ordinaire

Le profil en long des voies hors Fly-over est mis au point de façon à ajuster au niveau du sol et à ne pas produire dans la mesure du possible de déblais et de remblais. En outre, le Boulevard Valéry Giscard d'Estaing est défini comme voie principale de la partie du carrefour afin que les pentes longitudinales du Boulevard Charles de Gaulle et de la Rue du Canal soient déterminées suivant la pente transversale du Bld. VGE.



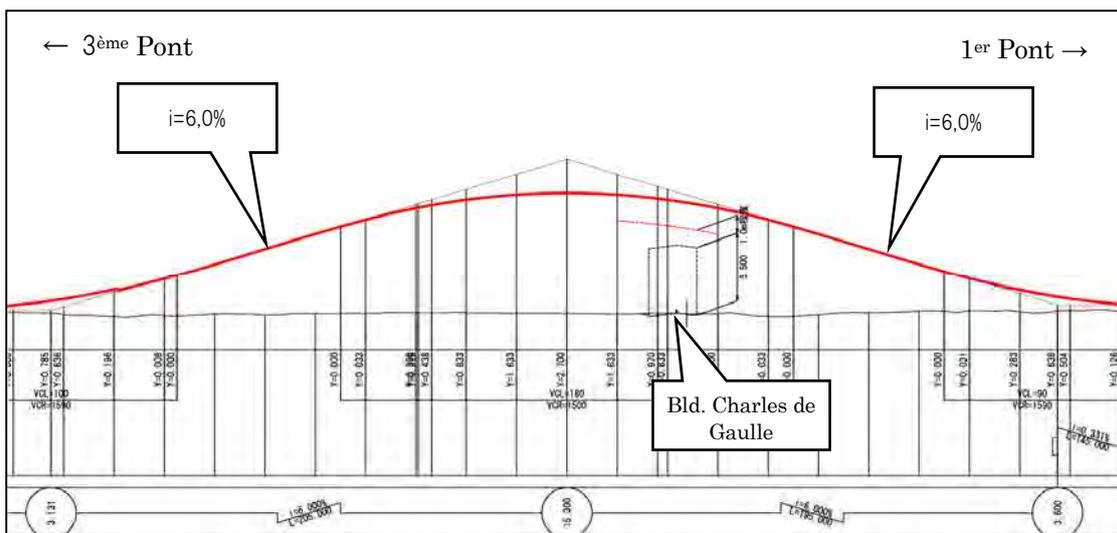
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-31 Profil en long aux abords du carrefour (Bld. Charles de Gaulle, Rue du Canal)

2.2.2.1.5.2 Fly-over

En ce qui concerne le profil en long du Fly-over, afin de minimiser l'aspect néfaste de l'échangeur et de la voie d'accès, l'ouvrage est raccordé à la partie ordinaire de la voirie avec une pente longitudinale fixée à 6%, laquelle est une déclivité maximale sous la vitesse de conception de 60km/hr.

De plus, aux endroits où le Fly-over enjambe la route au-dessous, le profil en long est envisagé tout en assurant une marge sous poutre d'environ 1,0 m en plus du gabarit en hauteur de 5,5 m.



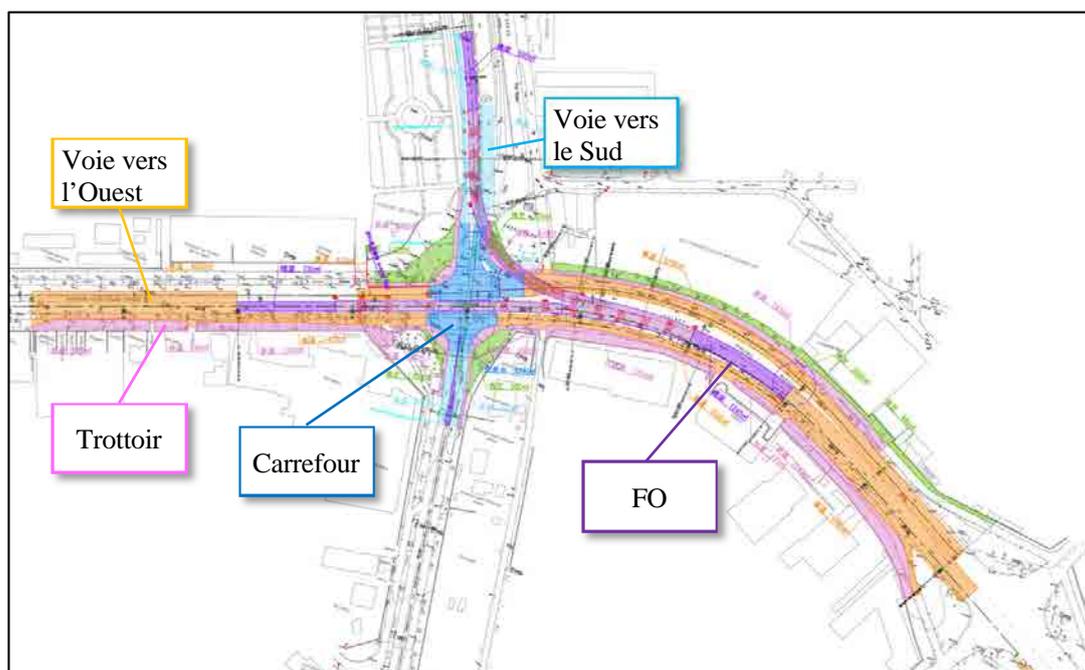
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-32 Profil en long du Fly-over

2.2.2.1.6 Étude de la composition du revêtement

2.2.2.1.6.1 Principes de base

La composition de revêtement du carrefour en question est envisagée en divisant la zone faisant l'objet du revêtement comme le montre la Figure ci-dessous, i.e. en partie du Bld. VGE (la voie menant vers l'Ouest), du Bld. Charles de Gaulle (la voie vers le Sud), du Fly-over, du carrefour et du trottoir, car le volume du trafic est différent dans chaque partie (le revêtement de la chaussée du pont est examiné dans le cadre de la planification de la partie du pont).



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-33 Répartition du revêtement

2.2.2.1.6.2 Volume de trafic adopté aux fins de dimensionnement du revêtement

En ce qui concerne le volume de trafic utilisé pour envisager la composition du revêtement, d'après l'estimation du volume de trafic futur la durée nominale de revêtement est fixée à 20 ans, puis selon le volume de trafic accumulé des années 2019 à 2038 et le coefficient d'équivalence d'essieu de 18 kip (kilopounds ou kilo-livres), les valeurs ESAL (Equivalent Single Axle Load ; Équivalence de charge d'essieu simple) sont définies par zone de revêtement comme indiquées dans les Tableaux ci-dessous.

Tableau 2-32 Coefficient d'équivalence d'essieu (VEF) de 18 kip par véhicule

Catégorie de véhicule	VEF
LBUS (Grand bus)	2,0
MGV (Véhicule de moyen tonnage)	3,5
LGV (Véhicule de grand tonnage)	5,0
HGV (Véhicule de fort tonnage)	8,0

Tableau 2-33 Valeur ESAL selon les différentes zones de revêtement

Zone	ESAL
Carrefour	$132,3 \times 10^6$
Voie menant vers l'Ouest	$75,8 \times 10^6$
Voie menant vers le Sud	$43,1 \times 10^6$
FO	$38,9 \times 10^6$

2.2.2.1.6.3 Conditions de couche de forme

Comme conditions de la couche de forme, qui constitue le revêtement, CBR=10% est adopté selon le résultat de l'étude géotechnique et d'autres divers aspects. La couche de forme existante est estimée avoir une qualité relativement bonne, en sorte que le perfectionnement ou la substitution etc. de la couche de forme ne sera pas, en principe, effectué.

1a. 2015-2018 Carrefour

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	1129	100	1129	0,001	3	1236267,363	2	0,8	1978027,78
MGV	846	100	846	0,001	3	926379,2637	3,5	0,8	2593861,938
LGV	610	100	610	0,001	3	667956,6795	5	0,8	2671826,719
HGV	291	100	291	0,001	3	318648,1865	8	0,8	2039348,392
	2876								9,3E+6

1b. 2018-2038 Carrefour

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	1346	100	1346	0,001	20	9826733,507	2	0,8	15722773,61
MGV	1511	100	1511	3,8	20	16086403,4	3,5	0,8	45041929,51
LGV	943	100	943	3,3	20	9536123,451	5	0,8	38144493,8
HGV	361	100	361	3,6	20	3764796,414	8	0,8	24094697,05
	4161								123,0E+6

1. 2015-2038 Carrefour

ESAL 132,3E+6

2a. 2015-2018 VGE (voie menant vers l'Ouest)

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	1119	100	1119	0,001	3	1225317,253	2	0,8	1960507,605
MGV	633	100	633	0,001	3	693141,9314	3,5	0,8	1940797,408
LGV	490	100	490	0,001	3	536555,3655	5	0,8	2146221,462
HGV	262	100	262	0,001	3	286892,8689	8	0,8	1836114,361
	2504								7,9E+6

2b. 2018-2038 VGE (voie menant vers l'Ouest)

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	1119	100	1119	0,001	20	8169476,073	2	0,8	13071161,72
MGV	660	100	660	3,8	20	7026489,903	3,5	0,8	19674171,73
LGV	457	100	457	3,3	20	4621429,922	5	0,8	18485719,69
HGV	250	100	250	3,6	20	2607199,733	8	0,8	16686078,29
	2486								67,9E+6

2. 2015-2038 VGE (voie menant vers l'Ouest)

ESAL 75,8E+6

4b. 2018-2038 de Gaule contre-allée (vers le Sud) O FO

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	190	100	190	0,001	20	1387131,773	2	1	2774263,546
MGV	456	100	456	3,8	20	4854665,751	3,5	1	16991330,13
LGV	334	100	334	3,3	20	3377587,733	5	1	16887938,67
HGV	77	100	77	3,6	20	803017,5176	8	1	6424140,141
	1057								43,1E+6

4. 2018-2038 de Gaule contre-allée (vers le Sud)

ESAL 43,1E+6

5b. 2018-2038 FO

Estimation d'ESAL totale relative à la durée de vie nominale

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de Véhicule	Volume de trafic journalier de la première année	Facteur de Distribution directionnel	Volume de trafic journalier d'une direction	Taux de croissance	Période	Trafic de conception cumulatif	VEF	Facteur de distribution de voie	ESAL
	(Nombre)	(%)	(Nombre)	(%)	(Année)	(Nombre)			
LBUS	0	100	0	0,001	20	0	2	0,9	0
MGV	377	100	377	3,8	20	4013616,202	3,5	0,9	12642891,04
LGV	380	100	380	3,3	20	3842764,487	5	0,9	17292440,19
HGV	119	100	119	3,6	20	1241027,073	8	0,9	8935394,924
	876								38,9E+6

5. 2018-2038 FO

ESAL 38,9E+6

2.2.2.1.6.4 Examen de Nombre Structural nécessaire

Sur la base des conditions susmentionnées, le Nombre Structural nécessaire SN (Structural Number) est calculé pour chaque zone de revêtement, comme montré ci-après, utilisant une formule de base relative à la nomographie indiquée dans le guide de conception de revêtement de l'AASHTO.

(1) Carrefour

Calcul du SN Carrefour

Formule de base de la nomographie

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

Condition		Contenu	Unité
39 214 056	18kipESAL	Valeur estimée du volume de trafic futur pendant la mise en service	fois 18kip
90	R	Probabilité de fiabilité	%
-1,282	Z _R		
0,45	S ₀	Déviations standard de l'ensemble	
1,7	ΔPSI	Diminution de l'indice de qualité service utilisé dans la conception	
15 000	M _R	Module élastique effectif de la couche de forme 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18} = 7,59$
 $Z_R * S_0 = -0,5769$
 $\log_{10}(\Delta PSI / (4,2-1,5)) = -0,20$
 $2,32 * \log_{10}M_R = 9,69$

Côté droit 6,75

$9,36 \log_{10}(SN+1) = 7,139$
 $\log_{10}(\Delta PSI / 2,7) (SN+1)^{5,19} = -1\ 825,214$
 $0,4(SN+1)^{5,19} + 1094 = 4\ 727,806$

Côté gauche 6,75

SN 4,79

$8,27 - Z_R * S_0 - 2,32 * \log_{10}M_R + \log_{10}W_{18}$
 Comparer les valeurs
 $9,36 \log_{10}(SN+1) + \log_{10}(\Delta PSI / 2,7) * (SN+1)^{5,19} / (0,4(SN+1)^{5,19} + 1094)$

(2) Voie menant vers l'Ouest

Calcul du SN Voie vers l'Ouest

Formule de base de la nomographie

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

Condition		Contenu	Unité
22 424 596	18kipESAL	Valeur estimée du volume de trafic futur pendant la mise en service	fois 18kip
90	R	Probabilité de fiabilité	%
-1,282	Z _R		
0,45	S ₀	Déviations standard de l'ensemble	
1,7	ΔPSI	Diminution de l'indice de qualité service utilisé dans la conception	
15 000	M _R	Module élastique effectif de la couche de forme 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18} = 7,35$
 $Z_R * S_0 = -0,5769$
 $\log_{10}(\Delta PSI / (4,2-1,5)) = -0,20$
 $2,32 * \log_{10}M_R = 9,69$

Côté droit 6,51

$9,36 \log_{10}(SN+1) = 6,863$
 $\log_{10}(\Delta PSI / 2,7) (SN+1)^{5,19} = -1\ 283,234$
 $0,4(SN+1)^{5,19} + 1094 = 3\ 648,782$

Côté gauche 6,51

SN 4,41

$8,27 - Z_R * S_0 - 2,32 * \log_{10}M_R + \log_{10}W_{18}$
 Comparer les valeurs
 $9,36 \log_{10}(SN+1) + \log_{10}(\Delta PSI / 2,7) * (SN+1)^{5,19} / (0,4(SN+1)^{5,19} + 1094)$

(3) Voie menant vers le Sud

Calcul du SN Voie vers le Sud

Formule de base de la nomographie

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

Condition	Contenu		Unité
10 422 403	18kipESAL	Valeur estimée du volume de trafic futur pendant la mise en service	fois 18kip
90	R	Probabilité de fiabilité	%
-1,282	Z _R		
0,45	S ₀	Déviatoin standard de l'ensemble	
1,7	ΔPSI	Diminution de l'indice de qualité service utilisé dans la conception	
15 000	M _R	Module élastique effectif de la couche de forme 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18} = 7,02$
 $Z_R * S_0 = -0,5769$
 $\log_{10}(\Delta PSI / (4,2-1,5)) = -0,20$
 $2,32 * \log_{10}M_R = 9,69$

Côté droit 6,18

$9,36 \log_{10}(SN+1)$
 $\log_{10}(\Delta PSI / 2,7) (SN+1)^{5,19}$
 $0,4(SN+1)^{5,19} + 1094$

Côté gauche 6,18

SN 3,92

↑

$8,27 - Z_R * S_0 - 2,32 * \log_{10}M_R + \log_{10}W_{18}$

 Comparer les valeurs

 $9,36 \log_{10}(SN+1) + \log_{10}(\Delta PSI / 2,7) * (SN+1)^{5,19} / (0,4(SN+1)^{5,19} + 1094)$

(4) FO

Calcul du SN Fly-over

Formule de base de la nomographie

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

Condition	Contenu		Unité
9 097 408	18kipESAL	Valeur estimée du volume de trafic futur pendant la mise en service	fois 18kip
90	R	Probabilité de fiabilité	%
-1,282	Z _R		
0,45	S ₀	Déviatoin standard de l'ensemble	
1,7	ΔPSI	Diminution de l'indice de qualité service utilisé dans la conception	
15 000	M _R	Module élastique effectif de la couche de forme 1500*CBR 37%	psi

$\log_{10}W_{18} = 6,96$
 $Z_R * S_0 = -0,5769$
 $\log_{10}(\Delta PSI / (4,2-1,5)) = -0,20$
 $2,32 * \log_{10}M_R = 9,69$

Côté droit 6,12

$9,36 \log_{10}(SN+1)$
 $\log_{10}(\Delta PSI / 2,7) (SN+1)^{5,19}$
 $0,4(SN+1)^{5,19} + 1094$

Côté gauche 6,12

SN 3,83

↑

$8,27 - Z_R * S_0 - 2,32 * \log_{10}M_R + \log_{10}W_{18}$

 Comparer les valeurs

 $9,36 \log_{10}(SN+1) + \log_{10}(\Delta PSI / 2,7) * (SN+1)^{5,19} / (0,4(SN+1)^{5,19} + 1094)$

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

2.2.2.1.6.5 Examen de la composition du revêtement

La composition du revêtement qui satisfait aux Nombres Structuraux obtenus par les calculs susmentionnés pourrait avoir plusieurs variantes selon la combinaison des épaisseurs des matériaux, pourtant il est nécessaire de sélectionner une composition optimale du revêtement tenant compte de la balance des épaisseurs, la facilité de mise en œuvre et l'efficacité économique.

Ici, l'épaisseur optimale du revêtement est déterminée en effectuant une comparaison économique qui tient compte de l'impact de l'excavation des fondations due à l'accroissement de l'épaisseur de finition d'une couche et de l'épaisseur de revêtement, comme suit.

Conception A : les couches As (Asphalte) et DBM (Dense Bitumen Macadam ; Macadam bitumineux dense) seront épais, et l'épaisseur du revêtement sera aussi mince que possible

Conception B : la couche DBM sera d'une finition d'une seule couche de 15 cm

Conception C : les couches As et DBM seront minimisées, et la couche de fondation sera épaisse

Conception D : la couche DBM sera d'une finition d'une seule couche de 15 cm, cependant la couche As sera épaisse et l'épaisseur du revêtement mince

En conséquence de la comparaison, il a été conclu que la Conception C, dans laquelle les couches As et DBM de chaque zone sont minces, est optimale. Ci-dessous sont les résultats de la comparaison.

(1) Carrefour

		Carrefour			
		Conception A	Conception B	Conception C	Conception D
Couche de roulement AS		4,0cm	4,0cm	5,0cm	4,0cm
		4,0cm	4,0cm		5,0cm
Couche de base DBM		10,0cm	15,0cm	15,0cm	15,0cm
		10,0cm			
Couche de fondation		12,5cm	20,0cm	10,0cm	15,0cm
		12,5cm	20,0cm	20,0cm	20,0cm
				20,0cm	
Épaisseur totale		53,0cm	63,0cm	70,0cm	59,0cm
SN		4,80	4,92	4,92	4,84
SN requis		4,79	4,79	4,79	4,79
Prix d'un m ³		Carrefour			
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0,05	0,04
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0	
Couche de roulement AC20	30 540				0,05
DBM	22 967	0,1	0,15	0,15	0,15
DBM	22 967	0,1	0	0	0
Couche de fondation	5 740	0,125	0,2	0,1	0,15
Couche de fondation	5 740	0,125	0,2	0,2	0,2
Couche de fondation	5 740	0	0	0,2	0
Couche d'imprégnation	68	1	1	1	1
Couche d'accrochage	27	3	2	1	2
Terrassement	1 077	0,53	0,63	0,7	0,59
Coût de construction par m ²		9 347	9 140	8 788 ○	9 038

(2) Voie menant vers l'Ouest

		Voie vers l'Ouest			
		Conception A	Conception B	Conception C	Conception D
Couche de roulement		4,0cm	4,0cm	5,0cm	4,0cm
AS		4,0cm	4,0cm		5,0cm
Couche de base		10,0cm	15,0cm	15,0cm	15,0cm
DBM		10,0cm			
Couche de fondation		20,0cm	15,0cm	20,0cm	15,0cm
			15,0cm	20,0cm	15,0cm
Épaisseur totale		48,0cm	53,0cm	60,0cm	54,0cm
SN		4,57	4,45	4,45	4,61
SN requis		4,41	4,41	4,41	4,41
Prix d'un m ³		Voie vers l'Ouest			
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0,05	0,04
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0	
Couche de roulement AC20	30 540				0,05
DBM	22 967	0,1	0,15	0,15	0,15
DBM	22 967	0,1	0	0	0
Couche de fondation	5 740	0,2	0,15	0,2	0,15
Couche de fondation	5 740	0	0,15	0,2	0,15
Couche de fondation	5 740	0	0	0	0
Couche d'imprégnation	68	1	1	1	1
Couche d'accrochage	27	3	2	1	2
Terrassement	1 077	0,48	0,53	0,6	0,54
Coût de construction par m ²		9 006	8 458	8 106	8 697

(3) Voie menant vers le Sud

		Voie vers le Sud			
		Conception A	Conception B	Conception C	Conception D
Couche de roulement		4,0cm	4,0cm	5,0cm	4,0cm
AS		4,0cm	4,0cm		5,0cm
Couche de base		15,0cm	15,0cm	15,0cm	15,0cm
DBM					
Couche de fondation		20,0cm	20,0cm	10,0cm	20,0cm
				20,0cm	
Épaisseur totale		43,0cm	43,0cm	50,0cm	44,0cm
SN		3,98	3,98	3,98	4,13
SN requis		3,92	3,92	3,92	3,92
Prix d'un m ³		Voie vers le Sud			
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0,05	0,04
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0	
Couche de roulement AC20	30 540				0,05
DBM	22 967	0,15	0,15	0,15	0,15
DBM	22 967	0	0	0	0
Couche de fondation	5 740	0,2	0,2	0,1	0,2
Couche de fondation	5 740	0	0	0,2	0
Couche de fondation	5 740	0	0	0	0
Couche d'imprégnation	68	1	1	1	1
Couche d'accrochage	27	2	2	1	2
Terrassement	1 077	0,43	0,43	0,5	0,44
Coût de construction par m ²		7 777	7 777	7 425	8 015

(4) FO

		FO			
		Conception A	Conception B	Conception C	Conception D
Couche de roulement		4,0cm	4,0cm	5,0cm	4,0cm
AS		4,0cm	4,0cm		5,0cm
Couche de base		15,0cm	15,0cm	15,0cm	15,0cm
DBM					
Couche de fondation		20,0cm	20,0cm	10,0cm 20,0cm	15,0cm
Épaisseur totale		43,0cm	43,0cm	50,0cm	39,0cm
SN		3,98	3,98	3,98	3,90
SN requis		3,83	3,83	3,83	3,83
Prix d'un m ³		FO			
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0,05	0,04
Couche de roulement AC14	32 480	0,04	0,04	0	
Couche de roulement AC20	30 540				0,05
DBM	22 967	0,15	0,15	0,15	0,15
DBM	22 967	0	0	0	0
Couche de fondation	5 740	0,2	0,2	0,1	0,15
Couche de fondation	5 740	0	0	0,2	0
Couche de fondation	5 740	0	0	0	0
Couche d'imprégnation	68	1	1	1	1
Couche d'accrochage	27	2	2	1	2
Terrassement	1 077	0,43	0,43	0,5	0,39
Coût de construction par m ²		7 777	7 777	7 425	7 674

2.2.2.1.6.6 Revêtement du trottoir

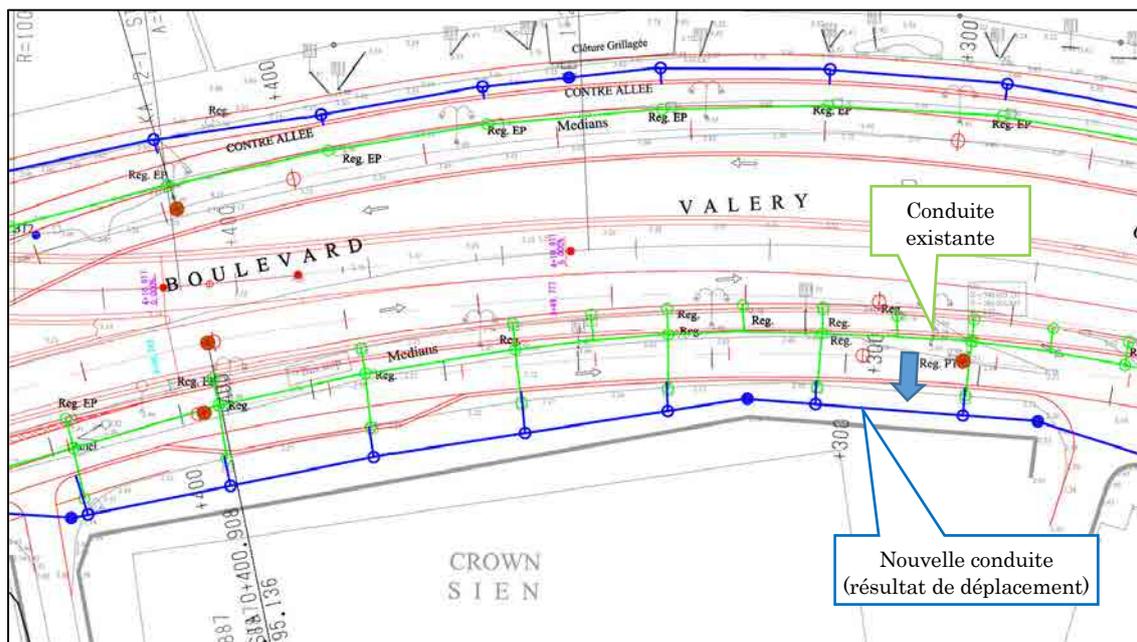
Le revêtement du trottoir sera en pavés autobloquants comme l'état actuel, vu que la route se situe dans un milieu urbain. En outre, pour la raison laquelle le carrefour giratoire sera compacté en un carrefour en croix, certains espaces assez larges occupés par la route existante subsisteront à l'extérieur du trottoir, en sorte que, vu l'esthétique, des travaux de gazonnement sont planifiés à ces espaces.

2.2.2.1.7 Plan de drainage

Dans le cadre du plan de drainage, les conduites et les avaloirs de drainage des eaux pluviales existants requièrent leur déplacement, car il est nécessaire de changer le tracé ainsi que d'exploiter la contre-allée comme une des voies principales.

Les conduites qui évacuent l'eau pluviale de la chaussée jusqu'au point d'évacuation final seront, en principe, déplacées aux endroits où l'impact dû aux voies routières est le moindre possible (au-dessous du trottoir etc.), en les remplaçant par des conduites de diamètre identique à celles existantes, afin de rétablir leur fonction. De plus, les avaloirs de la chaussée après son aménagement seront, en principe, installés aux positions identiques à celles des avaloirs existants.

Le point d'évacuation final sera de même que l'état actuel, i.e. le canal de grande coupe transversale, situé parallèlement au Bld. Charles de Gaulle, afin d'éviter un changement du système de drainage.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-34 Déplacement des conduites de drainage des eaux pluviales



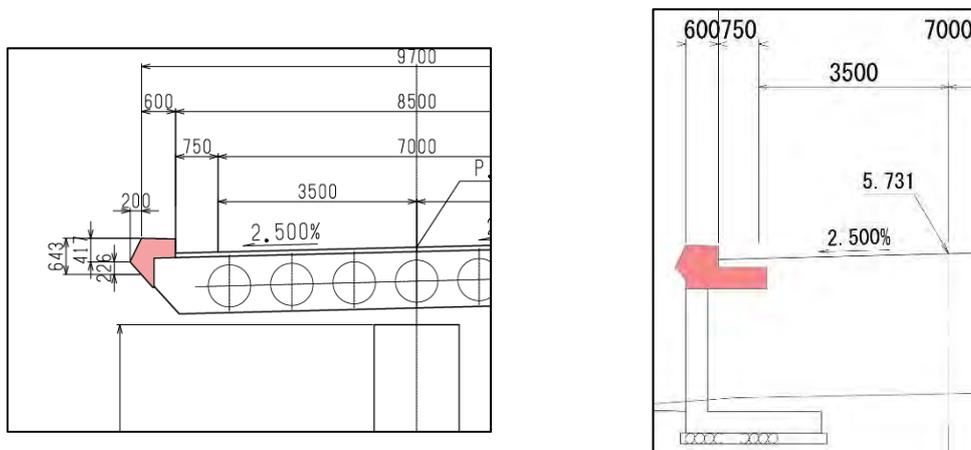
Photo 2.2-1 Grand canal de drainage qui sera le point d'évacuation final

2.2.2.1.8 Plan d'ouvrage d'art

Une différence de hauteur reste toujours dans le tronçon entre le dos de la culée de l'échangeur et la place où la route existante se raccorde de manière longitudinale, mais ce n'est pas réaliste d'envisager une structure en remblai sur une voie urbaine car ceci nécessite un large terrain de route. Ainsi, un mur de soutènement sera, en principe, mis en place au dos de la culée afin de maintenir le remblai. Vu que la différence de hauteur est d'environ 3,5 m, ce qui n'est pas si grande, et que les matériaux peuvent être approvisionnés facilement sur place, et en tenant compte aussi d'une vue continue depuis la culée, les murs de soutènement en L et par gravité seront adoptés.

Sur la partie supérieure du mur de soutènement, une glissière de sécurité sera installée afin d'éviter les sorties de route par les véhicules. La structure de glissière identique à celle installée au pont sera retenue afin qu'une vue continue de l'ouvrage entier soit assurée.

Comme la partie latérale de bordure chasse-roue et de poutre du pont sera effilée pour une raison esthétique, la partie supérieure du mur de soutènement sera effilée de la même manière.



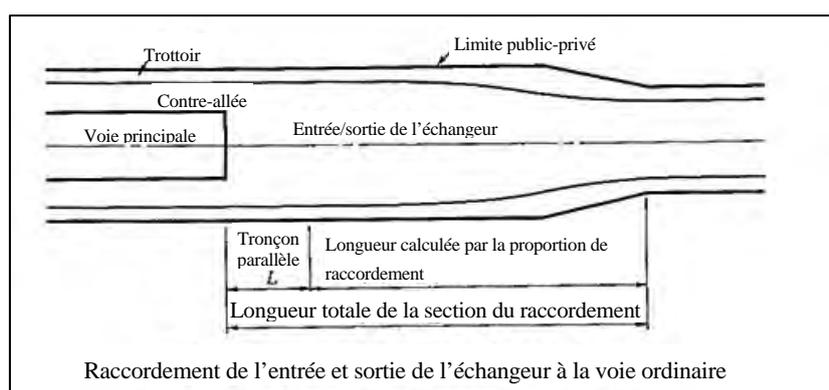
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-35 Forme de bordure chasse-roue du pont et du mur de soutènement

Une glissière sera mise en place à la partie supérieure du mur de soutènement, pourtant si sa structure tient compte de la charge de collision elle aura une dimension trop grande, de sorte qu'un fond de type indépendant de glissière sera installé et sa forme sera conforme à celle effilée du pont.

2.2.2.1.9 Plan de divergence et de jonction

Le courant de circulation a tendance à être perturbé au point de jonction de l'échangeur et de la voie ordinaire (contre-allée). Par conséquent, un tronçon parallèle depuis le musoir, où l'ouvrage et la voie ordinaire se raccordent de manière longitudinale, sera assuré (en général 20 m en cas de $V=60\text{km/hr}$) et ensuite la largeur de bordure etc. sera ajustée pour le raccordement. La proportion de raccordement de cette partie élargie est fixée à 1/30.



Sources : Commentaire et application de lois et règlements relatifs à la structure routière

Figure 2-36 Raccordement de l'échangeur et de la contre-allée

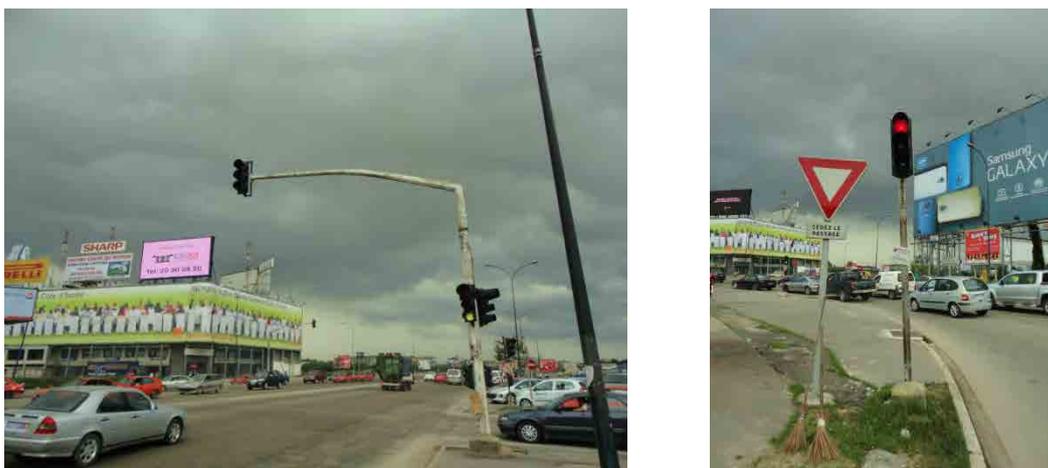
2.2.2.1.10 Conception du carrefour plan

La structure détaillée du carrefour plan, qui sera installé au-dessous du Fly-over, sera conçue en se basant sur la « *Planification et conception de carrefour plan* (Société japonaise des Ingénieurs de la Circulation) ».

Comme le carrefour est situé au cours d'une artère menant au port, la largeur de voie directionnelle etc. sera fixée en supposant des semi-remorques comme véhicules de conception, afin d'assurer une structure capable de faire passer les poids lourds en sécurité.

2.2.2.1.11 Plan des installations relatives à la sécurité routière

Le carrefour plan prévu au-dessous du Fly-over sera en forme de croix simple afin d'augmenter la capacité de trafic. Le carrefour est d'une envergure relativement grande et le volume de trafic est grand aussi, de sorte que le trafic sera contrôlé par des feux. Il est supposé que les chauffeurs ne seront pas perturbés puisque dans la ville d'Abidjan il existe déjà plusieurs carrefours plans réglés par des feux. Concernant la forme d'éclairage, un éclairage de type vertical, qui est courant en France etc., sera adopté.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Photo 2.2-2 Feux de circulation au carrefour actuel

Étant donné que les éclairages sont installés au présent carrefour ainsi que les éclairages continus sont installés le long de la voirie, les dispositifs d'éclairage local seront également installés à l'échangeur et au carrefour plan ainsi que les éclairages continus aux voies dans le cadre du présent Projet. Surtout pour les éclairages de l'échangeur et du carrefour, le type LED (ou DEL en français), qui nécessite peu d'échange d'ampoules, est choisi, compte tenu de la maintenance.

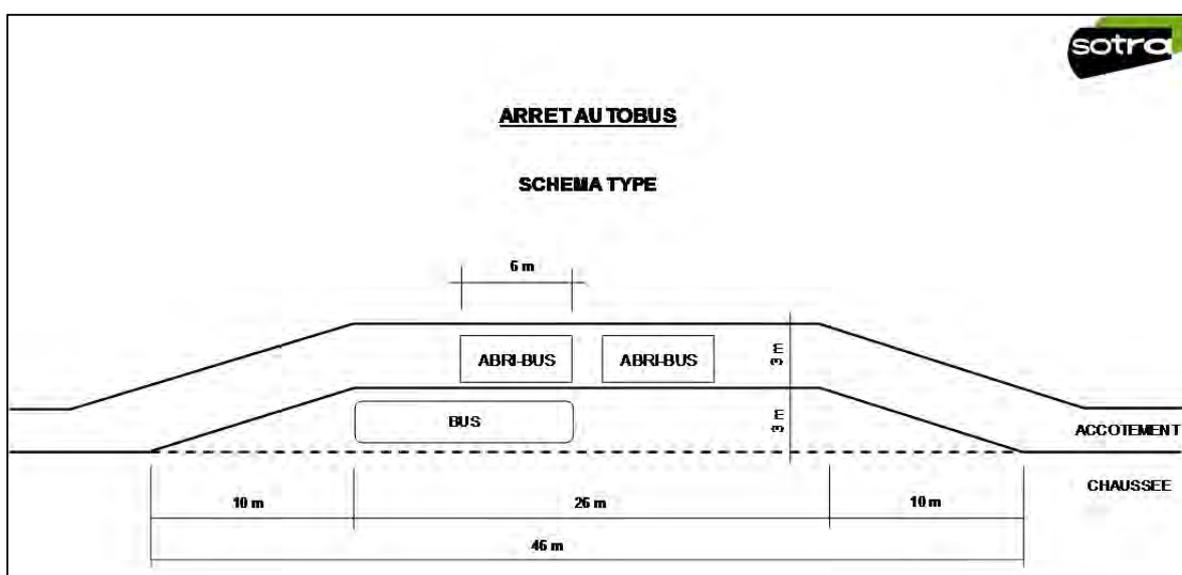
2.2.2.1.12 Plan d'installation d'arrêts de bus

Actuellement, aux environs du carrefour Solibra, il y a des arrêts de bus ainsi que des points où les minibus s'arrêtent selon la demande de ses clients. De ce fait, ces fonctions devraient être assurées également après l'aménagement du carrefour.

Tenant compte de la commodité des usagers, ces transports publics n'exploiteront pas le Fly-over, mais plutôt, comme jusqu'à présent, les routes au niveau du sol. Par conséquent, la mise en place d'un arrêt de bus etc. sur le Fly-over ne sera pas prise en compte.

En ce qui concerne la contre-allée actuelle (séparée par une bande montée), par la mise en service du Fly-over, sa fonction d'éviter l'entrée et la sortie directe des véhicules à/de la voie principale sera, en principe, inutile. Ainsi, une étude pour exploiter cet espace libéré et pour assurer des espaces aux fins d'arrêts de bus sera menée, et leurs endroits et structures définitifs seront décidés en concertation avec les exploitants concernés.

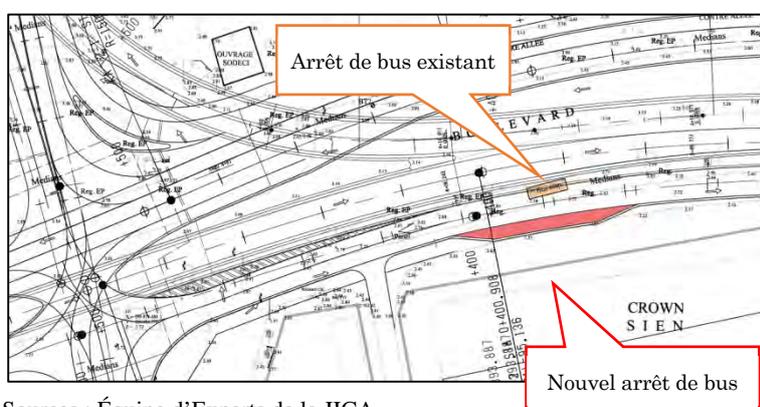
Un schéma de structure d'arrêt de bus type, obtenu par la SOTRA, qui assure le service d'autobus circulaire, est montré ci-dessous.



SOTRA

Figure 2-37 Structure d'arrêt de bus

Étant donné qu'un arrêt de bus existant se place à l'endroit qui sera affecté par l'échangeur du présent Projet, le nouvel arrêt de bus sera, en principe, installé à un endroit sur la contre-allée où l'emplacement de l'arrêt existant pourrait être projeté.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-38 Localisation des arrêts de bus

2.2.2.2 Conception de pont

2.2.2.2.1 Principes de la conception

(1) Critères de conformité et conditions de conception

La Côte d'Ivoire ne dispose pas de ses propres critères de conception relatifs au pont, et les normes françaises sont employées. Ainsi, les conditions de conception du pont dans le cadre de ce Projet ont été fixées suivant la concertation avec l'AGEROUTE.

1) Poids roulant

En Côte d'Ivoire, le Fascicule 61 - Titre II (1971) est adopté parmi les normes françaises, ainsi que la NF-EN 1991-2 (Eurocode 1) parmi les dernières normes françaises. Le Tableau 2-34 présente la différence entre chaque système de charge, y compris le poids roulant B stipulé sur les spécifications pour les ponts routiers au Japon.

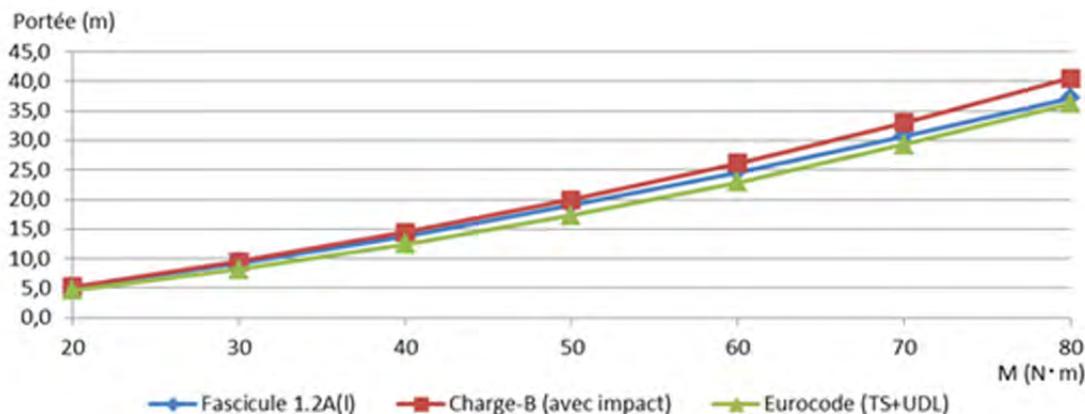
Tableau 2-34 Comparaison de systèmes de poids roulant

Rubrique	Japon	France	
Nom de normes	Spécifications pour les ponts routiers (2002)	Fasc.61 Titre II	NF-EN 1991-2 (EUROCODE1)
Méthode de conception	Calcul aux contraintes admissibles	Coefficient partiel	Coefficient partiel
Durée de service	Non stipulé (100 ans est un critère)	-	100 ans
Nom de poids roulants	Charges L	Charges A, Charges B (Bc, Bt, Br)	Modèle de charge de trafic 1 (LM1)
Largeur de voie chargée B (m)	Non stipulé (La charge principale est jusqu'à 5,5m)	1 ^{ère} classe=3,5m, 2 ^{ème} classe=3,0m 3 ^{ème} classe=2,75m	3,0m
Charge uniforme UDL	L ≤ 80m : W=3,5 (kN/m ²), 80m < L < 130m : W=4,3-0,1L (kN/m ²) 130m < L : W=3,0 (kN/m ²) L : portée	A(l)= MAX{230+36000/(l+12),(400-0,2l)} kg/m ² l : longueur chargée	1 ^{ère} voie : 9,0kN/m ² À partir de 2 ^{ème} voie : 2,5kN/m ²
Charge de poids lourd (Camion)	550kN comme charge principale (distribution de 5,5m×10m, pour le calcul de moment de flexion)	Bc : 60kN+2 essieux×120kN, Bt : 2 essieux×160kN, Br : 100kN (1 essieu)	120kN (1 essieu)
Impact	Multiplier par le coefficient d'impact	Multiplier juste le Camion par le coefficient d'impact	Compris dans l'UDL et le Camion
Charge pour l'examen de dalle	2×100kN (20cm×50cm)	Charges A, B	1×100kN (cercle de diamètre 34cm)
Coefficient de charge de voies multiples	Jusqu'à la largeur de 5,5m : charge principale ; 1/2 de celle-ci pour les autres	Défini pour chaque classe de pont (charges A, 1 classe) 1, 2 voie(s)=1,0 ; 3 voies=0,9 ; 4 voies=0,75 ; 5 voies ou plus=0,7	Dépend de coefficient par voie ainsi que par la longueur chargée et B ; (Aperçu) 1 et 2 voie(s) : 1,0 ; 3 voies : 0,6
Remarque			

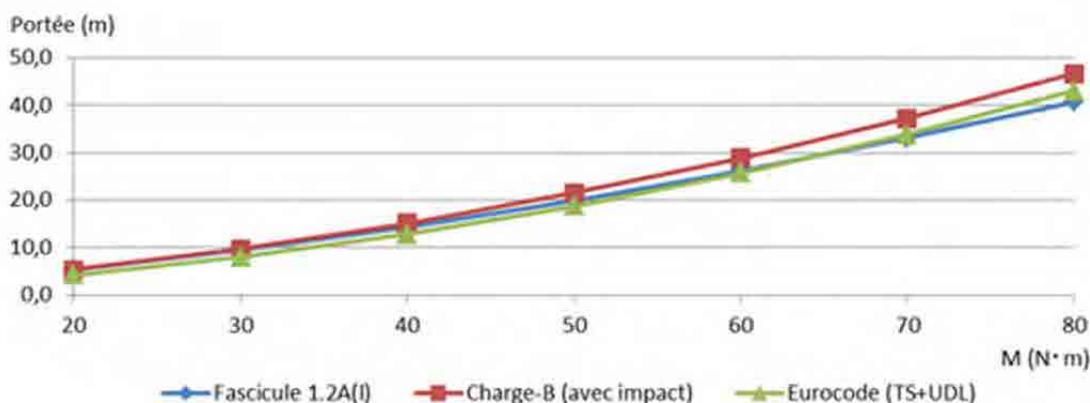
Sources : Rapport de l'Étude sur les normes techniques des ponts et routes en France (2010)

Les résultats de comparaison des moments de flexion, qui s'exercent sur la poutre principale (en travée et sur appuis), en fonction des portées de 20 à 30 m (modèle : poutre continue à 3 travées) et selon ces différents poids roulants sont montrés sur la Figure 2-39.

• Moment en travée



• Moment sur appuis



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-39 Comparaison de moment de flexion sur la poutre principale selon les différents poids roulants

Mettant en comparaison les 3 systèmes de poids roulants, nous constatons que les moments de flexion de portée 20 m à 65 m, appliquée au pont du présent Projet, n'ont qu'une différence de 5% environ. Par conséquent, si le rapport du poids roulant contre le poids mort est de 20%, la différence de moments de flexion totaux de poids mort + poids roulant sera à peu près de 1%, de sorte que de point de vue de conception une différence significative ne peut se produire. Ainsi, le pont du présent Projet sera conçu en utilisant le poids roulant B, basé sur les spécifications pour les ponts routiers au Japon.

2) Charges sismiques

Du fait que la conception parasismique n'est pas nécessaire en Côte d'Ivoire, les charges sismiques ne seront pas prises en compte.

3) Variation de température

D'après les données d'observations de température des 20 dernières années, la température maximale, minimale et moyenne sont respectivement de 36,1°C, 17,8 °C et de 27,3 °C. Sur la base de ces données, la variation de la température est fixée à 27,5±10 °C.

4) Direction de vent, vitesse de vent

Selon les données d'observations de la vitesse et de la direction de vent des 20 dernières années, la vitesse de vent maximale est de 16 m/sec, et le vent souffle à partir de la direction sud-ouest pendant toute l'année. Cette valeur de la vitesse de vent maximale est beaucoup plus petite que celle au Japon qui tient compte du typhon. Par conséquent, l'intensité de charge de vent $3\,000\text{ N/m}^2$, basée sur les spécifications pour les ponts routiers au Japon, est jugée légèrement excessive, et l'intensité de charge de vent $2\,000\text{ N/m}^2$ (sans combinaison avec les poids roulant), stipulée dans l'Article 14 du Fascicule 61 de la norme française, est adoptée.

5) Conditions de conception

Les conditions de base du présent Projet d'ouvrage d'art sont indiquées au Tableau 2-35.

Tableau 2-35 Conditions de base

Rubrique		Contenu
1. Longueur du pont	W-E FO	312,0m (20+4×21+25+36+65+36+2×23)
	N-E FO	210,06m (15,86+47,5+28,9+39,8+3×20+18)
2. Pente transversale	W-E FO	2,5%
	N-E FO	2,5~5,0%
3. Pente longitudinale		6,0%
W-E FO		5,983%
4. Épaisseur de revêtement		Bitume t=80mm
5. Gabarit en hauteur (lors de la mise en service)		5,5m
6. Gabarit en hauteur (pendant les travaux de construction)		4,5m
7. Autres éléments de conception à prendre en compte		Éclairage routier (y compris la mise en place du poteau d'éclairage)

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

6) Résistances des matériaux

Les poids de volume unitaire des matériaux sont indiqués dans le Tableau 2-36.

Tableau 2-36 Poids de volume unitaire des matériaux

Rubrique	Poids de volume unitaire (kN/m ³)	Type de matériaux	Poids de volume unitaire (kN/m ³)
Acier	77,0	Ciment, mortier	21,0
Béton armé	24,5	Revêtement en bitume	22,5
Béton précontraint	24,5	Revêtement en béton	23,0
Béton non armé	23,0	Bois	8,0

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Les résistances nominales du béton et du ferrailage seront conformes aux spécifications pour les ponts routiers au Japon.

Tableau 2-37 Résistances nominales du béton

Désignation	Résistance nominale minimale (N/mm ²)
Poutre-caisson en béton précontraint	36,0
Pont dalle en béton précontraint	30,0
Culées et piles	24,0 (pile à connexion rigide : 30,0)
Pieux forés	24,0 (Résistance de calcul désignée 30,0)
Béton de propreté	18,0

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-38 Résistances du ferrillage

Désignation	Limite d'élasticité (N/mm ²)
Barre ronde	$\sigma_{py} > 235$
Barre à haute adhérence (SD345)	$345 < \sigma_{py} < 440$

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

7) Conditions d'appuis

Les conditions d'appuis du pont sont indiquées au Tableau 2-39.

Tableau 2-39 Conditions d'appuis

O-E	A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2
Sens de l'axe du pont	E	E	E	E	E	E	E	R	R	E	E	E
Sens perpendiculaire à l'axe du pont	E	E	E	E	E	E	E	R	R	E	E	E

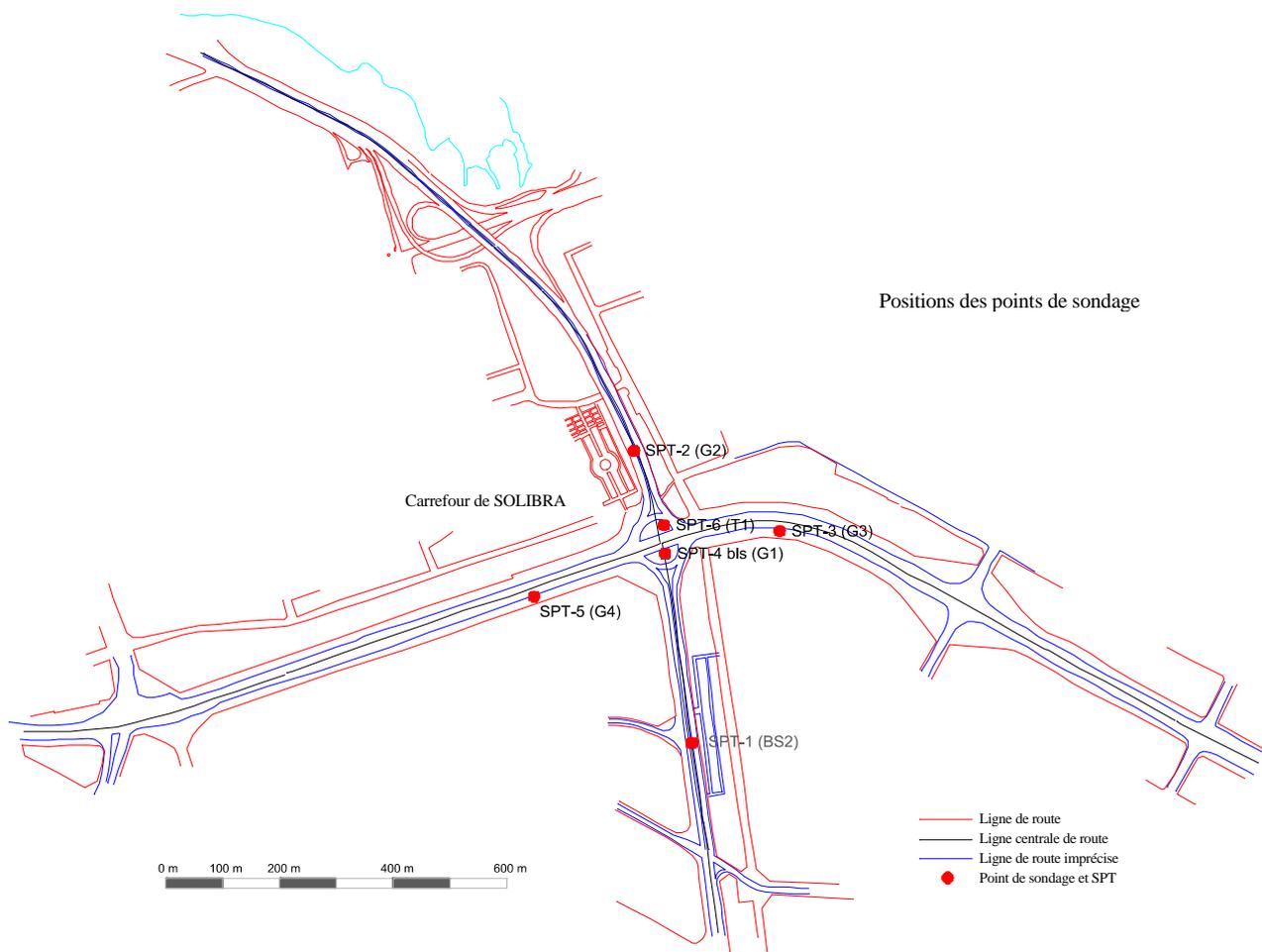
N-E	P4'	P5'	P6'	P7'	P8'	P9'	P10'	P11'	P12'	A2'
Sens de l'axe du pont	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sens perpendiculaire à l'axe du pont	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

※ E : élastique R : rigide

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

8) Conditions géologiques

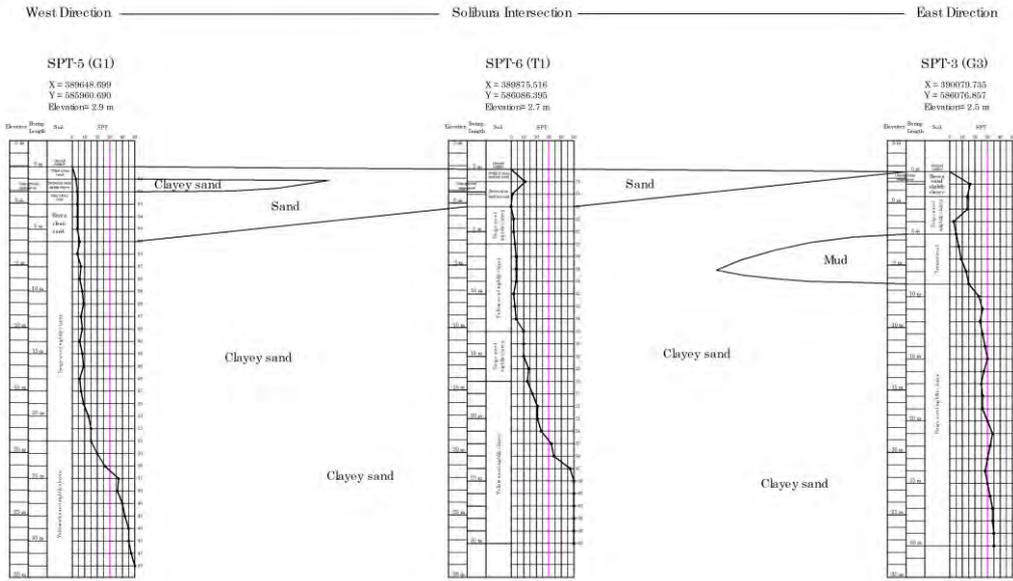
Dans le cadre de la présente étude, une étude géotechnique a été effectuée à 6 endroits en total. Comme profil géologique, on constate à partir de surface de la terre jusqu'à environ 10 m de profondeur un sable mou d'une valeur N inférieure ou égale à 10, de 10 m à 20 m de profondeur un sable relativement ferme d'une valeur N inférieure ou égale à 30, ainsi que de profondeur 20 m ou plus une couche de sable assez ferme d'une valeur N supérieure ou égale à 30. De ce fait, la profondeur de la couche de support des pieux de fondation est déterminée à 30 m ou plus à partir de surface de la terre, ayant une valeur de N supérieure ou égale à 50. Une carte de localisation de l'étude géotechnique est présentée à la Figure 2-40, et des coupes géologiques à la Figure 2-41.



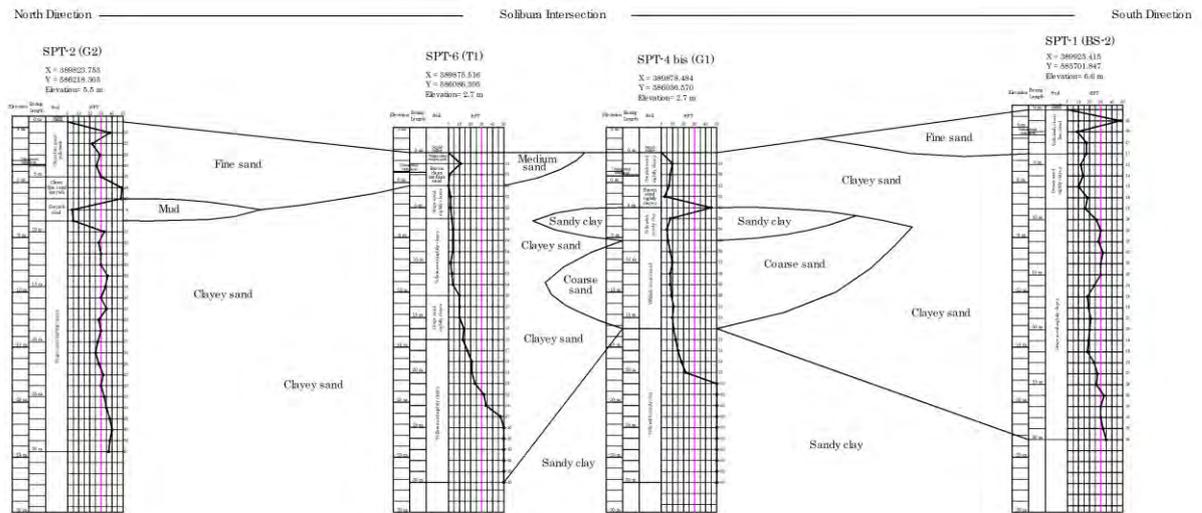
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-40 Carte de localisation de l'étude géotechnique

Coupe géologique au carrefour de Solibra (sens Est-Ouest)



Coupe géologique au carrefour de Solibra (sens Nord-Sud)

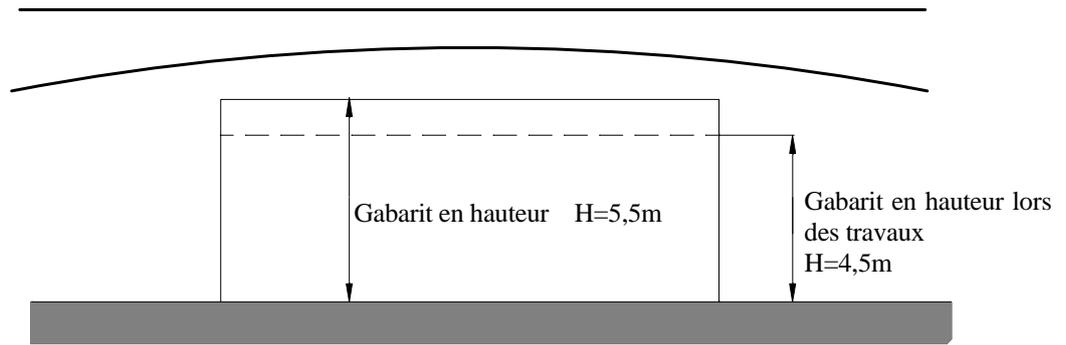


Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-41 Coupes géologiques

9) Hauteur libre sous poutre

Comme le montre la Figure 2-42, le gabarit en hauteur est fixé à 5,5 m. Lors des travaux de construction, une marge de 1 m sous poutre est nécessaire à l'échafaudage (type surbaissé) de coffrage mobile installé à la partie où une construction par encorbellement est requise, en sorte que le gabarit en hauteur a été déterminé à 4,5 m suivant les concertations avec les organismes concernés.

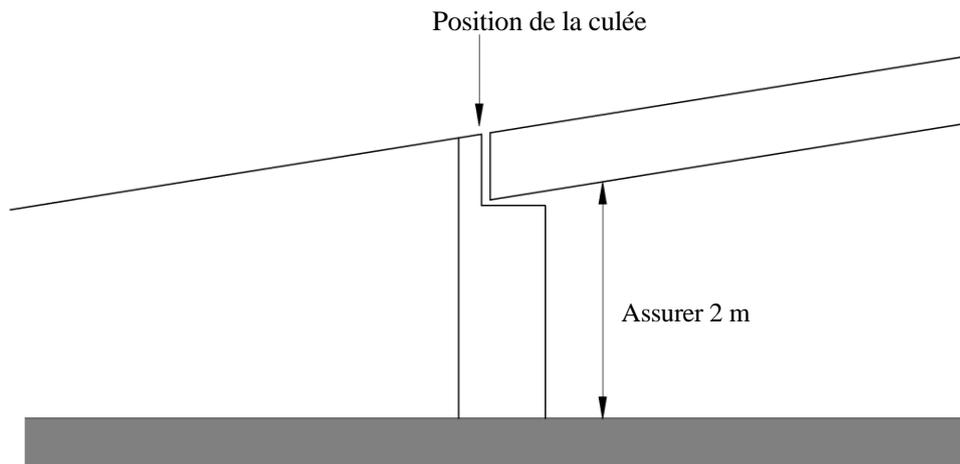


Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-42 Gabarit en hauteur

10) Détermination de la position de culée et de la longueur de pont

Comme le montre la Figure 2-43, en ce qui concerne la position de culée, compte tenu de l'usage etc. de l'espace sous la poutre, une position qui assure une hauteur sous poutre de 2 m ou plus est choisie comme point de contrôle. La longueur de pont est déterminée sur la base de cette position de culée, en l'arrondissant.

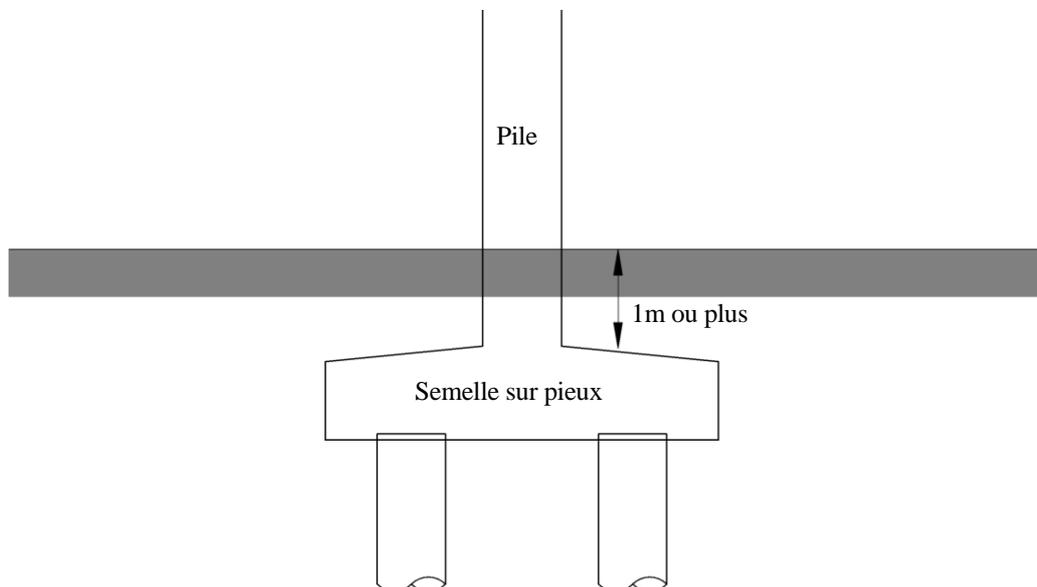


Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-43 Détermination de la position de culée

11) Hauteur de recouvrement de semelles sur pieux

Comme le montre la Figure 2-44, la hauteur de recouvrement d'une semelle sur pieux aura 1 m ou plus, compte tenu de la mise en place d'un caniveau.



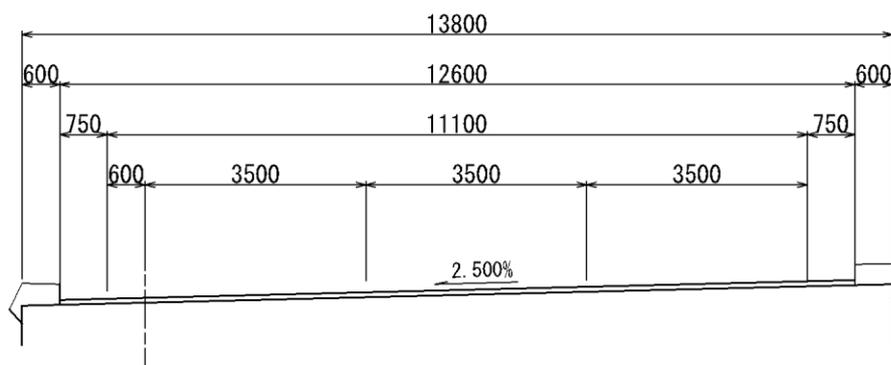
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-44 Hauteur de recouvrement de semelle sur pieux

12) Composition des largeurs de voie

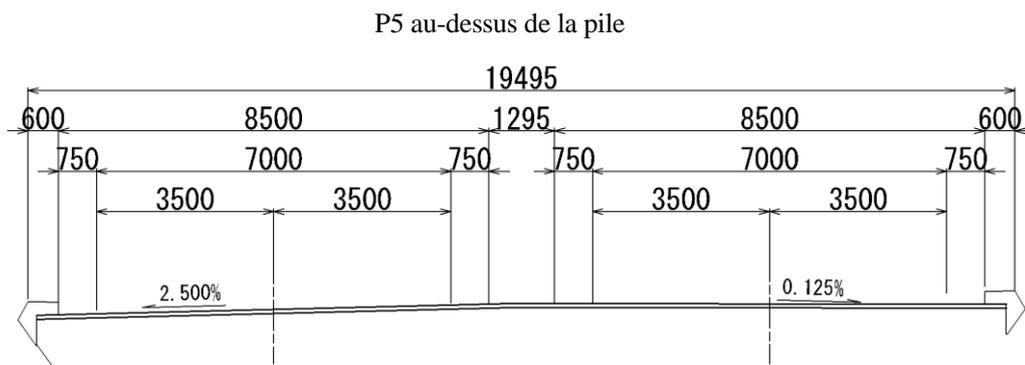
Les largeurs de différentes parties du pont sont déterminées conformément aux normes relatives à la conception routière comme indiquées aux Figures 2-45 à 2-47 (3 compositions typiques des largeurs de voie au-dessus de l'emplacement de l'infrastructure du pont sont présentées ci-dessous, du fait que la composition des largeurs de voie sur le pont varient).

A1 au-dessus de la culée



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

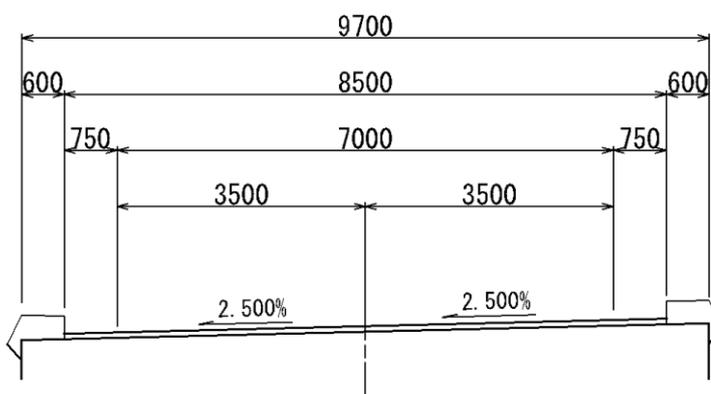
Figure 2-45 Composition des largeurs de voie sur le pont - 1



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-46 Composition des largeurs de voie sur le pont - 2

A2 au-dessus de la culée (culée A2')

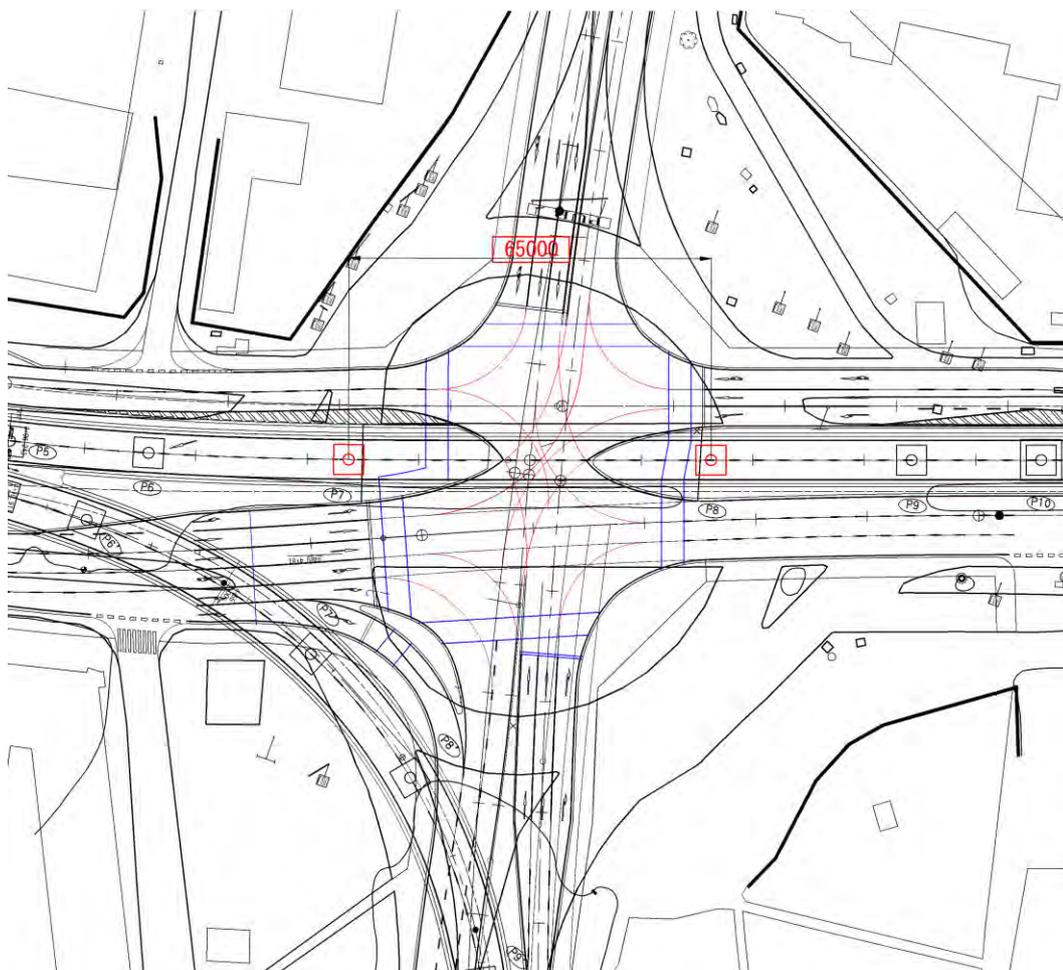


Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-47 Composition des largeurs de voie sur le pont - 3

13) Sélection de la forme du pont

Sur la base du plan de carrefour de la partie plane, et tenant compte de la visibilité aux fins de sécurité des usagers du carrefour, la position de pile sera située en retrait de plus d'1 m par rapport à la ligne d'arrêt de véhicule. Par conséquent, une portée de 65 m sera nécessaire comme le montre la Figure 2-48.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-48 Positions des piles sur le carrefour, et la portée

La forme du pont applicable à une portée de 65 m est le pont en poutre-caisson, quel qu'il soit, en béton ou en acier. Ainsi, une comparaison entre la poutre en caisson en béton précontraint et celle en caisson métallique est effectuée. La forme de structure, la portée appliquée type, et l'épaisseur de poutre type sont indiquées dans le Tableau 2-40 'Liste de portées appliquées types et d'épaisseurs de poutres types', ainsi que le résultat de la comparaison et de l'examen dans le Tableau 2-41 'Comparaison et examen de la forme du pont'.

Tableau 2-40 Liste de portées appliquées types et d'épaisseurs de poutres types

(1) Pont métallique

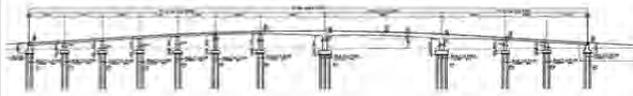
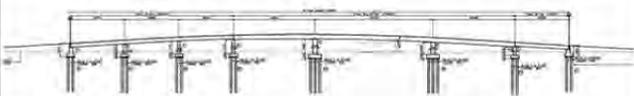
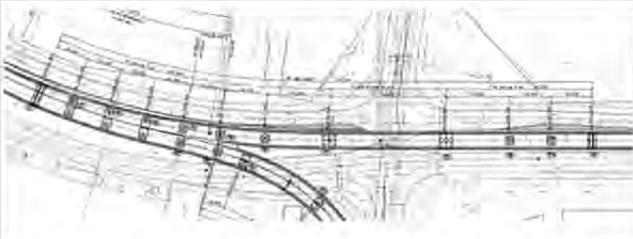
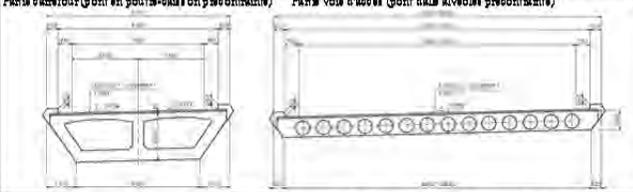
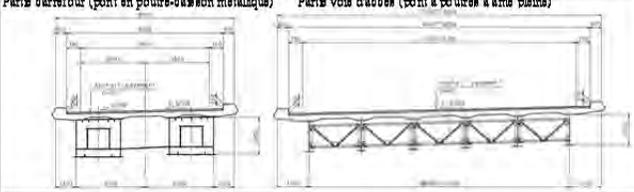
Forme de structure et portée appliquée (1)

Forme	Portée appliquée (m)									Portée maximale réalisée (m)	Rapport entre l'épaisseur de poutre et la portée	Remarque		
	20	40	60	80	100	150	200	250	300					
Pont à poutres à âme pleine	Poutre métallique en H composée et simple	■										25	$h/L = 1/14 \sim 27$	
	Poutre métallique en I simple	■	■									Conception standard 44	1/15 ~ 20	
	Poutre métallique en I composée et simple	■	■									60	1/16 ~ 21	
	Poutre-caisson métallique simple	■	■	■								70	1/18 ~ 25	
	Poutre-caisson métallique composée et simple	■	■	■	■							75	1/19 ~ 26	
	Poutre métallique en I continue (poutres principales multiples)	■	■	■	■	■						65	1/16 ~ 22	
	Poutre métallique en I continue (poutres principales réduites)	■	■	■	■	■	■					Poutres principales réduites 91	1/15 ~ 20	
	Poutre-caisson métallique continue	■	■	■	■	■	■	■				190	1/20 ~ 30	
	Pont à poutre avec dalle en acier	■	■	■	■	■	■	■	■			300	1/22 ~ 28	
Pont à cadre rigide												234		
En treillis	Treillis simple											164	1/7 ~ 9	
	Treillis continu (Gerber, i.e. cantilever)											548	1/8 ~ 10	
En arc	Pont à poutre Langer											150	$f/L = 1/6 \sim 7$	
	Pont à poutre Langer par-dessous											140	1/6,6 ~ 6,8	
	Pont à poutre Lohse											329	1/6,0 ~ 7,3	
	Pont à poutre Lohse par-dessous											330	1/6,0 ~ 7,3	
	Poutre-treillis Langer											518	1/6,8 ~ 6,9	
	Pont à poutre Langer en treillis											175	1/6,8 ~ 6,9	
	Pont à suspentes croisées											305	1/6,5	
	Pont en arc											518	1/5,3 ~ 6,3	
Pont à haubans												890	1/4,7	
Pont suspendu												1 991	1/8,4	

■ Portées généralement appliquées □ Portées relativement appliquées

- (Notes) (1) Concernant l'épaisseur de poutre du pont en arc, le rapport de la flèche à la portée est présenté.
 (2) En cas de treillis, la hauteur de la poutre en treillis par rapport à la portée est présentée.
 (3) Le pont à poutre métallique en I continue (pont à poutres principales réduites) sera possible d'être adopté seulement aux routes à accès limité.

Tableau 2-41 Comparaison et étude de la forme du pont

Rubrique		Projet de pont en béton		Projet de pont en acier		
Coupe longitudinale (E-O)						
Vue en plan						
Coupe transversale		Partie carrefour (pont en poutre-câble ou précontrainte) Partie voie d'accès (pont dalle alvéolée précontrainte) 		Partie carrefour (pont en poutre-câble ou métallique) Partie voie d'accès (pont à poutres à âme pleine) 		
Structure	10	* C'est une forme de pont courante et elle compte de nombreux cas de mise en place, aucun problème.		A	* Idem	A
Mise en œuvre	Durée	15	* 36,0 mois de travaux sur place	B	* 25,5 mois de travaux sur place	A
	Facilité	15	<ul style="list-style-type: none"> * 5 étapes de déviation de la route existante seront requises selon la situation des travaux relatifs aux superstructures et aux infrastructures. * La construction par encoorbement permet de ne pas affecter le trafic actuel du carrefour. Sauf qu'il est nécessaire d'interdire le passage de véhicules lors de déplacement de coffrage mobile (au milieu de la nuit) (30 min. pendant la nuit x 8 fois) * En ce qui concerne la mise en place de coffrage cylindrique de dalle alvéolée précontrainte, des ferrures de fixation réservées à celui-ci seront utilisées afin d'éviter le soulèvement. 	A	<ul style="list-style-type: none"> * 5 étapes de déviation de la route existante seront requises selon la situation des travaux relatifs aux superstructures et aux infrastructures. * L'installation par grand bloc permet de ne pas affecter le trafic actuel du carrefour. Sauf qu'il est nécessaire d'interdire le passage de véhicules lors de la mise en place de poutre (au milieu de la nuit) (6 heures environ pendant la nuit x 2 fois) * La mise en place de palée sur le carrefour est requise, ayant un risque de heurt des véhicules en circulation. 	B
Efficacité économique	25	* 4,5 milliards Yen Japonais environ		A	* 7,3 milliards Yen Japonais environ	C
Exploitation et maintenance	15	<ul style="list-style-type: none"> * La poutre est en béton, en sorte qu'elle nécessite normalement aucun entretien. * Un contrôle quotidien est requis, et un échange périodique des accessoires est nécessaire. 		A	<ul style="list-style-type: none"> * En plus de ce qui est mentionné à gauche, une repeinture (une fois tous les 15 à 30 ans) est nécessaire. * Sous le système actuel de l'exploitation et maintenance de l'AGEROUTE, la repeinture n'est pas un programme réaliste. 	C
Esthétique	10	<ul style="list-style-type: none"> * La hauteur de poutre (H = 2,5 m) est légèrement plus grande par rapport à celle de la variante en pont métallique, et paraît oppressante. * La partie inférieure de poutre est plate, ce qui fait paraître le pont simple et net. 		A	<ul style="list-style-type: none"> * La hauteur de poutre (H = 2,0 m) est légèrement moins grande par rapport à celle de la variante de pont en béton, et donne une impression légèrement élancée. * La partie inférieure de poutre n'est pas plate, de sorte que le pont paraît complexe. 	B
Évaluation	90	Recommandable		94		74

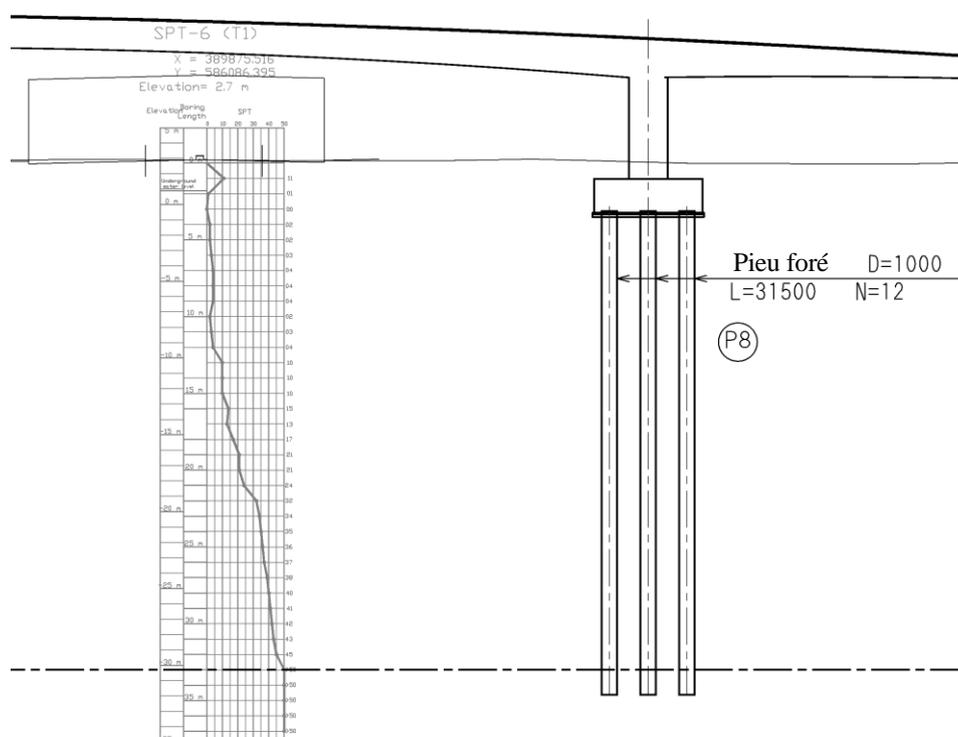
Score A : 100%, B : 75%, C : 50%, D : 25%, E : 0%

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

14) Sélection de la forme de fondations

D'après le résultat de l'étude géotechnique, la profondeur de la couche de support est d'environ 33 m à partir du sol. Ainsi, la forme de fondations requiert une fondation sur pieux, et des pieux forés sont sélectionnés à cet effet, lesquels sont courants en Côte d'Ivoire. Les diamètres des pieux forés sont souvent de $\phi 1000 \sim \phi 1500$, ainsi le diamètre des pieux relatifs aux fondations de l'ouvrage en question sera choisi dans cette plage.

En conséquence d'un calcul préliminaire utilisant $\phi 1000$ comme diamètre de pieu, parmi les 22 pièces de l'infra-structure, qui sont le nombre total de ceux-ci, 10 pièces auront un nombre minimal de pieux (4 pieux), ainsi que 6 pièces, composés de culées et de piles à deux colonnes, auront une grande marge d'intervalles de pieux. De ce fait, $\phi 1000$ est jugé comme diamètre de pieu économiquement favorable, et ainsi retenu.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

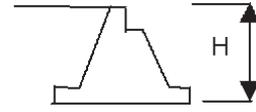
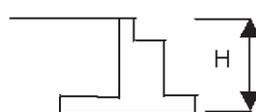
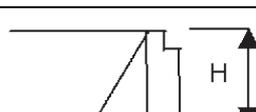
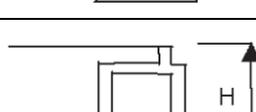
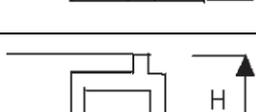
Figure 2-49 Pieux forés $\phi 1000$ (Pile P8)

15) Sélection de la forme de l'infrastructure

· Forme de culée

La forme de culée est généralement choisie selon la hauteur de structure comme le montre le Tableau 2-42 'Formes de culée applicable'.

Tableau 2-42 Formes de culée applicables

Forme de culée		Hauteur applicable H (m)	Caractéristiques
Culée poids		$H \leq 5$	<ul style="list-style-type: none"> · La structure est simple · La mise en œuvre est facile · Le poids est lourd
T inversé		$5 < H \leq 12$	<ul style="list-style-type: none"> · La plus économique dans cette plage de hauteur applicable · Facilité de mise en œuvre · La plus courante
Contrefort		$10 \leq H$	<ul style="list-style-type: none"> · La mise en œuvre est compliquée (une attention au compactage du remblai)
Cadre rigide		$10 \leq H \leq 15$	<ul style="list-style-type: none"> · La structure est complexe · La mise en œuvre est compliquée · L'efficacité économique est inférieure
Boîte		$15 \leq H$	<ul style="list-style-type: none"> · La structure est complexe · La mise en œuvre est compliquée · L'efficacité économique est inférieure · Elle est appliquée souvent à une hauteur supérieure ou égale à 15 m

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

La hauteur de culée (au-dessus du sol) est fixée à 3m à partir de la chaussée afin de minimiser l'effet de la division du quartier à cause du terrassement de la partie où la structure principale du pont sera mise en place, et tenant compte aussi de l'exploitation et la maintenance. Ainsi, le choix de la forme de culée a été fixé comme si-dessous.

Tableau 2-43 Résultat de la sélection de la forme de culée

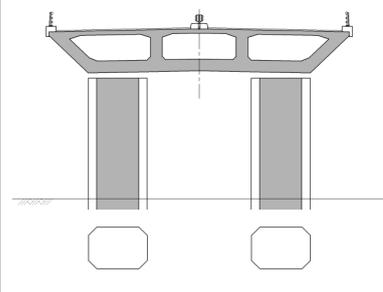
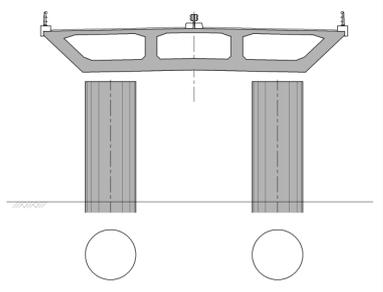
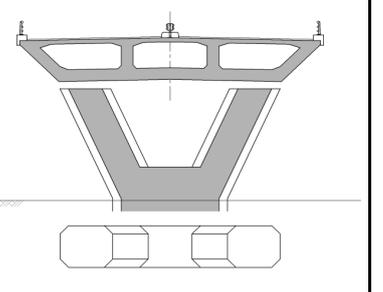
Désignation de culée	Hauteur de structure H (m)	Forme de culée
A1	5,8	T inversé
A2	5,6	T inversé
A2'	5,8	T inversé

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

16) Forme de piles

Il est souhaité que la forme de piles de deux sens W-E et N-E, s'harmonise au paysage urbain. Les formes faisant l'objet de comparaison sont les 3 types qui sont adoptées souvent dans la ville, i.e. la forme en Y, en colonne et en rectangle. L'esthétique, y compris la vue de côté de la superstructure, la facilité de mise en œuvre et le coût ont été comparés. Le résultat de la comparaison est présenté dans le Tableau 2-44. De plus, les photomontages des 3 variantes comparées sont montrés aux pages qui suivent.

Tableau 2-44 Comparaison des formes de pile

	Pile rectangulaire		Pile cylindrique		Pile en Y	
Forme						
Profil	<ul style="list-style-type: none"> Le pilier est rectangulaire et ses angles sont chanfreinés. Le tronçon où la largeur de la superstructure est étroite dispose d'un seul pilier. 		<ul style="list-style-type: none"> Le pilier est une colonne. Le tronçon où la largeur de la superstructure est étroite dispose d'un seul pilier. 		<ul style="list-style-type: none"> Le pilier est en forme d'Y et ses angles sont chanfreinés. L'intervalle des piliers se raccourcit au tronçon où la largeur de la superstructure est étroite. 	
Facilité de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> Le pilier est vertical et n'est pas courbé, ni plié, en sorte que la mise en œuvre est plus facile et sa durée peut être raccourcie par rapport aux autres variantes. 	A	<ul style="list-style-type: none"> Un coffrage décoratif est utilisé afin de réaliser des cannelures sur la colonne. Lors du coulage de béton, il est nécessaire de le bien contrôler afin que le béton soit suffisamment réparti. 	B	<ul style="list-style-type: none"> Un étaieage est nécessaire car la partie latérale du pilier est inclinée. La mise en œuvre est complexe comparée aux autres variantes pour la raison laquelle un arrêt de coulage etc. est nécessaire à la hauteur où le pilier se sépare. 	C
Esthétique	<ul style="list-style-type: none"> L'apparence de face du pilier paraît légèrement grosse, de sorte que l'esthétique est inférieure par rapport aux autres variantes. 	C	<ul style="list-style-type: none"> Le pilier paraît élancé grâce aux cannelures. La courbure du pilier donne une impression douce, ce qui est préférable comme ouvrage urbain. 	A	<ul style="list-style-type: none"> La forme du côté de la superstructure qui est inclinée et l'inclinaison de la partie latérale du pilier gardent une continuité de forme, ce qui excelle dans l'esthétique. 	A
Coût	1,000	A	1,001	A	1,008	C
Évaluation	Inférieure du point de vue esthétique	B	Favorable à la mise en œuvre et à l'esthétique (retenue)	A	Inférieure du point de vue d'efficacité économique	B

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

1^{ère} variante Pile rectangulaire



2^{ème} variante Pile cylindrique



3^{ème} variante Pile en Y



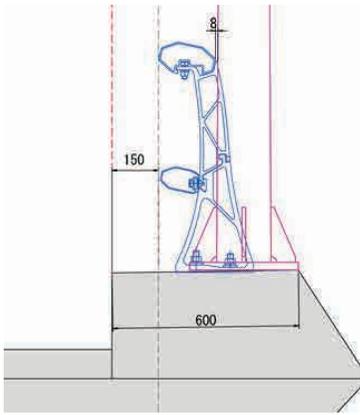
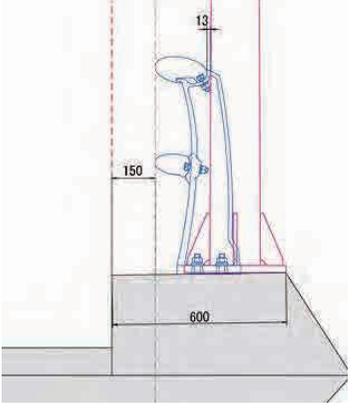
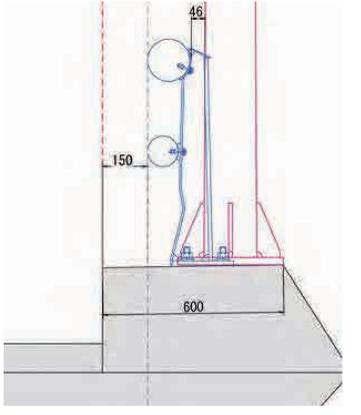
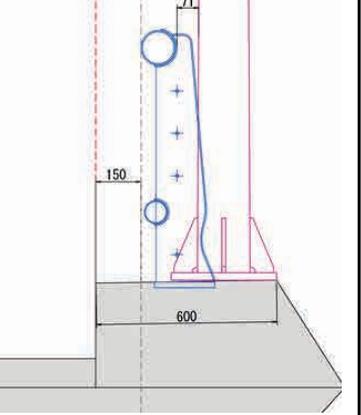
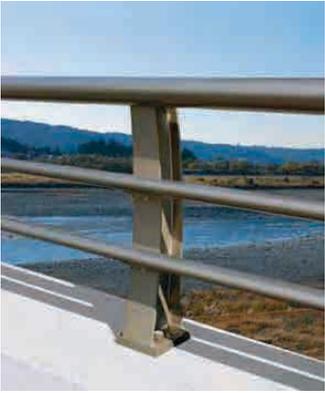
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-50 Photomontages des variantes de pile comparées

17) Type de garde-corps

Un garde-corps et un poteau d'éclairage seront installés sur la superstructure, et afin de montrer la vue de côté de la superstructure de manière esthétique, le poteau d'éclairage sera mise en place, non pas sur un support de type encorbellé, mais sur une bordure chasse-roue. Ainsi, le poteau d'éclairage se situe proche au garde-corps de sorte qu'il est nécessaire d'adopter un garde-corps de type mince. Le garde-corps sera situé à 150mm depuis le bord de la bordure chasse-roue au côté de la voirie, afin que le support et la lisse ne touchent pas le poteau d'éclairage. Le résultat de comparaison est présenté au Tableau 2-45.

Tableau 2-45 Comparaison de la forme de garde-corps

	T Y P E I (en aluminium)	T Y P E II (en aluminium)	T Y P E III (en acier)	T Y P E IV (en acier)
Profil				
Image				
Caractéristiques	La prise en considération de l'esthétique donne une mesure de face petite de la lisse. En supprimant l'âme du support, la vue à la partie d'articulation devient claire, et l'arrière-plan est mieux visible par rapport aux produits classiques.	Une grande tôle cintrée jointe aux supports de dispositif de retenue des véhicules flexible est supprimée, de sorte que la forme est svelte et naturel (6 variantes de couleur).	Un espace pour faire gondoler de manière efficace lors d'un heurt est créé à la face de supports. Cet espace permet de montrer svelte non seulement les supports mais aussi la barrière de sécurité entière. Il convient à divers paysages de chaque région (8 variantes de couleur).	Ce type n'entrave pas la vue du paysage à l'arrière-plan, et assure une bonne perspective. Il est plus léger et moins coûteux par rapport aux produits classiques de même matière, et porte une esthétique élevée.
Évaluation	Élancée, et bonne visibilité de l'arrière-plan : recommandée			

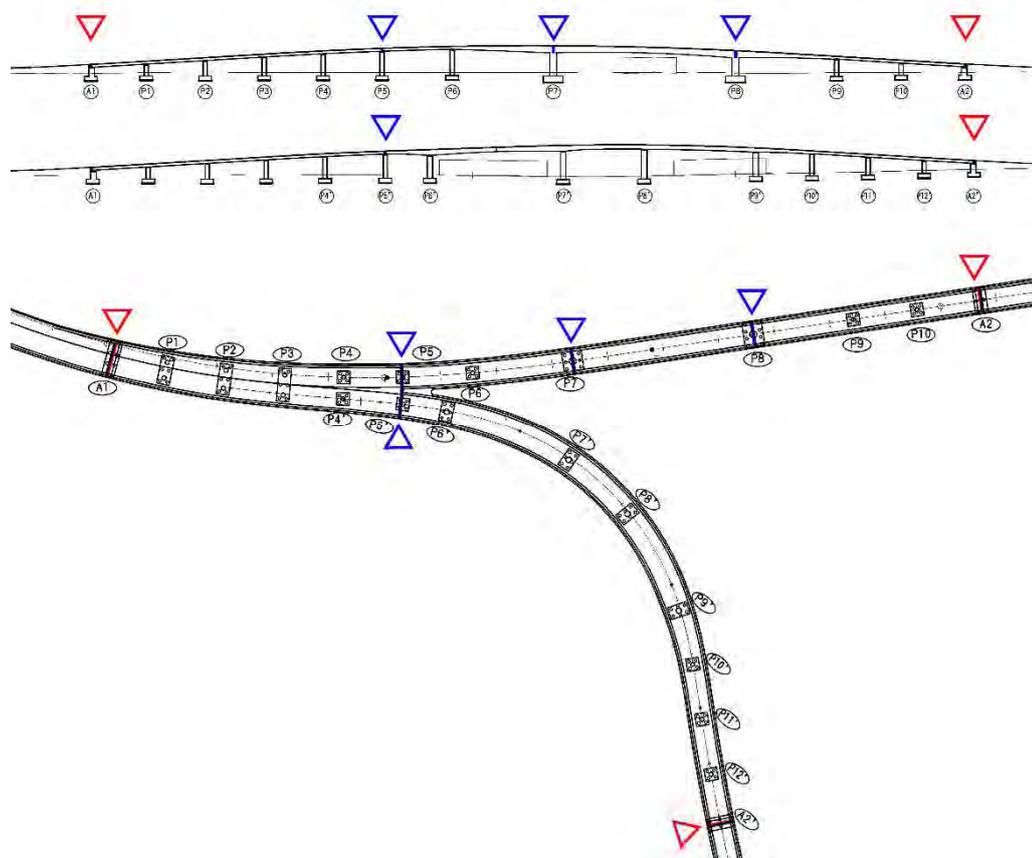
Sources : Équipe d'Experts de la JICA

(2) Poutre continue

Comme mentionné dans la section “2.2.1 Principes de la conception”, la mise en place d’une poutre continue (sans joint de dilatation) est examinée aux fins de réduction des travaux d’entretien du pont.

Outre la réduction des travaux d’entretien, les mérites de retenir une poutre continue sont comme suit.

- les bruits et vibrations lors de roulement de véhicules peuvent être réduits.
- elle excelle en esthétique car la poutre ne s’interrompt pas.
- La rigidité et la stabilité du pont entier sont élevées, bien que des piles minces soient retenues pour la prise en considération de l’esthétique.



Emplacement coloré : emplacement où des joints de dilatation pourraient être mis en place
(rouge / bleu)

(a. Emplacement de la culée, b. P5 et P5' emplacements où la superstructure se sépare, c. P7 et P8 emplacements où la portée est longue (65 m) et où la force hyperstatique est grande)

Emplacement coloré en bleu : joints de dilatation supprimés

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

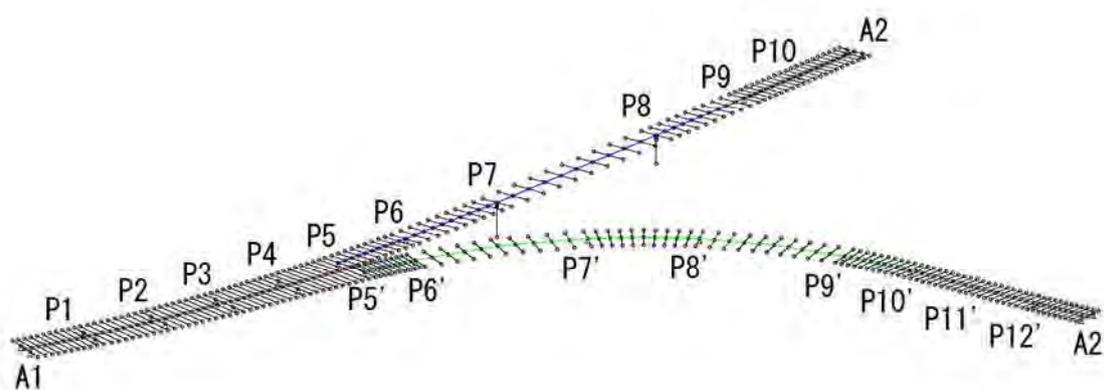
Figure 2-51 Localisation des joints de dilatation supprimés

Par ailleurs, une poutre continue pourrait affecter les piles par l'effet de la variation de la température ou du retrait de séchage. Cela résulte des actions de force verticale et horizontale à l'infra-structure de l'ouvrage, dues à la dilatation et au rétrécissement de la poutre pendant une longue période après le coulage du béton.

Pour vérifier ces impacts, une analyse de structure, comprenant celle en 3 dimensions, a été effectuée dans le cadre de la présente étude. Par conséquent, il s'est révélé qu'aux piles P5 et P5' la différence de force hyperstatique de la superstructure est grande, et que les dimensions des piles de droite et de gauche ne peuvent être uniformisées. Pour résoudre ce problème, l'épaisseur d'appui (valeur du ressort) de chaque pile (P5, P6, P9, P10) a été modifiée, de sorte que les forces horizontales se sont tous à peu près égalisées. Comme autres mesures contre ce phénomène, un cisaillement préliminaire à l'appui, ou l'utilisation d'un appareil d'appui glissé ultérieurement pourrait être considéré.

En ce qui concerne les impacts dus à la force hyperstatique sur les piles P7 et P8, la rigidité de pilier et de pieu permet d'y résister, et les dimensions de la coupe des matériaux ne sont pas si grandes, de sorte qu'il n'y aurait pas de problème. Au cas où un impact plus grand que prévu dans cette phase d'étude se produirait lors de la conception encore plus détaillée, les problèmes seront possibles de résoudre en mettant en place des appuis. Lors de la mise en œuvre par encorbellement, la superstructure sera fixée provisoirement afin de mettre en place de même manière que lors de la connexion rigide.

Le résultat de l'étude est présenté ci-dessous.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-52 Modèle de l'analyse en 3 dimensions

Tableau 2-46 Force de réaction horizontale avant l'ajustement de l'épaisseur d'appui

Point d'appui	Poids mort total	D+L(max)	D+L(min)	D+L(max)+T(+)	D+L(max)+T(-)	D+L(min)+T(+)	D+L(min)+T(-)
A 1	-232	-232	-232	-174	-290	-174	-290
P1	-152	-152	-152	-116	-188	-116	-188
P2	-149	-149	-149	-115	-183	-115	-183
P3	-150	-150	-150	-119	-182	-119	-182
P4	-153	-153	-153	-125	-181	-125	-181
P5	-179	-179	-179	-155	-202	-155	-202
P5'	-104	-99	-110	-68	-130	-79	-141
P6	-379	-365	-394	-315	-414	-344	-443
P9	512	512	512	416	607	416	607
P10	773	773	773	615	931	615	931
A 2	237	237	237	184	290	184	290

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Tableau 2-47 Force de réaction horizontale après l'ajustement de l'épaisseur d'appui

Point d'appui	Poids mort total	D+L(max)	D+L(min)	D+L(max)+T(+)	D+L(max)+T(-)	D+L(min)+T(+)	D+L(min)+T(-)
A 1	-207	-207	-207	207	-259	-155	-259
P1	-136	-132	-140	-86	-178	-94	-187
P2	-130	-125	-135	-79	-171	-89	-180
P3	-128	-123	-134	-78	-168	-89	-179
P4	-121	-116	-127	-73	-159	-84	-170
P5	-109	-103	-115	-71	-135	-83	-148
P5'	-104	-99	-110	-68	-130	-79	-141
P6	-147	-141	-153	-122	-160	-134	-172
P9	240	240	240	195	286	195	286
P10	330	330	330	262	398	262	398
A 2	312	312	312	242	383	242	383

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Le Tableau 2-46 indique la force de réaction horizontale sur chaque pile avant l'ajustement de l'épaisseur d'appui. En cas de poids mort total, elle est de -179 kN sur P5, alors qu'elle est de -104 kN sur P5', une différence de plus de 70%. Le Tableau 2-47 indique la force de réaction horizontale sur P5, P6, P9, P10 après l'ajustement de l'épaisseur d'appui. Si on compare entre celle sur P5 et P5' sous la condition de poids mort total, la force sur P5 après l'ajustement est de -109 kN, contre -179 kN avant l'ajustement, ce qui est à peu près égale à celle sur P5' étant de -104 kN. Cependant, concernant les piles P6 et P6', elles sont avoisinées mais leur superstructure est séparée de sorte que la différence de dimensions des piliers ne crée pas de discordance, et ainsi la différence de force de réaction ne sera pas un problème.

(3) Étude sur la méthode d'installation

La mise en œuvre d'un échangeur (dénivellation) sur un carrefour existant est obligée d'être effectuée sous des conditions restreintes, car la circulation routière devrait être assurée même pendant les travaux, ce qui diffère de la mise en place d'un pont sur un fleuve. Ainsi, la méthode de mise en place de l'ouvrage devrait être décidé en prenant en compte des contraintes sur place et de la portée.

1) Croisement de circulation

Comme le montre la Figure 2-53, il existe 3 endroits où l'échangeur et la circulation sur le carrefour se croisent.

Croisement ①

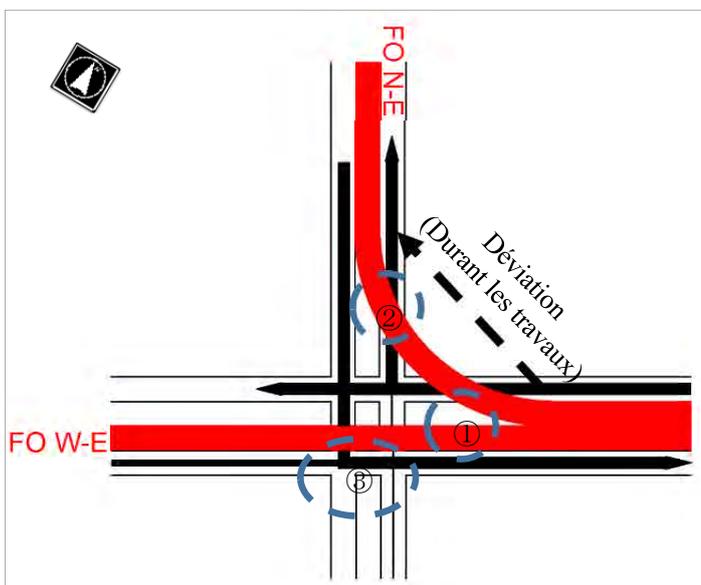
Un croisement avec 43 500 véhicules/jour est estimé, dont 2 600 poids lourds. La mise en place d'une déviation (ligne pointillée) aux fins de circulation durant les travaux permettra de réduire la circulation qui se croisent jusqu'à 21 600 véhicules.

Croisement ②

Un croisement avec 30 200 véhicules/jour est estimé. De même que le cas ①, par l'installation d'une déviation, le croisement sera réduit jusqu'à 8 300 véhicules.

Croisement ③

Un croisement avec 40 000 véhicules/jour est estimé, dont 1 300 poids lourds. L'installation d'une déviation de croisement de circulation ne peut être réalisée.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 2-53 Croisement de l'échangeur et du trafic sur le carrefour

2) Conditions de la mise en œuvre

Le tronçon de la ligne courbe (R=100) du FO N-E se croiera avec la circulation existante. Aux autres travées, le pont est planifié sur la partie du terre-plein central, de sorte qu'il n'existe pas de contrainte sur les travaux de celles-ci.

En ce qui concerne le FO W-E, à part l'endroit où il se croise avec la route existante, il n'existe pas de contrainte car le pont est planifié sur la partie du terre-plein central.

3) Portée

La portée du FO N-E est de 15,0 à 28,9 m, à part l'endroit de croisement avec la route. La portée de la partie croisée sera de 39,8 m et de 47,5 m. La portée du FO W-E est de 20,0 à 36,0 m, à part l'endroit de croisement avec la route. La portée de la partie croisée sera de 65 m.

Le Tableau 2-48 ci-dessous montre un critère de la mise en place d'un pont en béton précontraint.

Tableau 2-48 Méthode de mise en place du pont en béton précontraint

Conditions		Méthode de mise en place	Préfabriquée					Coulage sur place					Autres		
			Poutre préfabriquée		Méthode à segments préfabriqués			Étalement fixe		Étalement mobile		Montage par encorbellement		Montage par lancement	
			Poutre de lancement	Montage à la grue	Par étalement	Travée en bloc	Poutre de lancement mobile	Coffrage mobile	En cadre	En poteau / poutrelle	Soutien sous-jacent / suspendu	Sur sol	Coffrage mobile	Mobile	Force de réaction concentrée
Portée	20~40m	◎	◎	◎	◎	△	△	◎	◎	◎	△	◎	◎		
	40~60m	○	※	○	○	※	※	◎	○	○	○	◎	◎		
	60~80m	△	△	※	※	◎	◎	※	※	◎	◎	※	※		
	80~100m	△	△	△	※	○	◎	※	△	◎	◎	◎	※		
	Plus de 100m	△	△	△	※	※	◎	※	△	◎	◎	○	△		
Conditions de mise en œuvre	Flexibilité par rapport à la variation de la hauteur de poutre	○	○	○	※	◎	◎	○	※	○	◎	◎	△		
	Flexibilité par rapport à la courbe plane	○	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○		
	Flexibilité par rapport à l'élargissement de la largeur de poutre principale	○	○	※	※	※	※	◎	※	◎	◎	○	※		
	Assurer l'espace sous la poutre	◎	○	※	◎	◎	◎	△	○	◎	※	◎	◎		
	Prompte mise en œuvre	○	○	○	◎	◎	◎	※	○	○	○	○	○		
	Avantage en cas de travées multiples	◎	◎	※	◎	◎	◎	※	○	○	○	○	○		
	Sécurité sous la poutre	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎		
	Avantage par rapport au climat	※	※	○	◎	◎	◎	※	◎	※	◎	◎	◎		
	Transport des matériaux lorsque l'espace sous la poutre est indisponible	◎	△	△	◎	◎	※	△	◎	△	※	◎	◎		
Facilité de mise en œuvre au cas où la hauteur de poutre est grande	◎	※	△	◎	◎	◎	※	※	◎	△	◎	◎			

【Légende】

◎ Le plus convenable ○ Convenable △ Ne convient pas ※ Possible mais besoin d'une étude pour l'appliquer

Note : concernant la portée, l'applicabilité est montrée en se basant sur les ouvrages déjà réalisés.

Selon le Tableau 2-48 ci-dessus, comme méthode de la mise en place des travées du FO N-E et de FO W-E, à part la partie de croisement avec la route, l'étalement fixe sera choisi. Et pour la partie de croisement avec la route, le montage par encorbellement avec coffrage mobile sera choisi.

La partie du FO N-E qui se croise avec la route porte une travée d'un rayon de courbure relativement petit, et sous une telle condition la méthode d'étalement mobile et de montage par encorbellement est

peu adoptée même au Japon. Par conséquent, la méthode d'étalement mobile est choisie, compte tenu de la sécurité

2.2.3 Plans de conception d'avant-projet

Figure 2-54 Vue en plan du plan routier-1

Figure 2-55 Vue en plan du plan routier-2

Figure 2-56 Vue en plan du plan routier-3

Figure 2-57 Coupe transversale type (VGE ; pont / mur de soutènement)

Figure 2-58 Coupe transversale type (VGE ; carrefour)

Figure 2-59 Coupe transversale type (Bld. de Gaulle ; pont / mur de soutènement)

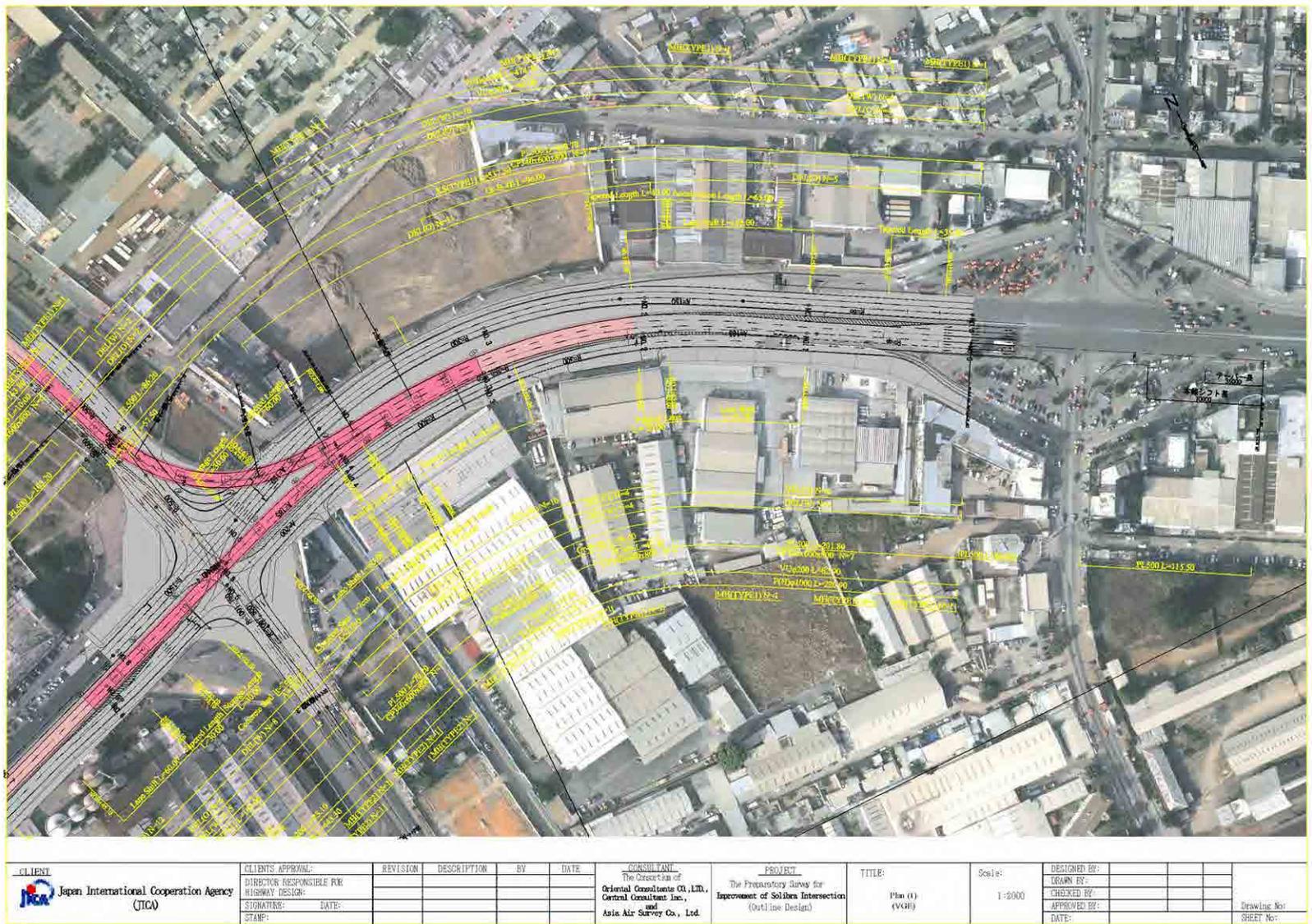
Figure 2-60 Coupe transversale type (Bld. de Gaulle ; carrefour)

Figure 2-61 Plan général du pont (FO W-E)

Figure 2-62 Plan général du pont (FO N-E)

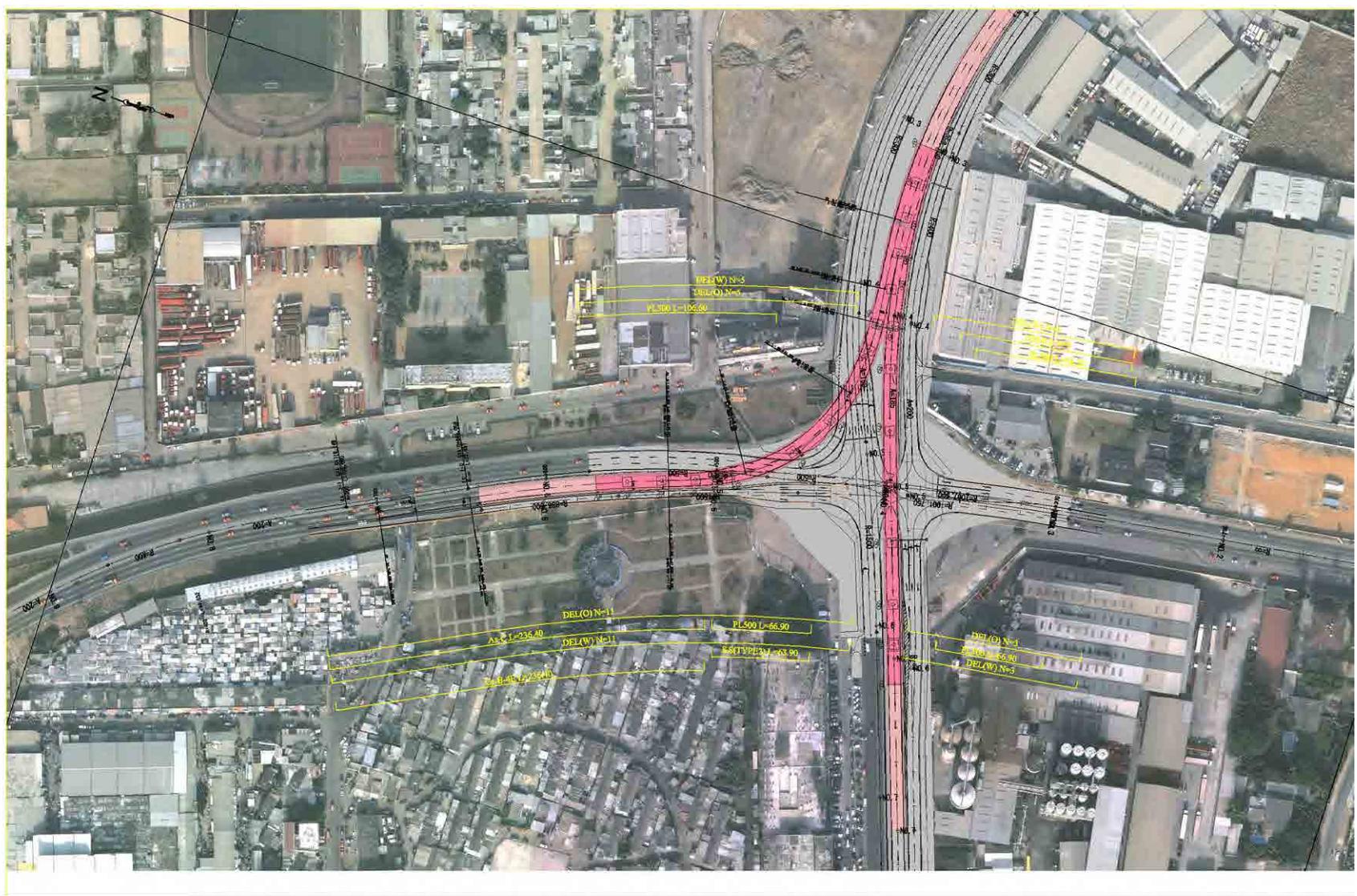
Figure 2-63 Plan général des structures du pont-1

Figure 2-64 Plan général des structures du pont-2



<p>Japan International Cooperation Agency (JICA)</p>	CLIENTS APPROVING:	REVISION	DESCRIPTION	BY	DATE	<p>CONSULTANT: The Consultant of Oriental Consultants Co., Ltd., Central Consultant Inc., and Asia Air Survey Co., Ltd.</p>	<p>PROJECT The Preparatory Survey for Improvement of Solihua Intersection (Outline Design)</p>	<p>TITLE: Plan (1) (VOR)</p>	<p>Scale: 1:2000</p>	DESIGNED BY:		<p>Drawing No: SHEET No:</p>
	DIRECTOR RESPONSIBLE FOR HIGHWAY DESIGN:									DRAWN BY:		
	SIGNATURE:	DATE:								CHECKED BY:		
	STAMP:									APPROVED BY:		

Figure 2-54 Vue en plan du plan routier-1



CLIENT  Japan International Cooperation Agency (JICA)	CLIENTS APPROVAL:	REVISION	DESCRIPTION	BY	DATE	CONSULTANT The Consortium of Oriental Consultants CO., LTD., Central Consultant Inc., and Asia Air Survey Co., Ltd.	PROJECT The Preparatory Survey for Improvement of Solihun Intersection (Outline Design)	TITLE: Plan (3) (de Chaîlle - Cima)	Scale: 1:2000	DESIGNED BY:		Drawing No: SHEET No:
	DIRECTOR RESPONSIBLE FOR HIGHWAY DESIGN:									CHECKED BY:		
	SIGNATURE: DATE:									APPROVED BY:		
	STAMP:									DATE:		

Figure 2-56 Vue en plan du plan routier-3

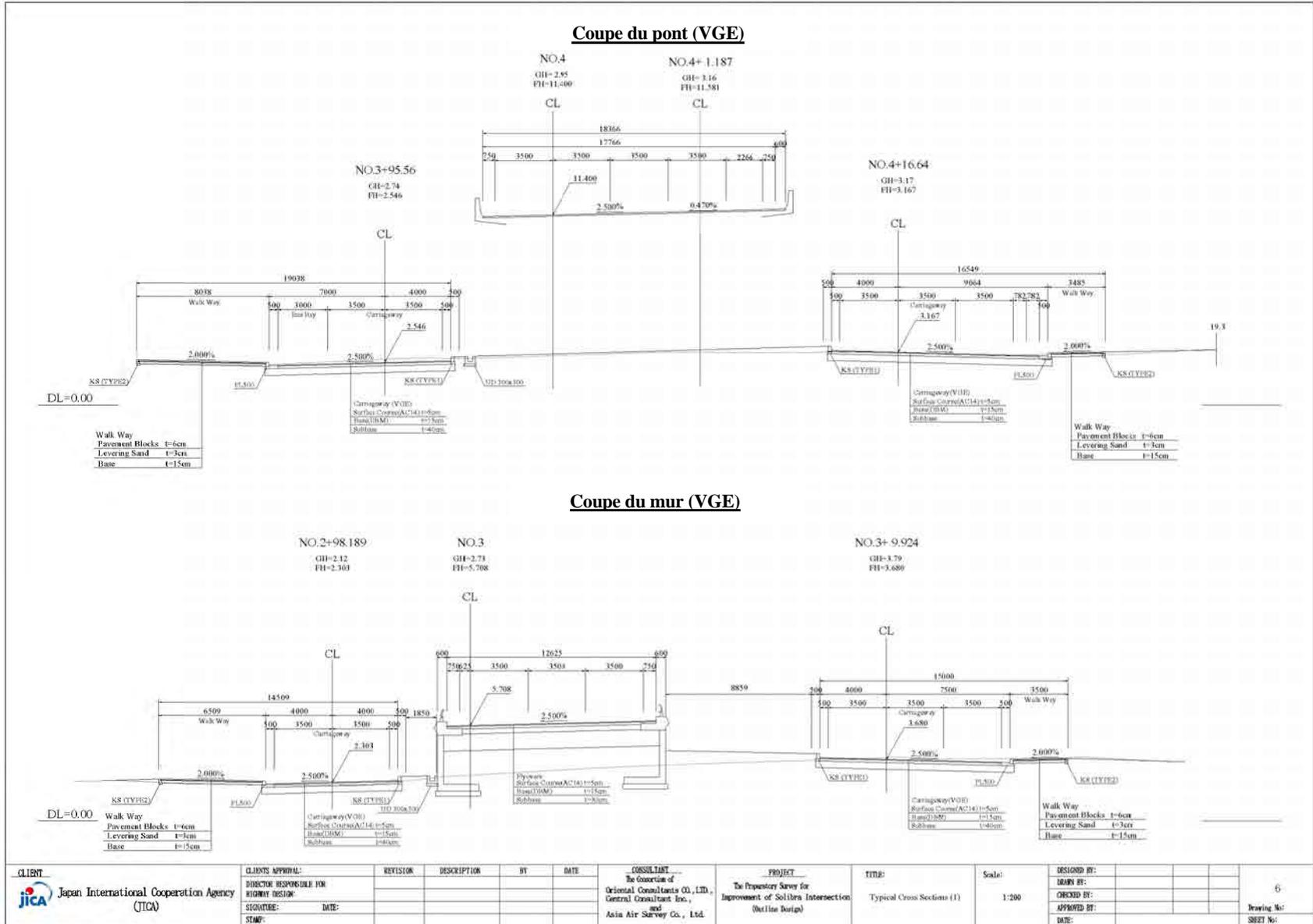


Figure 2-57 Coupe transversale type (VGE ; pont / mur de soutènement)

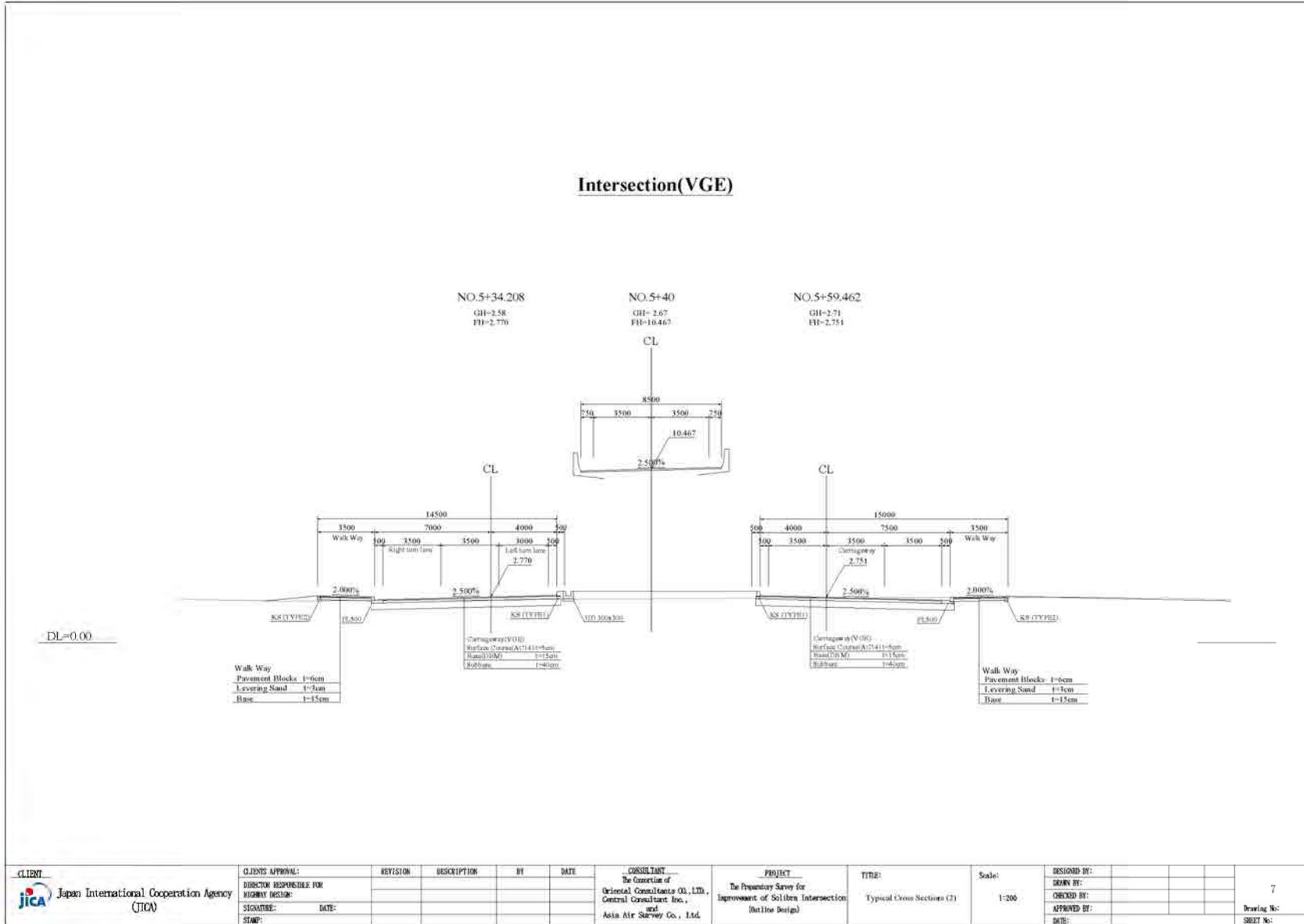


Figure 2-58 Coupe transversale type (VGE ; carrefour)

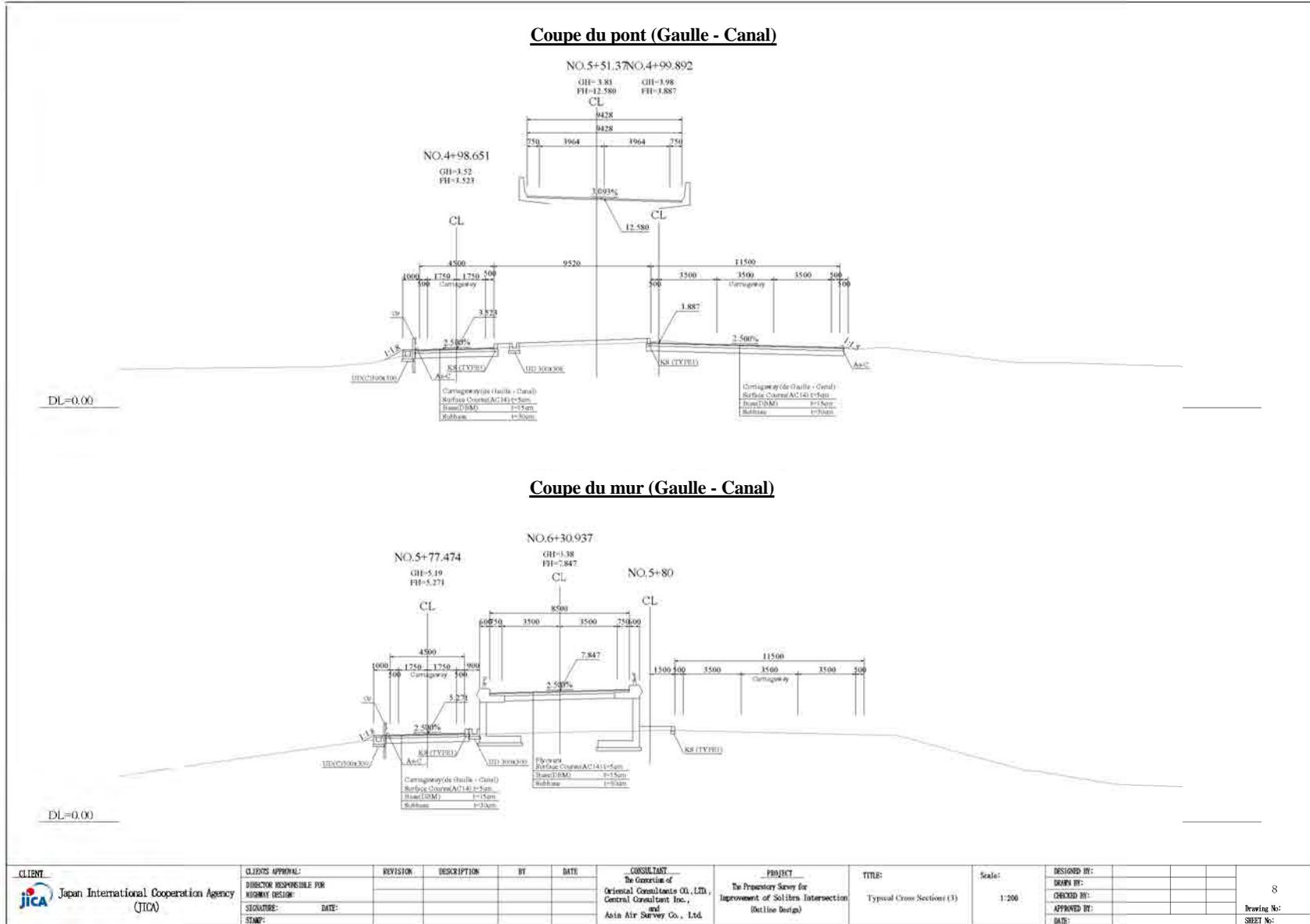


Figure 2-59 Coupe transversale type (Bld. de Gaulle ; pont / mur de soutènement)

CLIENT Japan International Cooperation Agency (JICA)	CLIENTS APPROVAL: _____ DIRECTOR RESPONSIBLE FOR REGIONAL DESIGN: _____ SIGNATURE: _____ DATE: _____ STAMP: _____	REVISION: _____ DESCRIPTION: _____ BY: _____ DATE: _____	CONSULTANT The Corporation of Oriental Consultants CO., LTD., Central Consultant Inc., and Asia Air Survey Co., Ltd.	PROJECT The Proprietary Survey for Improvement of Solibra Intersection (Outline Design)	TITLE: Typical Cross Section (3)	Scale: 1:200	DESIGNED BY: _____ DRAWN BY: _____ CHECKED BY: _____ APPROVED BY: _____ DATE: _____	8 Drawing No: SHEET No:
--	--	---	---	--	----------------------------------	--------------	---	-------------------------------

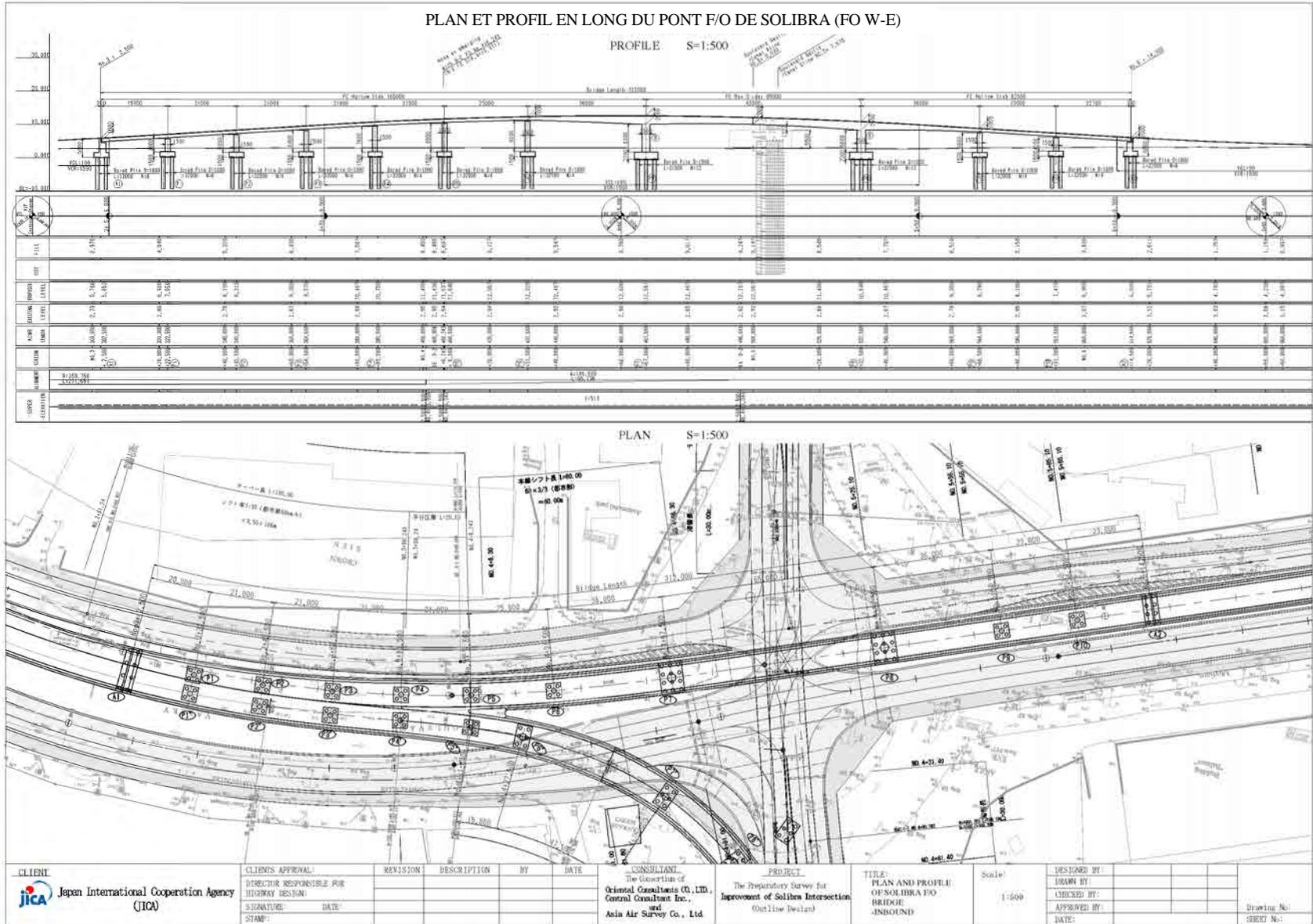


Figure 2-61 Plan général du pont (FO W-E)

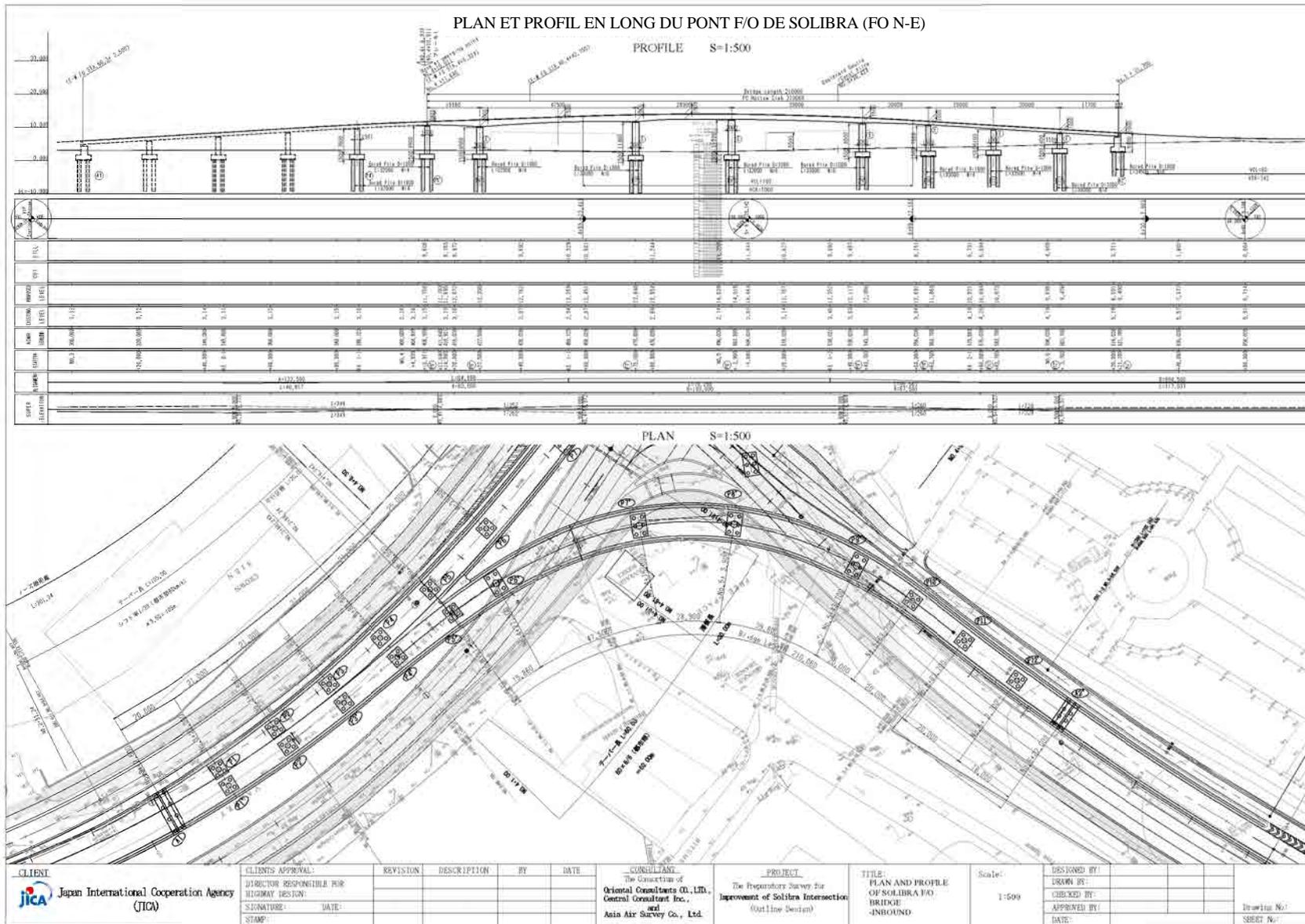


Figure 2-62 Plan général du pont (FO N-E)

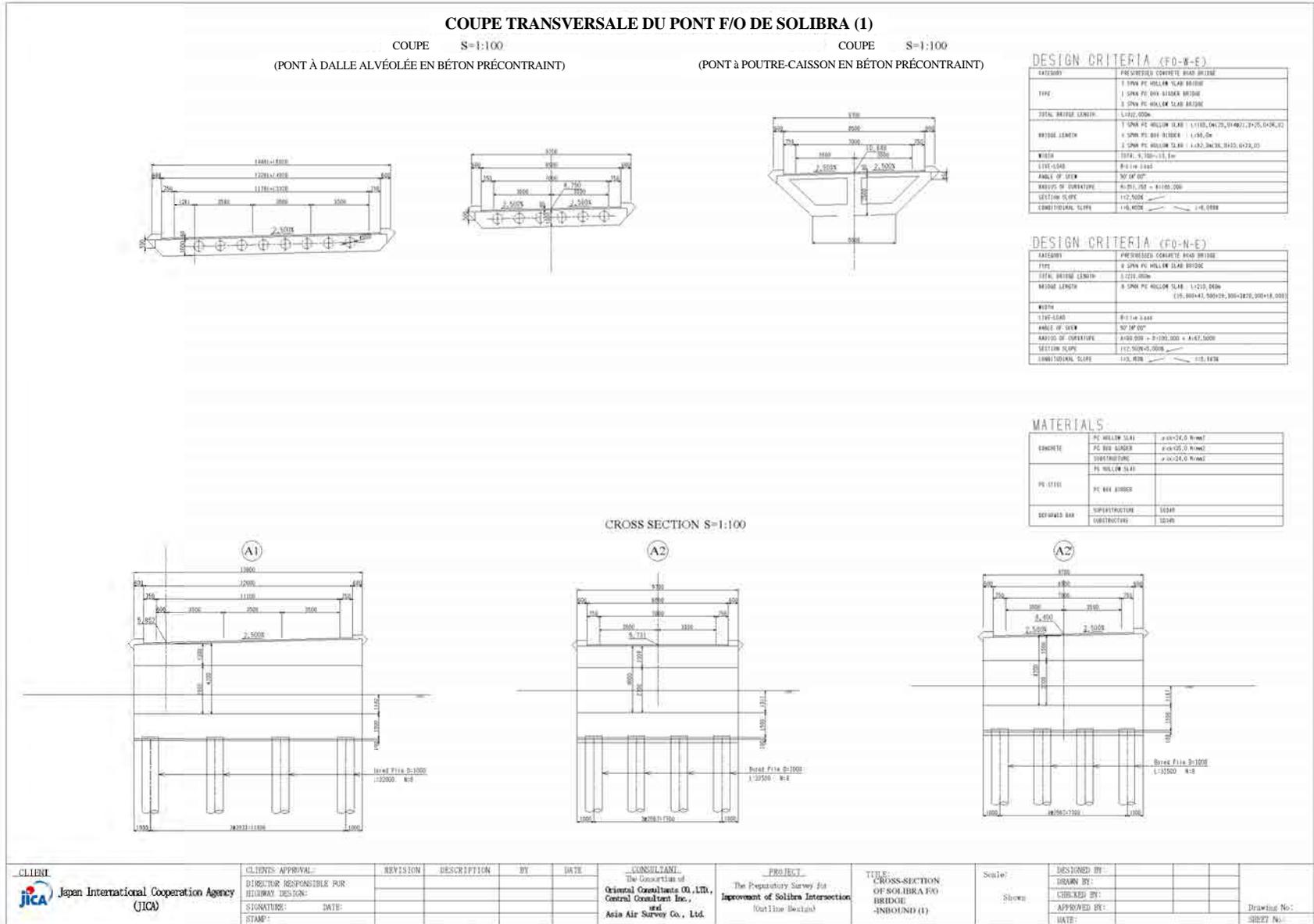


Figure 2-63 Plan général des structures du pont-1

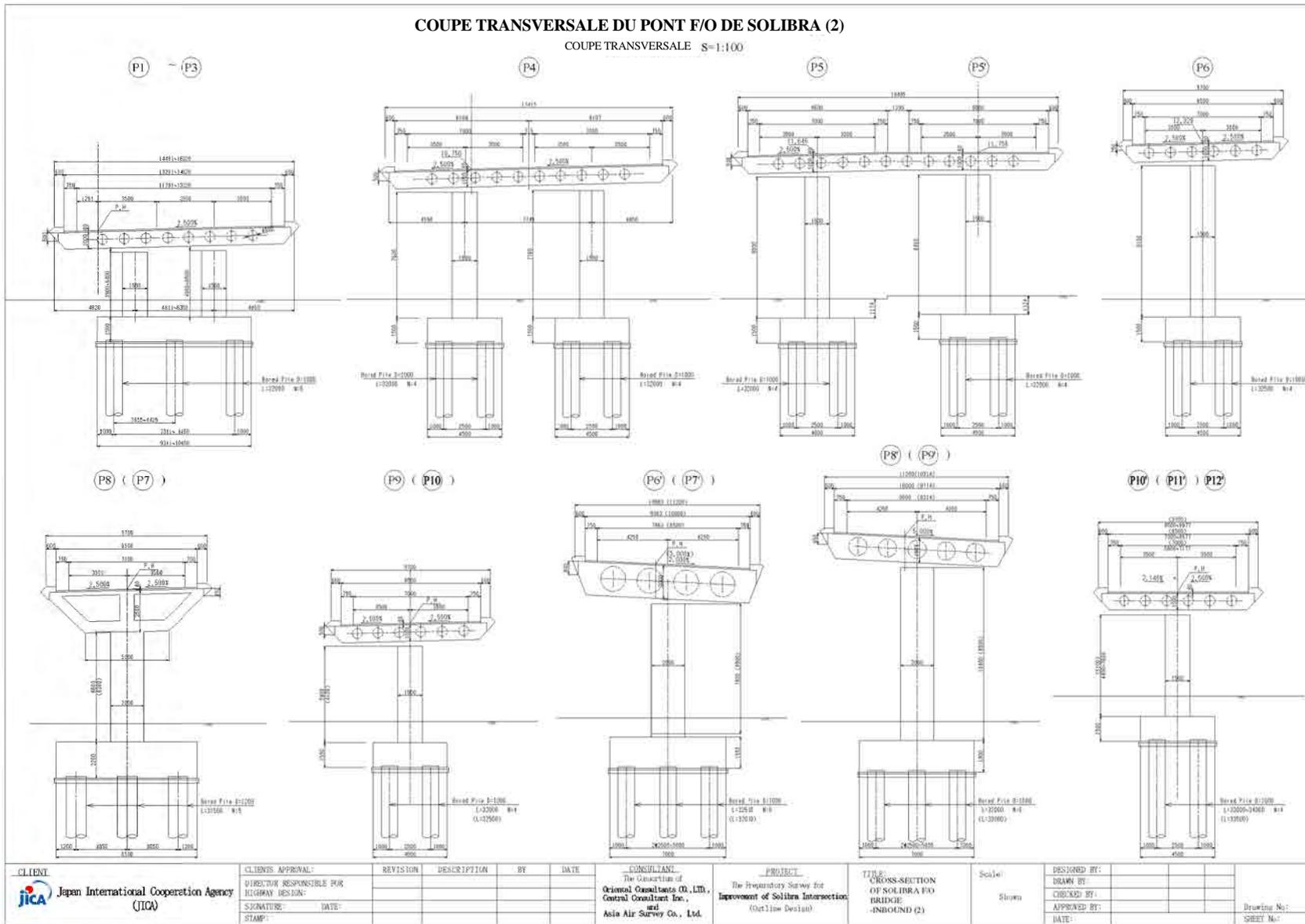


Figure 2-64 Plan général des structures du pont-2

2.2.4 Plan de mise en œuvre / Plan d'approvisionnement

2.2.4.1 Directives de la mise en œuvre / Directives de l'approvisionnement

Le carrefour de Solibra est un point critique du réseau routier du Grand Abidjan. La Rue du Canal, qui se raccorde au carrefour Solibra, correspond avec le port d'Abidjan, le plus grand port de l'Afrique de l'Ouest. Ainsi, la congestion du carrefour affecte non seulement l'économie de la Côte d'Ivoire, mais aussi le Burkina Faso, le Mali qui sont des pays de l'intérieur des terres confinant à la Côte d'Ivoire.

Assurer la circulation actuelle pendant les travaux est donc un point le plus important à prendre en considération lors de la mise en œuvre, et aussi un point clé dans la planification de la mise en œuvre. En outre, étant donné que les travaux se déroulent au sein d'une ville urbaine, et que des installations commerciales et scolaires sont au voisinage, la gestion de la sécurité devrait être suivie scrupuleusement et l'impact sur le milieu social devrait être minimisé.

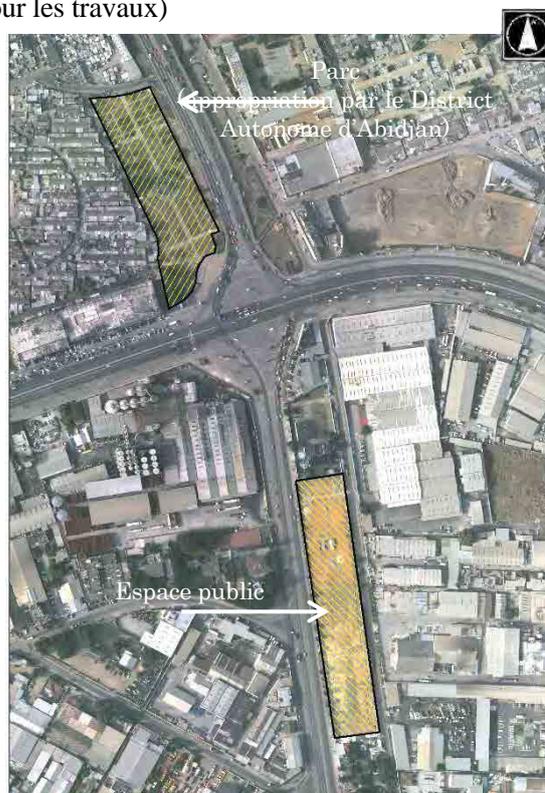
En ce qui concerne l'approvisionnement en matériaux, les ressources en Côte d'Ivoire sera, dans la mesure de possible, exploitées, mais les matériaux essentiels, ayant des risques d'assurer leur qualité, seront approvisionnés à partir des pays tiers ou du Japon. De plus, non seulement les matériaux mais aussi l'exploitation et la formation efficace des ressources humaines ivoiriennes sont tenues en compte, ce qui motive la mise à disposition de transfert des techniques.

2.2.4.2 Points à noter lors de la mise en œuvre et de l'approvisionnement

2.2.4.2.1 Camp destiné à la mise en œuvre (base pour les travaux)

L'utilisation du parc (environ 14 000 m²) adjacent au carrefour Solibra, dont le District Autonome d'Abidjan est propriétaire, est prévue comme chantier de base pour les travaux de l'entrepreneur. Selon l'entrevue avec le District d'Abidjan effectuée lors de l'étude sur le terrain, l'utilisation (location) provisoire du parc est possible. Étant donné que les infrastructures de base telles que l'électricité, l'eau potable sont disponibles et que l'utilisation d'une partie du parc en tant que déviation pendant les travaux est prévue, ce parc est optimal pour un chantier de travaux du présent Projet.

Comme autres possibilités, l'espace public au côté sud du carrefour est proposé par le Ministère des Infrastructures économiques de la Côte d'Ivoire. Sa superficie est d'environ 14 000 m², et il est proche au carrefour, à 200 m de celui-ci, en face de la Rue du



Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-65 Bases pour les travaux

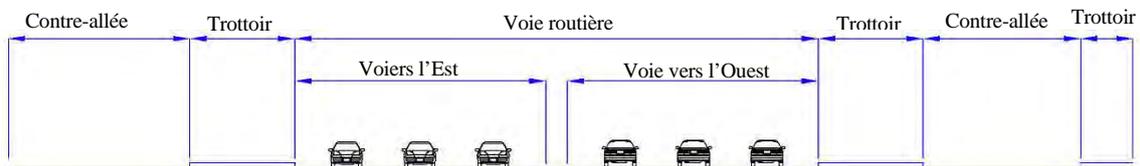
Canal, laquelle se raccorde au carrefour. Ainsi, cet espace est approprié à un site de camp, cependant le problème demeure du point de vue de son usage aux fins de déviation, susmentionnée.

2.2.4.3 Plan de gestion du trafic

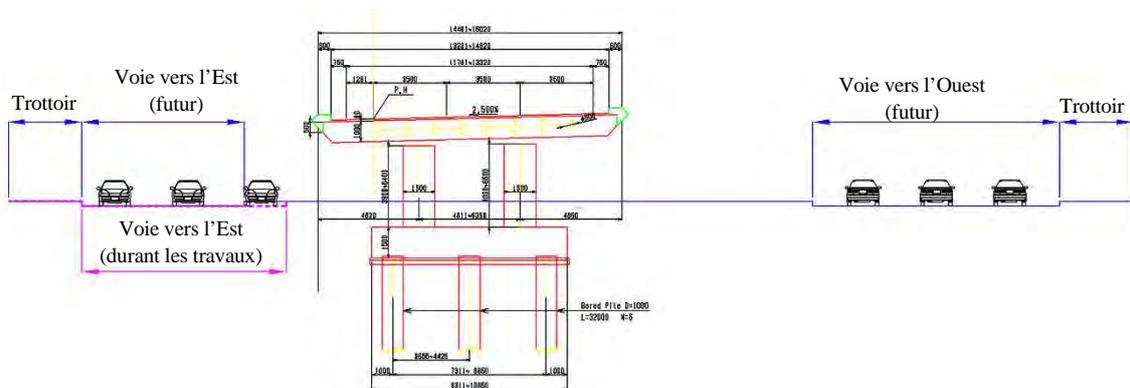
Comme susmentionné, la gestion du trafic pendant les travaux est une question la plus importante dans ce Projet, et un plan adéquat en fonction du développement et du progrès des travaux est nécessaire. Dans la planification d'une déviation, le nombre de voie de déviation devrait être identique au nombre de voie de la route actuelle, afin de ne pas engendrer un goulet d'étranglement.

L'échangeur est prévu au centre de la route existante. Par conséquent, la circulation actuelle sera déviée à l'extérieur de la route, afin d'assurer un espace de mise en œuvre de l'échangeur. La voie de déviation sera conforme au tracé futur, et son revêtement aura l'épaisseur nominale.

Le nombre prévu de voies menant vers l'Est du Bld. VGE est de 2, de sorte que pendant les travaux le nombre de voies actuel, i.e. 3, sera assuré par un revêtement provisoire.



VGE : condition actuelle



VGE : pendant les travaux

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-66 Plan de déviation

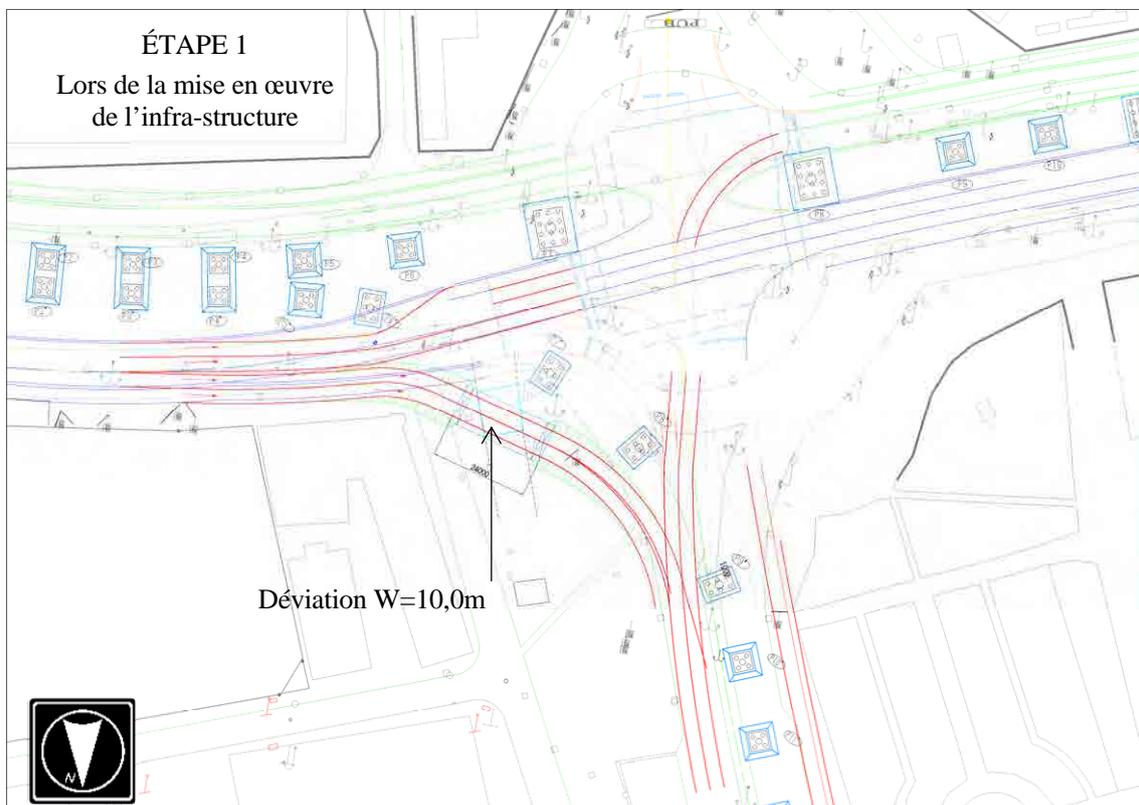
La méthode d'étalement fixe est retenue pour la mise en œuvre du FO N-E, ce qui engendre un croisement de la circulation actuelle avec l'étalement à la partie courbée de l'échangeur (sur le carrefour). Ainsi, un étalement spécial sera installé à la partie du croisement, afin d'assurer un espace de circulation des véhicules.

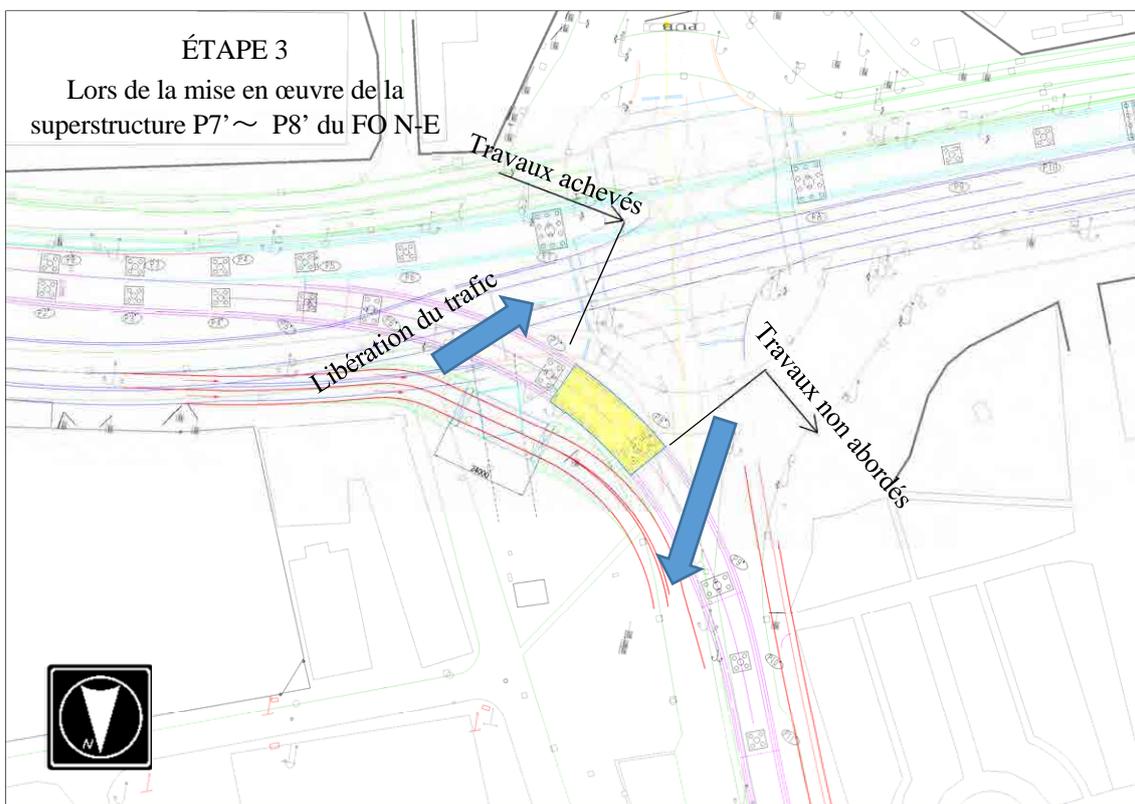
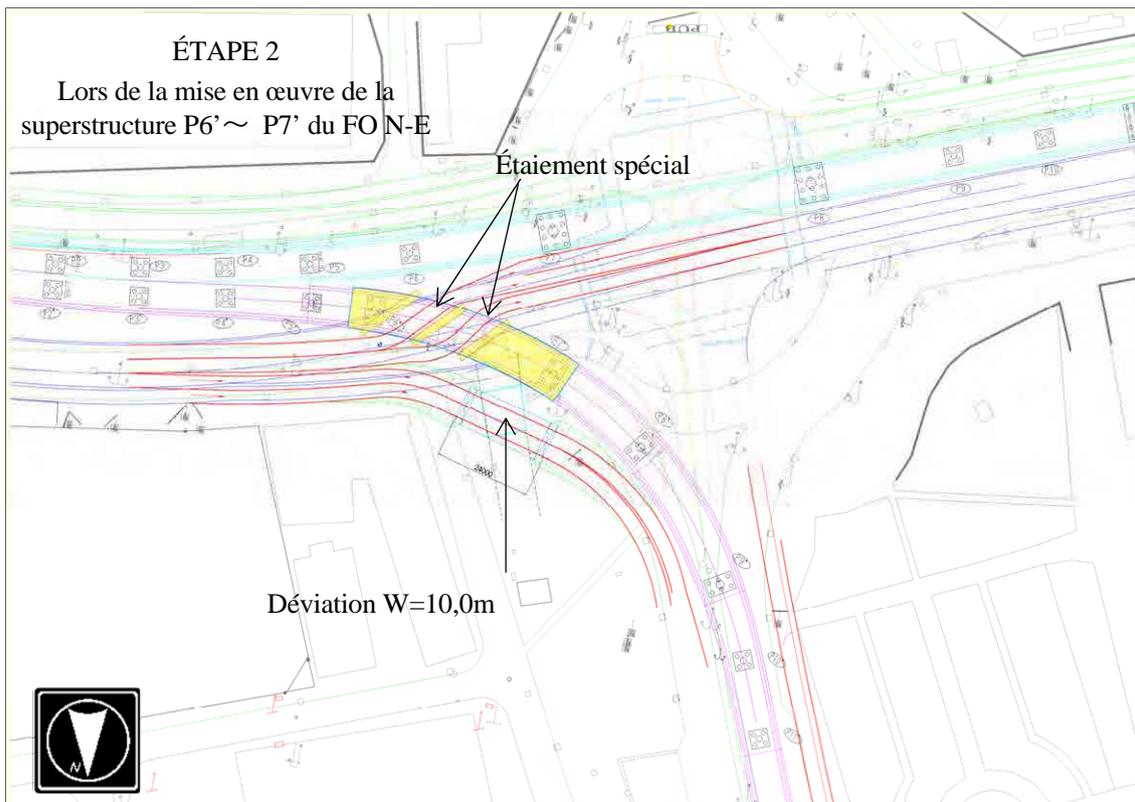
À cette partie de courbe, la déviation du trafic est prévue en fonction du développement de la mise en œuvre.

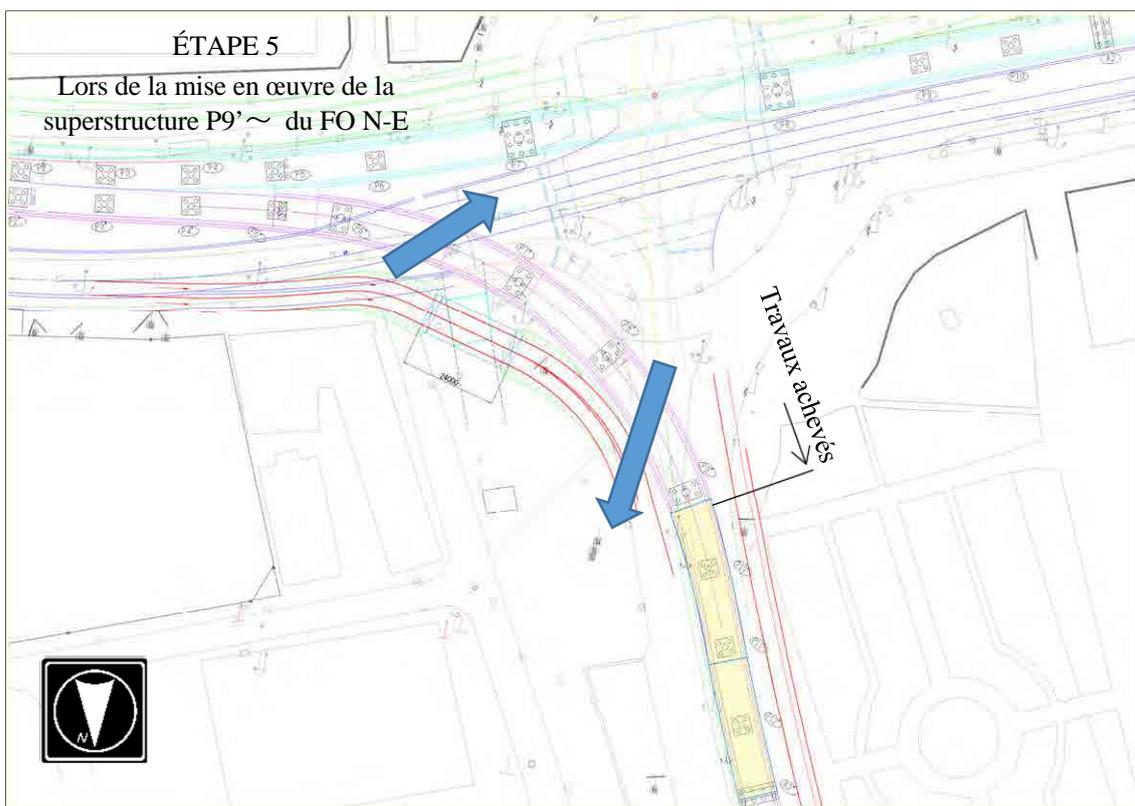
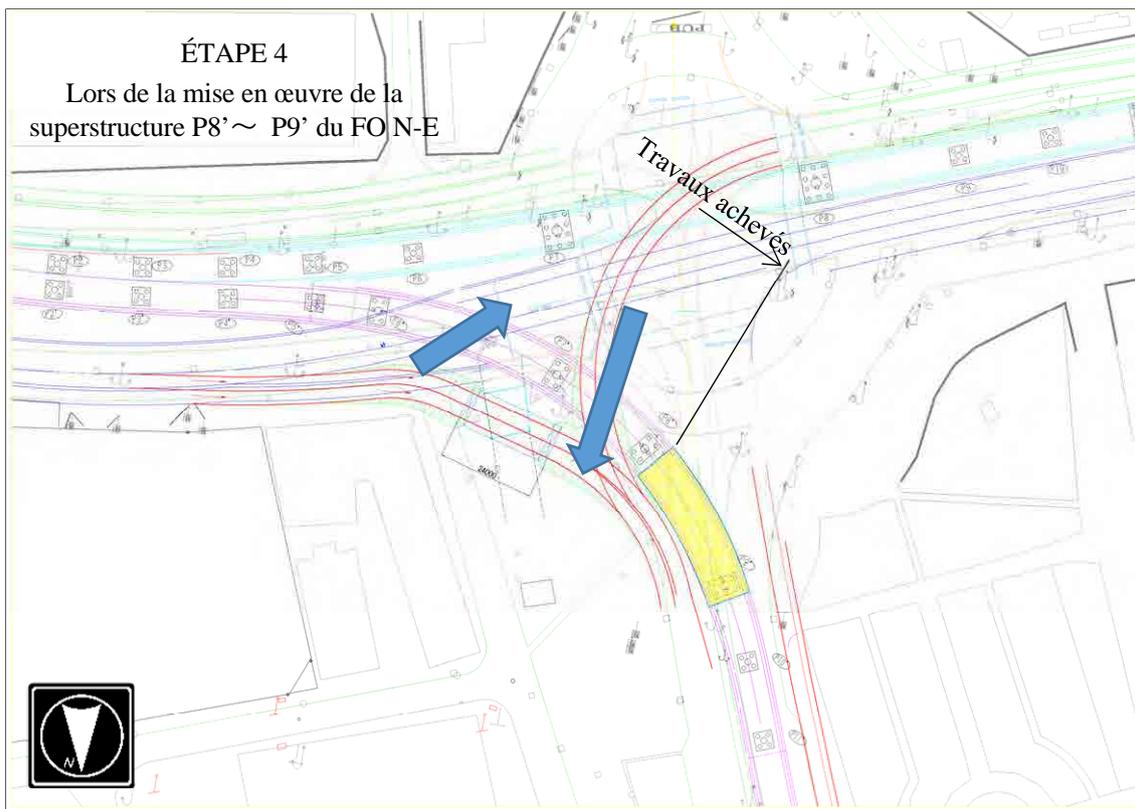


Photo 2-3 Exemple de mise en œuvre par étaieage spécial

Les étapes de la déviation sont montrées ci-dessous.



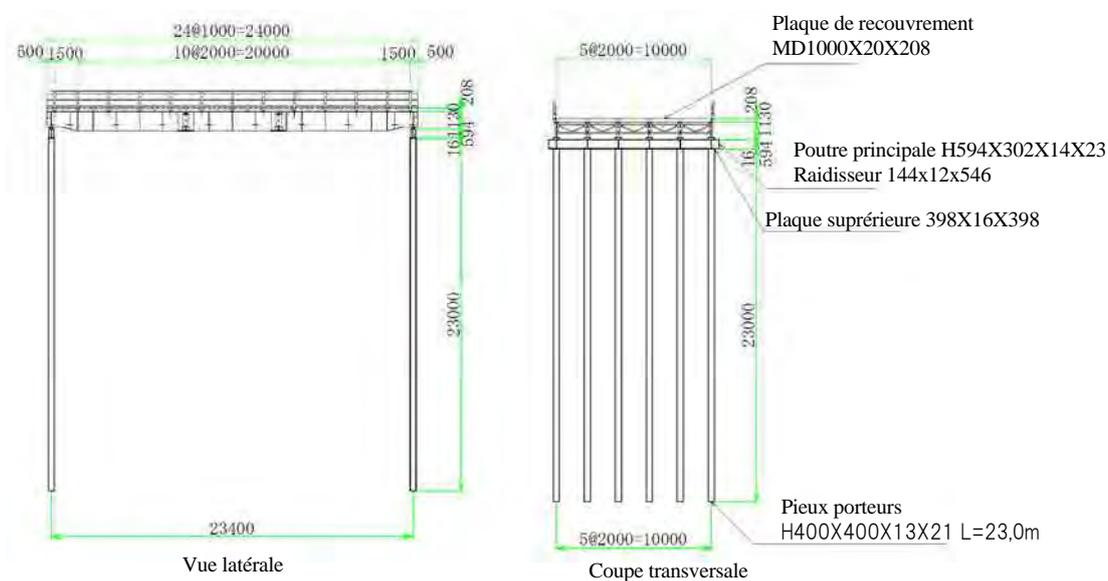




Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-67 Plan de déviation de la circulation actuelle

En ce qui concerne la déviation de la ligne de trafic, i.e. de la voie sur le Bld. VGE menant vers l'ouest à la voie sur le Bld. de Gaulle menant vers le nord, la traversée du canal de drainage existant est planifié.



Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-68 Pont de service provisoire (déviation)

2.2.4.4 Part des travaux / Part d'approvisionnement et de mise en place

Les travaux dont la partie japonaise et ivoirienne devraient prendre en charge à chacun de ses côtés dans le cas où le présent Projet serait mis en œuvre dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon sont comme suit.

(1) Travaux pris en charge par la partie japonaise

- ① Transport des matériaux à partir du Japon ou d'un pays tiers jusqu'au port de déchargement (Port d'Abidjan)
- ② Transport terrestre à partir du port de déchargement ou du lieu d'approvisionnement en Côte d'Ivoire jusqu'au site
- ③ Construction de l'ouvrage d'art, des installations routières (ouvrages en béton, revêtement, drainage, accessoires, etc.) indiqués sur les plans de conception
- ④ Mise en place et enlèvement/suppression des bases de travaux, des chantiers, des déviations, des camps relatifs aux travaux de construction
- ⑤ Approvisionnement en matériaux et en main-d'œuvre nécessaires aux travaux de construction
- ⑥ Gestion des travaux de construction nécessaire aux travaux de construction
- ⑦ Services de conseil nécessaires à la mise en œuvre du Projet

- (2) Travaux pris en charge par la partie ivoirienne
 - ① Acquisition / indemnisation de terrains aux fins de mise en œuvre du pont et des voies routières ; procédure de déplacement des installations publiques et des obstacles situés dans l'emprise
 - ② Aviser la banque japonaise de l'A/P (Autorisation de Paiement) sur la base d'un arrangement bancaire, ainsi que payer les commissions
 - ③ Exonération de droits et frais de douane des produits déchargés au port
 - ④ Apporter les facilités nécessaires aux japonais pour l'importation des produits et des prestations approvisionnés dans le cadre d'un contrat d'accréditation
 - ⑤ Exonérer les japonais des droits de douane, des impôts nationaux et locaux ainsi que de TVA, taxés aux produits et prestations approvisionnés dans le cadre de contrat d'accréditation
 - ⑥ Coordination avec les organismes relatifs à l'électricité, l'eau potable, le drainage du site, ainsi qu'au déplacement et à l'installation des autres équipements, permissions et autorisations, fourniture d'électricité aux équipements tels que les éclairages et les feux, etc.
 - ⑦ Conservation des tronçons de routes à entretenir qui ne font pas l'objet de réfection par la partie japonaise
 - ⑧ Travaux de réfection des routes existantes, en cas de besoin, après l'achèvement des travaux de construction de la partie japonaise
 - ⑨ L'utilisation et la maintenance appropriée des installations qui seront construites dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon
 - ⑩ Prendre en charge les frais nécessaires à la construction des installations autres que ceux financés par la Coopération financière non-remboursable du Japon

2.2.4.5 Plan de supervision de l'exécution

2.2.4.5.1 Supervision de l'exécution par le Consultant

Comme démarche du présent Projet, l'Échange de Notes (E/N) relative à la Coopération financière non-remboursable du Japon sur ce Projet entre le gouvernement japonais et le gouvernement ivoirien, ainsi que la conclusion de l'Accord de Don (A/D) entre la JICA et le gouvernement ivoirien seront d'abord effectués. Ensuite, le Consultant, portant la lettre de recommandation émanée par la JICA, conclut un contrat relatif à la conception détaillée, aux travaux d'assistance à l'appel d'offres et à la supervision de l'exécution, avec le Ministère des Infrastructures Économiques, qui est l'organisme d'exécution de la partie ivoirienne. Les contenus du contrat susmentionné sont comme suit.

(1) Élaboration des dossiers d'appel d'offres

Sur la base des résultats du présent Rapport d'étude, les dossiers d'appel d'offres et de marché y afférent seront élaborés et soumis à l'approbation du Ministère des Infrastructures économiques et de l'AGEROUTE. Les tâches relatives à l'élaboration des dossiers d'appel d'offres et de marché y afférent sont comme ci-dessous.

- Plans de conception, quantités
- Élaboration de dossier d'appel d'offres, de marché de travaux

(2) Appel d'offres pour les travaux de construction

Le Consultant assiste l'AGEROUTE à effectuer l'appel d'offres pour les travaux de construction. Les tâches de l'assistance à l'appel d'offres sont comme suit.

- Avis d'appel d'offres
- Pré-qualification
- Réunion d'orientation sur l'appel d'offres, et explication sur le site
- Évaluation des soumissions
- Négotiations contractuelles

(3) Supervision de l'exécution

À la suite de l'attestation par le gouvernement japonais du marché des travaux de construction, le Consultant publie l'ordre de démarrage des travaux à l'entrepreneur, et entame les travaux de supervision de l'exécution. Dans le cadre de la supervision de l'exécution, la progression des travaux sera rapportée directement au Ministère des Infrastructures économiques de la Côte d'Ivoire, à l'AGEROUTE, à l'Ambassade locale du Japon, etc., ainsi que l'appréhension de la progression des travaux, les travaux de bureau relatifs à la qualité, la sécurité et le paiement, la proposition technique des mesures d'amélioration des travaux de construction, etc. seront effectués à l'égard de l'entrepreneur. De plus, le Consultant coordonne/concerte, selon les besoins, avec la JICA, l'Ambassade locale du Japon et le gouvernement de la Côte d'Ivoire. Les points principaux sont comme suit.

Tableau 2-49 Contenu des travaux de supervision de l'exécution

Élément de supervision	Contenu des travaux
① Approbation du planning de travaux et des plans de travaux	Contrôler le planning, le calendrier, les plans utilisés aux fins d'exécution, soumis par l'entrepreneur, afin de voir leur conformité au marché, aux plans contractuels, aux spécifications, etc., et les approuver.
② Gestion du planning	Recevoir les rapports de progression des travaux par l'entrepreneur, et donner à celui-ci des conseils nécessaires de sorte que les travaux se terminent dans le délai.
③ Gestion de la qualité	Examiner la qualité des matériaux utilisés aux travaux ainsi que de l'exécution, afin de voir leur conformité aux plans contractuels et aux spécifications, et les approuver.
④ Quantité des travaux	Examiner les coupes achevées et les formes planes, etc. afin de vérifier si la quantité des travaux satisfait aux normes de supervision, et de confirmer également la quantité des travaux.
⑤ Publication des attestations	Publier les attestations nécessaires lors du paiement à l'entrepreneur, de l'achèvement des travaux, de la fin du délai de garantie, etc.
⑥ Remise des rapports	Examiner les rapports mensuels des travaux, les plans de récolement, les photos d'achèvement, etc. élaborés par l'entrepreneur, et les soumettre au gouvernement ivoirien et à la JICA. En outre, établir un rapport d'achèvement après l'achèvement des travaux, et le soumettre à la JICA.

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.2.4.6 Plan de gestion de la qualité

La gestion de la qualité sera effectuée sur la base des spécifications établies dans le cadre du Projet. Les spécifications seront conformes aux normes et aux méthodes des essais de l'AASHTO ou du Japon. Le plan de gestion de la qualité (un avant-projet) et le plan de gestion de la quantité des travaux (un avant-projet) sont respectivement montrés aux Tableaux 2-50 et 2-51.

Tableau 2-50 Plan de gestion de la qualité (avant-projet)

Travaux	Objet de gestion	Contrôle, essai et supervision, etc.	Fréquence de contrôle et essai
Terrassement, revêtement bitumineux, sol support, couche de forme, comblement des ouvrages	Gestion des matériaux	Essai CBR, essai géotechnique (densité relative, granulométrie, teneur en eau, limite de liquidité / plasticité, densité), essais d'agrégats (densité relative, granulométrie, résistance, pourcentage d'absorption d'eau), matériaux bitumineux (certificat de qualité, tableau d'analyse des composants)	Avant les travaux
	Gestion quotidienne	Essai de compactage, teneur en eau, matériaux bitumineux (stabilité, valeurs de flux, teneur en vide, essai Marshall, température)	Aussitôt après les travaux 1 fois/jour pour chaque couche mise en œuvre
Béton	Centrale à béton	Appareils de mesure, qualité de malaxage, essai de résistance sous charge statique · dispositif de contrôle de dosage, essai de résistance sous charge dynamique	Avant les travaux, chaque mois (tous les 3 mois pour la charge dynamique)
	Matériaux	Ciment, eau · contrôle par certificat de conformité Essais des agrégats fin et grossier · granulométrie · densité relative · pourcentage d'absorption d'eau · poids unitaire · durabilité · réaction alcali-granulat	Avant les travaux et lors de changement des matériaux à utiliser
	Essai normalisé sur le béton	Mélange d'essai pour déterminer le dosage. affaissement · teneur en air · température · résistance de l'échantillon	Avant les travaux
	Gestion quotidienne	béton frais : · teneur en air · affaissement · température	Les 5 premiers malaxeurs, puis à chaque 50 m ³ , lors de la confection des échantillons
		Coulage de béton : · méthode de coulage · compactage · Emplacement de reprise de bétonnage · méthode de cure · traitement de laitance	Essai en présence d'un inspecteur lors du coulage
Échantillon de béton : · essai de résistance à la compression sur échantillon · élaboration de graphique de contrôle de béton	Confection des échantillons 1 fois/jour 7 et 28 jours après coulage		
Ferrailage ou matériaux en acier pour le béton précontraint	Matériaux	Le ferrailage et les matériaux en acier pour le béton précontraint seront confirmés par l'attestation d'épreuve en usine. · Qualité · essai de tension · essai de pliage	Avant les travaux
	Contrôle de la mise en place Gestion quotidienne	Contrôler les points suivants des structures déjà montées · Taille des matériaux · dimensions · disposition · longueur de recouvrement · Béton d'enrobage · état de fixation · état de traitement des joints de reprise	Avant les travaux en béton : Contrôle intégrale à chaque partie de coulage

Travaux	Objet de gestion	Contrôle, essai et supervision, etc.	Fréquence de contrôle et essai
Tension de matériaux en acier pour le béton précontraint	Vérification de l'intensité de béton	· Résistance à la compression de l'échantillon en béton	Avant la mise en tension
	Appareils de tension	· Vérin, calibrage de la pompe	Avant la mise en tension, à chaque moment de la mise en tension de 50 câbles lors de changement de combinaison d'un appareil de mise en tension
	Tension d'essai	· Selon le graphique de gestion de tension	Avant la tension principale
	Contrôle de tension	· Contrôle de chaque câble · Contrôle de câbles par groupe · Contrôle des matériaux en acier mis en précontrainte transversale	Lors de la mise en tension Graphique de gestion de tension
Coulis de ciment pour béton précontraint	Conception de dosage	Consistance · taux de ressuage taux de dilatation · résistance · salinité totale	Avant l'utilisation
		Consistance · température	1 fois/jour, chaque 5 gâchée
		· Taux de ressuage · taux de dilatation · résistance à la compression	1 fois/jour

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Tableau 2-51 Plan de gestion de la quantité des travaux

Travaux	Catégorie	Éléments	Valeur guide	Remarque
Terrassement	Sol support	Hauteur nominale	0cm ou plus	Intervalle de 20m
		Largeur	-10cm ou plus	
	Couche d'assise	Hauteur nominale	-2,5cm ou plus	//
		Épaisseur après finition	-5cm ou plus	//
Revêtement	Revêtement bitumineux	Largeur	-3cm ou plus	//
		Épaisseur	-1,5cm ou plus	//
Travaux de fondation	Fondation superficielle	Hauteur du sol de fondation	Inférieure ou égale à la hauteur nominale	Maille de 4m
Ouvrage en béton	Semelle sur pieux	Hauteur nominale	±5cm	
		Épaisseur	±75mm ou ±3%	
	Piles, culée, mur de soutènement	Position planimétrique	±30mm	
		Hauteur nominale	-30mm ~ +10mm	
		Longueur et largeur de sommet	±30mm	
		Dimensions de coupe	-10mm ~ +20mm ou ±2%	
	Dalle	Longueur du pont	-25mm ~ +30mm	
		Largeur	0mm ~ +30mm	
	Hauteur de dalle et de bordure chasse-roue	-20mm ~ +20mm		
	Épaisseur	-10mm ~ +20mm		
Ouvrage en béton précontraint	Poutre	Longueur du pont	-25mm ~ +30mm	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.2.4.7 Plan d'approvisionnement en matériaux etc.

2.2.4.7.1 Approvisionnement en matériaux

(1) Main-d'œuvre

1) Circonstances du marché

La demande d'ingénieurs de construction et de mains-d'œuvre est forte en Côte d'Ivoire, et il est possible de trouver à Abidjan des mains-d'œuvre qualifiés tels que les charpentiers, les plâtriers, les électriciens, les opérateurs des engins lourds, etc. Cependant, des mains-d'œuvre qualifiés ou des opérateurs expérimentés en travaux du pont en béton précontraint ne peuvent être trouvés en Côte d'Ivoire, de sorte qu'il sera nécessaire d'arranger des mains-d'œuvre qualifiés japonais ayant de riches expériences.

2) Réglementation du travail

Les relations avec les salariés en Côte d'Ivoire sont définies en vertu de la Loi no. 95-15 du 12 janvier 1995, qui est le Code du travail, des mesures réglementaires appliquées dans la loi en question (arrêtés et décrets), ainsi que de la Convention collective interprofessionnelle (CCI) du 24 juillet 1977.

L'emploi des travailleurs étrangers est défini par l'arrêté 6421 du 15 juin 2004. Cet arrêté porte modification de l'arrêté n°1437 du 19 février 2004 relatif au recrutement et aux frais de visa de contrat de travail des personnels non nationaux. Les mesures définies par ce décret sont appliquées à tous les travailleurs non nationaux, y compris les résidents des pays membres de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA).

Les heures de travail sont définies comme suit.

- ① À l'exception des règlements concernant l'indemnisation de jours chômés / les congés compensatoires, les heures supplémentaires, l'exemption d'application (de façon régulière / temporaire), la durée de travail hebdomadaire ne doit pas dépasser les heures de travail fixées comme suit.
 - Pour les sociétés dans les secteurs autres que l'agriculture, la durée de travail hebdomadaire est de 40 heures.
 - Pour les installations et les entreprises agricoles ainsi que les entreprises afférentes, la durée de travail hebdomadaire est de 48 heures.
- ② Les horaires de travail sont déterminés sur la base du modèle d'affectation suivant, en fonction de l'employeur.
 - 5 jours ouvrables par semaine, 8 heures de travail par jour.
 - 6 heures et 40 minutes de travail par jour ouvrable par semaine.
 - Affectation inégale dans la limite de 8 heures de travail par jour pour un total hebdomadaire de 40 heures.

- ③ Par ailleurs, suivant le contrat de travail, il est possible de spécifier les modalités de travail à temps partiel. Le travail à temps partiel est par habitude soit limité à 30 heures de travail par semaine soit à 120 heures par mois. Le travail à temps partiel doit faire l'objet d'un accord par écrit qui doit être adressé à l'inspection du travail et des affaires sociales.

Les travailleurs doivent obligatoirement bénéficier au minimum d'un repos hebdomadaire de 24 heures consécutives, et conformément aux pratiques commerciales de la Côte d'Ivoire, le jour de repos hebdomadaire est le dimanche. Suivant le décret no. 96-205 du 7 mars 1996, déterminant la liste et le régime des jours fériés, les célébrations civiles et religieuses déclarées jour férié sont les suivantes :

- Jour de l'An (le 1^{er} janvier)
- Lundi de Pâques
- Ascension
- Lundi de Pentecôte
- Aïd-Al-Fitr (fête de la rupture du jeûne)
- Tabaski (fête du sacrifice)
- Assomption (le 15 août)
- Toussaint (le 1^{er} novembre)
- Journée de la Paix (le 15 novembre)
- Noël (le 25 décembre)
- Laylat al-Qadr (le lendemain de la nuit du destin)
- Maouloud (le lendemain de la naissance du Prophète Mahomet)
- Si la Fête nationale et la Fête du travail tombent un dimanche, le lendemain est férié.
- Si Aïd-Al-Fitr est un dimanche, le lendemain est férié
- Si Noël est un dimanche, le lendemain est férié
- Si la fête du sacrifice (Tabaski) est un dimanche, le lendemain est férié

En l'absence de dispositions favorables énoncées dans le contrat ou la Convention collective, le personnel se voit attribuer 22 jours de vacances par mois de travail réel. (Ceci n'inclut pas les sociétés dont le personnel travaille seulement 2 jours ouvrables par semaine et qui n'ont pas ratifié de convention collective.) Par ailleurs, les travailleurs non ivoiriens se voient pour leur part attribuer 5 jours civils de congé par mois au cours de la première période de séjour (avant de prendre leur premier congé), et 6 jours de congés à partir de la deuxième période de séjour. La durée de séjour peut être prolongée sur une base annuelle. Par ailleurs, le personnel peut recevoir des indemnités payées par l'employeur pendant la période de congés.

(2) Matériaux de construction

Le présent Projet couvre principalement la construction d'un pont et les travaux routiers connexes. Les principaux matériaux nécessaires à la construction du pont (matériaux en acier et matériaux en béton

précontraint) seront importés, mais les autres matériaux tels que le béton et le bitume pourront être approvisionnés localement. Toutefois, les quantités à approvisionner et la qualité exigée devront être à nouveau confirmées.

La liste des fournisseurs des principaux matériaux apparaît au Tableau 2-52.

Tableau 2-52 Liste des fournisseurs des principaux matériaux

Matériaux de construction	Approvisionnement local	Japon	Pays tiers	Remarque
Matériau en acier		○	○	
Matériau en béton précontraint		○	○	
Ciment	○			
Adjuvant du béton		○	○	
Ferraillage (y compris le matériau en acier pour le béton précontraint)		○	○	
Matériau en acier pour construction temporaire	○			
Béton bitumineux	○			
Pierre concassée / sable	○			
Matériaux de coffrage	○			
Étalement / Échafaudage	○			
Conduite en béton	○			
Joint de dilatation		○	○	
Appareil d'appui		○	○	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

1) Ciment

CIMAF, le fabricant de ciment en Côte d'Ivoire, possède une usine dans la zone industrielle de Yopougon, à Abidjan, à partir de laquelle il fournit le marché intérieur ainsi que les pays voisins. Avec une capacité de production de 2 000 t/jour, les quantités fournies sont suffisantes pour assurer l'approvisionnement dans le cadre du présent Projet.

2) Béton

L'usine CIMAF susmentionnée est équipée dans ses murs d'une centrale de béton prêt à l'emploi et fabrique du béton frais d'un dosage de 250 à 400 kg/m³. La capacité de production est de 100 à 130 m³/h, ce qui est suffisant pour satisfaire les besoins du présent Projet. Par ailleurs, CIMAF possède 10 agitateurs et un véhicule à pompe, qui forment un système et fonctionnent conjointement suivant les besoins.

La qualité du béton frais est gérée sur la base des résultats des différents essais effectués par LBTP (le Laboratoire du Bâtiment et des Travaux publics - organisme d'essais ivoirien). CIMAF n'est pas

certifiée ISO, mais ses produits portent le label CODINORM (Côte d'Ivoire Normalisation), normes nationales de qualité approuvée par ISO.

En outre, les granulats utilisés par l'usine en question sont les produits de la société SISAG détaillés ci-dessous.

3) Mélange bitumineux

Les carrières de la SISAG sont dotées de centrales à béton asphaltique (dont le propriétaire est une société indépendante de la SISAG), mais les mélanges bitumineux sont produits uniquement sur commande. En outre, des mélanges utilisés pour la construction de l'autoroute du Nord (Abidjan - Yamoussoukro) ont été mis de côté pour la maintenance.

4) Matériaux de revêtement (matériaux bitumineux)

En ce qui concerne les matériaux bitumineux, il est en général nécessaire de les importer en provenance des pays du moyen orient.

5) Matériau acier (barre d'armature, matériau métallique)

Il n'y a pas de production de matériau acier en Côte d'Ivoire, mais son approvisionnement sur le marché (fournisseurs) est tout à fait possible. Cependant, pour des quantités importantes, avec l'acier pour le béton précontraint comme dans le cas du présent Projet, il est souhaitable que l'approvisionnement se fasse au Japon ou dans des pays tiers.

6) Granulat pour fabrication de béton et matériaux de couche d'assise

En ce qui concerne la pierre concassée, la SISAG possède une usine à 38 km environ d'Abidjan en mesure d'assurer une production de 1 600 000 t/an. Prenant en considération les besoins urgents, cette usine a pour habitude de maintenir 1 mois de stock, ce qui est jugé suffisant. La construction du troisième pont a elle aussi recours à la pierre concassée de la SISAG.

Le granulat fin (sable) pour la fabrication du béton est composé de sable provenant de la lagune, étant donné qu'il n'y a pas de rivières dans la banlieue d'Abidjan. Cependant, celui-ci contenant du sel, il n'est pas adapté aux ouvrages en béton armé. Par conséquent, dans le cadre de la construction du troisième pont susmentionné, un mélange du sable de la lagune et de la poussière de pierre de la société SISAG, générée au cours de la production de pierre concassée, est utilisé. Par conséquent, le même procédé sera très probablement appliqué également dans le cadre du présent Projet.

2.2.4.8 Planning de la mise en œuvre

Le planning de la mise en œuvre (avant-projet) se fonde sur les résultats de la présente étude et est présenté au Tableau 2-53. À la suite de l'achèvement de la présente étude, l'E/N (Échange de Notes) et l'A/D (Accord de Don) seront conclus, et le Projet sera mis en œuvre dans l'ordre prévu, qui commence par la conception détaillée, l'élaboration des dossiers d'appel d'offres, et ensuite l'appel d'offres, les travaux, etc.

L'élaboration des plans d'exécution commence par l'enquête sur le terrain, et ensuite la conception détaillée, l'élaboration de cahier de charges et des dossiers d'appel d'offres, l'assistance à l'appel d'offres, etc. seront effectuées au Japon. À la suite de ces activités, un exposé de la conception détaillée sera organisé à l'égard de la partie ivoirienne. Ensuite, l'assistance à l'appel d'offres et les tâches relatives à la passation de marché avec des entreprises seront mises en place. Toutes ces démarches prendront en total une période de 7 mois.

Par ailleurs, la durée totale des travaux nécessitera 36 mois, et les travaux des voies routières, de drainage, des accessoires du pont et des routes seront effectués dans l'intervalle des travaux de construction de l'échangeur.

Tableau 2-53 Planning de la mise en œuvre du plan d'aménagement du carrefour Solibra (avant-projet)

Rubrique / Nombre de mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43						
Élaboration des plans d'exécution	Étude sur le terrain	■																																															
	Travaux au Japon		■	■																																													
	Tâches liées à l'appel d'offres			■	■	■	■	■																																									
Travaux de construction	Travaux préparatoires								■	■																																							
	Aménagement des voies aux fins de travaux										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Infra-structure du pont																																																
	Superstructure du pont																																																
	Voies routières																																																
	Revêtement																																																
	Installations accessoires																																																
Remise en ordre																																																	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.2.4.9 Orientation à la conception détaillée

2.2.4.9.1 Tâches à aborder lors de la conception détaillée

À la suite de l'achèvement de la présente étude, la signature de l'Échange de Notes (E/N) est prévue, et ensuite un marché portant sur la conception détaillée et la supervision d'exécution sera conclu entre le Consultant et le gouvernement de la Côte d'Ivoire. Dans le cadre de ladite conception détaillée, les plans de conception, le cahier de charges et l'avant-métré, annexés aux dossiers d'appel d'offres, seront, en principe, établis.

Les études nécessaires à la conception et à l'élaboration des dossiers d'appel d'offres ont été menées dans le cadre de la présente étude. À la phase de la conception détaillée, les études et assistances suivantes seront mises en place.

(1) Étude sur les plans et programmes concernés

Comme mentionné dans la section « 1.7.2.3 Milieu social », il existe un projet de construction d'un supermarché au voisinage du carrefour Solibra. D'après l'entrevue avec le promoteur du projet, l'ouverture du supermarché est prévu en décembre 2015, et donc le démarrage des travaux du carrefour Solibra sera après son ouverture.

Étant donné que les plans du supermarché n'ont pas pu être obtenus pendant la présente étude sur le terrain, les positions détaillées des entrées et sorties du supermarché ne sont pas reflétées sur les plans

de conception d'avant-projet. Des consultations préalables sur les entrées et sorties avec le promoteur du projet de supermarché ainsi que des études seront effectuées, afin de les refléter aux plans nécessaires à l'exécution des travaux.

Par ailleurs, une enquête pour appréhender les nouveaux plans de développement prévus aux environs du site du Projet sera menée afin de les refléter à la conception détaillée.

(2) Étude géotechnique

Dans le cadre de l'étude sur le terrain, des essais au pénétromètre dynamique ont été menés par sous-traitance à une entreprise locale afin de confirmer la couche de support de l'échangeur. Toutefois, comme l'essai au pénétromètre dynamique n'était pas courant en Côte d'Ivoire, quelques doutes se sont posés dans les résultats de ces essais. Par conséquent, un essai au pénétromètre dynamique sera à nouveau effectué par sous-traitance locale, afin de reconfirmer la couche de support.

Cette reprise d'étude est prévue à 3 emplacements, menée jusqu'à une profondeur de 40m à chacun de ces emplacements.

(3) Étude de déplacement des installations de services d'utilité publique

L'étude sur les services d'utilité publique aux abords du carrefour a été menée dans le cadre de la présente étude sur le terrain, et ses résultats sont résumés dans la section « 1.6 Études de services d'utilité publique » du présent Rapport. Dorénavant, sur la base des résultats de l'étude et des plans de conception d'avant-projet, l'AGEROUTE mènera la planification de déplacement des installations qui risquent d'être affectées et la mise en œuvre des travaux de déplacement. Cependant, pour confirmer la pertinence du plan de déplacement par rapport au plan d'aménagement de l'échangeur et du carrefour, des concertations seront tenues avec les concessionnaires et une confirmation du plan de déplacement sera également effectuée.

(4) Étude de prix des matériaux de construction

Afin de mettre à jour l'avant-métré, une étude de prix des matériaux approvisionnés en Côte d'Ivoire sera menée.

(5) Étude relative aux feux de signalisation

Les feux et les éclairages routiers, représentés sur les plans de conception d'avant-projet, sont supposés d'être approvisionnés en électricité notamment par le biais des feux existants. Cependant, une étude relative à la possibilité d'approvisionnement en électricité par les lignes à haute et moyenne tension sera effectuée, car l'alimentation électrique par les lignes à haute et moyenne tension subie moins d'impact de la chute de tension, ce qui est plus favorable du point de vue de la maintenance des équipements.

En outre, les lampes utilisées aux feux et aux éclairages prévus dans la présente étude seront à LED (ou DEL en français), laquelle nécessite peu d'entretien (échange). La fourniture de pièces de rechange

n'est pas prévu dans l'avant-métré, cependant la nécessité des pièces de rechange et de l'appui technique (Composante Soft) sera étudiée, tout en confirmant la capacité technique de l'AGEROUTE, qui effectue la maintenance, et la valeur marchande de LED.

(6) Appui à l'obtention de l'approbation de l'EIES

Dans le cadre de la présente étude, un avant-projet de rapport d'EIES a été élaboré, afin de le soumettre au Ministère de l'Environnement (ANDE), qui est l'organisme d'examen environnemental de la Côte d'Ivoire. Dorénavant, à la suite de la confirmation du contenu de ce rapport d'EIES, et également du présent Rapport de l'étude, par la section environnementale de l'AGEROUTE, l'avant-projet de rapport d'EIES sera soumis à l'approbation de l'ANDE. Un appui à ce processus jusqu'à l'approbation sera effectué.

Par ailleurs, dans le cas où il y aurait un changement d'état du site par rapport à la présente étude sur le terrain, il sera reflété sur la conception afin de minimiser la différence entre le dossier d'appel d'offres et les conditions du site.

2.2.4.9.2 Exemple de documents techniques élaborés lors de la conception détaillée

Les documents techniques élaborés lors de la conception détaillée seront comme ci-dessous, incluant les résultats des études, mentionnées dans la section précédente 2.2.4.9.1.

- Rapport de la conception détaillée (anglais)
- Plans de conception (anglais, français)
- Notes de calcul (anglais)
- Cahier de charges des travaux (anglais, français)
- Rapport de contrôle de conception (en anglais)
- Dossier d'appel d'offres (anglais, français) (y compris les informations relatives aux conditions naturelles, au plan de déplacement des installations de services d'utilité publique, aux résultats d'étude sur les matériaux, etc.)
- Marché public de travaux (avant-projet) (anglais, français)

2.2.4.9.3 Commentaire relatif à la Pré-Qualification (PQ) des entreprises de travaux

Dans le « Guide des travaux de consultation dans le cadre du projet de la Coopération financière non-remboursable, révisé en novembre 2014 » de la JICA, la pré-qualification des entrepreneurs est expliquée comme suit.

Selon les « Directives de l'approvisionnement pour la Coopération financière non-remboursable du Japon », une pré-qualification (P/Q) peut être menée envers les participants à la soumission à l'égard des travaux complexes ou de grande envergure, ainsi que de la passation de marchés d'approvisionnement en équipements, conçus sur commande spécialisée, et en prestations spéciales, en fixant des conditions de qualification nécessaires pour entreprendre les

travaux stipulés dans le marché concerné. Entre autres, en cas de marché de travaux de construction des ouvrages, du fait que l'expérience, la technologie et la situation financière des soumissionnaires ont un grand impact à l'exécution du projet, la P/Q est effectuée.

Il y a 2 types de P/Q, A et B, comme décrit ci-dessous. En principe, du point de vue de la compétitivité, l'application du Type B, lequel requiert une déclaration (les résultats des travaux passés aux pays étrangers, les résultats des travaux passés similaires et le nombre d'ingénieurs ne sont pas appréciés), est examinée. Lors d'un projet de construction des ouvrages spécifiques (y compris les travaux de grande envergure et nécessitant des méthodes spéciales), le Type A est appliquée. En outre, même si un projet ne concerne pas de travaux spécifiques de construction d'ouvrages, un élément de ce projet jugé nécessaire de l'évaluer requiert l'application du Type A afin de l'apprécier. Le Consultant devrait consulter la JICA dans chaque cas, si le projet concerné correspond à ce type ou non.

Type A

En cas d'un projet de construction des ouvrages spécifiques (y compris les travaux de grande envergure et nécessitant des méthodes spéciales), outre les conditions, telles que la forme de l'entreprise et la situation financière, d'autres conditions sont fixées sur les résultats des travaux passés à l'étranger, les résultats des travaux similaires et le nombre d'ingénieurs, comme "avoir dans les 10 dernières années une expérience de plus de ΔΔ résultats des travaux à l'étranger, d'un montant de ○○ milliards de yens japonais" etc.

Type B

En ce qui concerne la forme d'entreprise et la situation financière, il en est de même de Type A ci-dessus, cependant, pour les résultats des travaux passés à l'étranger, les résultats des travaux passés similaires et le nombre des ingénieurs, une déclaration (sans appréciation) suffit, telle que répondre à "écrire, en cas d'expérience des travaux à l'étranger, les résultats de ces travaux".

(...)

Les critères de P/Q sont les 5 points suivants. Toutefois, dans le cas spécial où d'autres éléments seraient jugés indispensables d'y rajouter, il est à confirmer avec la JICA.

- a. Forme d'entreprise
- b. Situation financière
- c. Résultats des travaux passés à l'étranger
- d. Résultats des travaux passés similaires
- e. Nombre d'ingénieurs

Sources : JICA

L'aménagement prévu du carrefour Solibra comprend la mise en œuvre par encorbellement (cantilever) de la superstructure de l'échangeur, ce qui correspond à une passation de marché comprenant la méthode de construction spéciale susmentionnée, de sorte que le Type A sera retenu.

Les éléments pris en compte lors de l'examen de la PQ sont comme suit.

a. Forme d'entreprise

- Personne juridique japonaise, ayant la permission des travaux de construction spécifiques en vertu de la loi de construction
- En cas de coentreprise, chaque société constituante de celle-ci est exigée de remplir la condition ci-dessus.

b. Situation financière

- La situation financière des 2 dernières années est solide.
- L'entreprise en cours de demande d'application de la Loi de réorganisation de sociétés ou de la Loi de réhabilitation civile au Japon est exclue.
- En cas de coentreprise, chaque société constituante de celle-ci est exigée de remplir la condition ci-dessus.

c. Résultats des travaux passés à l'étranger

- Les résultats devraient compter, dans les 10 dernières années, quel que soit la manière de s'engager i.e. seul ou en sous-traitance, 3 travaux de construction d'un montant contractuel de plus de 3 milliards yens japonais par travaux, ou quel que soit le nombre de travaux entrepris un montant contractuel total de plus de 12 milliards yens japonais.
- En cas de coentreprise, la totalité de la coentreprise est exigée de remplir la condition ci-dessus.

d. Résultats des travaux passés similaires

- Quel que soit l'endroit i.e. dans son pays ou à l'étranger, les résultats devraient compter, dans les 10 dernières années, 2 travaux ou plus de construction de pont-route d'un montant contractuel de plus de 3 milliards yens japonais, y compris les travaux de sous-traitance.
- En cas de coentreprise, la totalité de la coentreprise est exigée de remplir la condition ci-dessus.

e. Nombre d'ingénieurs

- Plus de 50 ingénieurs expérimentés et qualifiés devraient être inscrits.
- En cas de coentreprise, chaque société constituante de celle-ci est exigée de remplir la condition ci-dessus.

2.2.4.9.4 TDR relatifs à la conception détaillée et à la supervision de l'exécution

Les TDR relatifs à la conception détaillée et à la supervision de l'exécution ne devraient pas avoir une différence avec la forme du contrat relatif à la prestation de services de conseil fournie par la JICA.

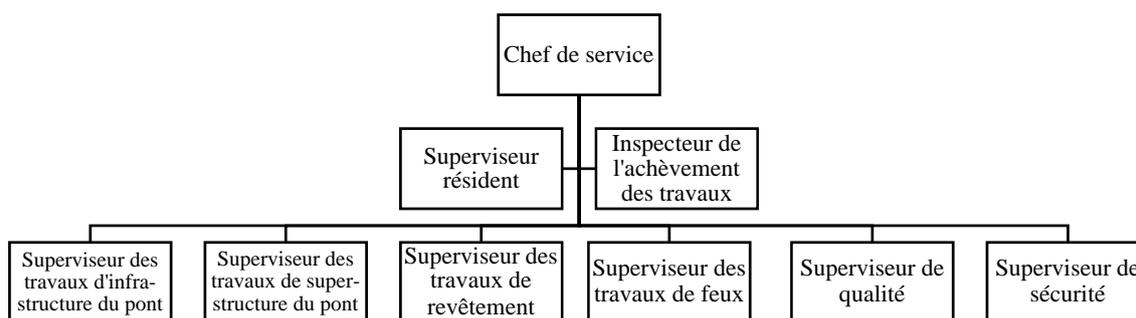
Les TDR de la conception détaillée comprennent les points mentionnés dans les sections 2.2.4.9.1 et 2.2.4.9.2, et surtout en ce qui concerne le contrôle des résultats de la conception, il est nécessaire d'exiger de mentionner à la vérification de la pertinence des normes appliquées.

Dans les TDR relatifs à la supervision de l'exécution, la tenue périodique d'une concertation à quatre,

i.e. entre la JICA, le gouvernement local (client), le Consultant, l'entrepreneur, devrait être mentionnée en plus des éléments ordinaires de supervision d'exécution, afin d'éviter les risques.

En ce qui concerne la gestion du planning, le Consultant devra exiger à l'entrepreneur l'établissement d'un planning en réseau (chemin critique), qui clarifie les tâches affectant la durée des travaux, et le Consultant gère en se basant sur ce planning. De plus, les plans de gestion de la qualité et de la quantité des travaux sont présentés respectivement dans le «Tableau 2-50 Plan de gestion de la qualité (avant-projet)» et le «Tableau 2-51 Plan de gestion de la quantité des travaux» susmentionnés.

Le système de supervision des travaux proposé par le Consultant est comme ci-dessous.



Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Figure 2-69 Système de la supervision d'exécution de Consultant (organigramme)

2.3 Aperçu de la part de tâches de la partie ivoirienne

Les tâches de la partie ivoirienne dans le cadre du présent Projet sont comme suit.

(1) Éléments généraux

- 1) Arrangement bancaire
- 2) Aviser de l'A/P (Autorisation de Paiement) ainsi que prendre en charge les commissions

(2) Éléments relatifs à la mise en œuvre du Projet

- 1) Acquisition de site de construction et location d'un site aux fins d'installations provisoires, indemnisation de réinstallation, enlèvement et déplacement des obstacles
- 2) Exonération des droits de douane des produits importés, exonération des frais de douane
- 3) Apporter les facilités nécessaires aux japonais pour l'importation des produits et des prestations approvisionnés dans le cadre d'un contrat d'accréditation
- 4) Exonérer les japonais des droits de douane, des impôts nationaux et locaux ainsi que de TVA, taxés aux produits et prestations approvisionnés dans le cadre de contrat d'accréditation
- 5) Coordination avec les organismes relatifs à l'électricité, l'eau potable, le drainage du site, ainsi qu'au déplacement et à l'installation des autres équipements (y compris la fourniture d'électricité aux équipements d'éclairages), procédure de permissions et d'autorisations

- 6) Conservation des tronçons de routes à entretenir, lesquels ne font pas l'objet de réfection par la partie japonaise
- 7) L'exploitation et la maintenance appropriée des installations qui seront construites dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon
- 8) Prendre en charge les frais nécessaires à la construction des installations autres que ceux financés par la Coopération financière non-remboursable du Japon

(3) Autres

- 1) Passation de marché avec un Consultant japonais qui effectuera l'élaboration des plans d'exécution et la supervision de l'exécution.
- 2) Passation de marché de travaux de construction avec une entreprise japonaise de construction

2.4 Plan d'opération et de maintenance du Projet

2.4.1 Système d'opération et de maintenance

Après la mise en service de l'échangeur, afin de maintenir les fonctions de l'échangeur et des voies raccordées à celui-ci, leur opération et maintenance sont très importantes. Si l'échangeur du présent Projet est entretenu de manière adéquate, il ne nécessitera pas de réparation/renforcement de grande envergure pendant 20 à 30 ans après son achèvement.

Par conséquent, le système d'entretien du présent Projet ne nécessite pas une nouvelle organisation aux fins de maintenance, et celle-ci pourrait être effectuée dans le cadre du système de maintenance existant, mis en place par l'AGEROUTE.

2.4.2 Méthode de maintenance

Le principal ouvrage de ce Projet est le pont, mais les voies qui se raccordent au pont et les murs de soutènement font aussi partie de l'objet d'entretien. La maintenance après l'achèvement du pont sera effectuée selon les méthodes d'entretien indiquées au Tableau 2-54. Il est souhaitable que la vérification soit effectuée avant et après la saison pluvieuse.

Tableau 2-54 Méthode et fréquence de la maintenance

	Élément à vérifier	Entretien · réparation	Fréquence de vérification périodique
Pont	Avaloir sur le pont	Curage des avaloirs obstrués par des sédiments etc.	Tous les 3 mois
	Garde-corps	Réfection des dommages dus à des heurts de véhicules etc.	Lors de détérioration
	Appareils d'appui	Enlèvement de terre et sable accumulé ainsi que de mauvaises herbes	Tous les 6 mois
	Revêtement en béton bitumineux	Vérification de l'état de chaussée et réparation des fissures etc.	Tous les 6 mois
	Infra-structure	Réfection des dommages dus à des heurts de véhicules etc.	Lors de détérioration
Route · mur de soutènement	Chaussée	Vérification de l'état de chaussée et réparation des fissures etc.	Tous les 6 mois
	Drainage à l'accotement	Curage des avaloirs obstrués par des sédiments etc.	Tous les 3 mois
	Mur de soutènement	Vérification de l'état de la surface de mur	Tous les 6 mois

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.5 Coût approximatif du Projet

2.5.1 Coût sommaire du Projet faisant l'objet de la Coopération

2.5.1.1 Coût sommaire du Projet

Non divulgué jusqu'à l'approbation de la passation de marché entre l'entrepreneur.

Tableau 2-55 Coût sommaire du Projet (prise en charge par la partie japonaise)

Catégorie des coûts du Projet					
(1) Coût de construction					
① Coût direct des travaux					
② Coût d'installation provisoire commune					
③ Coût de gestion sur le terrain etc.					
④ Coût de gestion générale etc.					
(2) Coût de conception et de supervision					
Total					

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.5.1.2 Conditions préalables de l'avant-métré

Date de l'avant-métré : juillet 2014

Taux de change : 1EURO=140,28 YEN ; 1 monnaie nationale (FCFA)=0,2128 YEN

Durée des travaux de construction : 36 mois

Autres : le présent Projet sera mise en œuvre conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du gouvernement du Japon.

Le taux de change susmentionné pourrait être révisé par le gouvernement japonais.

2.5.1.3 Frais pris en charge par la partie ivoirienne

Les postes de dépenses et les montants pris en charge par la partie ivoirienne sont indiqués sur le Tableau 2-56.

Tableau 2-56 Éléments à prendre en charge par la partie ivoirienne et leur montant

Éléments à prendre en charge	Contenu	Montant pris en charge (million FCFA)	Remarque
Frais relatifs aux considérations environnementales et sociales	Suivi etc.	30	
Frais de déplacement des installations publics	Déplacement, avant le démarrage des travaux, des installations qui risquent d'empêcher les travaux telles que les fils électriques, les conduites d'eau potable, les conduites de gaz	1 274	
Commissions bancaires		222	
Total		1 415	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

2.5.2 Coût d'opération et de maintenance

Les travaux de maintenance nécessaires à l'échangeur, aux voies qui se raccordent à celui-ci, ainsi qu'aux rues etc., aménagés dans le cadre du présent Projet, comprennent la vérification quotidienne, la réfection des installations telles que le revêtement, le système de drainage, le garde-corps, les signalisations, etc., comme montrés au Tableau 2-57. Incluant le coût de maintenance périodique effectuée à la 5^{ème} année, le coût total de maintenance quinquennale est estimé à 68 millions de FCFA (environ 14,40 millions en yen japonais). En outre, la moyenne annuelle du coût de maintenance sera de 13,6 millions de FCFA (2,9 millions de yen japonais).

Tableau 2-57 Coût approximatif de maintenance

Catégorie	Type de travaux	Spécifications		Prix unitaire (FCFA)	Unité	Quantité	Nombre d'année	Montant (FCFA)	
Maintenance quotidienne (chaque année)	Pont	Réfection de revêtement	Totalité de surface	0,5%/an	35 880	m ²	26,21	4	3 761 659
		Réfection de drainage	Totalité des quantités	0,5%/an	47 330	m	2,62	4	496 018
		Réfection de garde-corps	Totalité des quantités	1%/an	209 430	m	10,41	4	8 720 665
		Réfection d'éclairage	Totalité des quantités	0,5%/an	2 519 240	unité	0,215	4	2 166 546
		Réfection d'appuis	Totalité des quantités	0,1%/an	2 824 600	endroit	0,026	4	293 758
		Joints de dilatation	Totalité des quantités	0,1%/an	3 867 920	m	0,0296	4	457 962
	Coût de maintenance quotidienne (pendant 4 ans)								15 896 609
	Rue	Réfection de revêtement	Totalité de surface	0,5%/an	37 150	m ²	148	4	21 955 650
		Réfection de drainage	Totalité des quantités	1%/an	226 220	m	25	4	22 638 740
		Réfection de panneaux	Totalité des quantités	1%/an	103 570	unité	1	4	273 425
		Réfection d'éclairage	Totalité des quantités	0,5%/an	2 519 240	unité	0,26	4	2 620 010
		Signalisation horizontale	Totalité des quantités	0,1%/an	510	m	8	4	17 150
		Coût de maintenance quotidienne (pendant 4 ans)							
	Total de coût de maintenance quotidienne (pendant 4 ans)								63 401 584
Coût de maintenance périodique (tous les 5 ans)	Pont	Réfection de revêtement	Totalité de surface	3%/an	35 880	m ²	0,888	1	31 861
		Réfection de drainage	Totalité des quantités	3%/an	47 330	m	0,888	1	42 029
		Réfection de garde-corps	Totalité des quantités	3%/an	209 430	m	0,888	1	185 974
		Réfection d'éclairage	Totalité des quantités	1%/an	2 519 240	unité	0,296	1	745 695
		Réfection d'appuis	Totalité des quantités	1%/an	2 824 600	endroit	0,26	1	734 396
		Joints de dilatation	Totalité des quantités	1%/an	3 867 920	m	0,296	1	1 144 904
	Coût de maintenance périodique (tous les 5 ans)								2 884 860
	Rue	Réfection de revêtement	Totalité de surface	5%/an	37 150	m ²	1,48	1	54 982
		Réfection de drainage	Totalité des quantités	5%/an	226 220	m	1,48	1	334 806
		Réfection de panneaux	Totalité des quantités	5%/an	103 570	unité	1,48	1	153 284
		Réfection d'éclairage	Totalité des quantités	1,0%/an	2 519 240	unité	0,296	1	745 695
		Signalisation horizontale	Totalité des quantités	5,0%/an	510	m	1,3	1	663
		Coût de maintenance périodique (tous les 5 ans)							
	Total de coût de maintenance périodique (tous les 5 ans)								4 174 289
Coût d'opération et de gestion	Dépenses de bureau	Coût d'entretien périodique	10%	417 429	Forfait	1	1	417 429	
Montant total de coût de maintenance pendant 5 ans (moyenne annuelle)							67 993 302	(13 598 660)	

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

Le budget annuel du FER relatif à la maintenance est de 30 000 millions FCFA, et le montant annuel mentionné sur le Tableau ci-dessus correspond à 0,05% de celui-ci. L'état du revêtement de la ville d'Abidjan est défavorable, et du fait que l'amélioration du réseau entier décide de l'effet du présent Projet, l'estimation du coût relatif à la réparation du revêtement du réseau entier ainsi que l'élaboration d'un plan concret de maintenance sont requises à un stade précoce.

CHAPITRE 3. ÉVALUATION DU PROJET

3.1 Conditions préalables à la mise en œuvre du Projet

Les conditions préalables à la mise en œuvre du Projet sont comme ci-dessous. Toutefois, le déplacement, l'enlèvement des installations qui empêchent les travaux ou la compensation à celles-ci, ainsi que l'obtention des documents d'approbation des organismes concernés devront être, en principe, abordés après l'E/N et terminés avant l'avis de pré-qualification des entreprises de travaux.

- Lors de l'aménagement du carrefour Solibra et de la construction d'un échangeur dans le cadre du présent Projet, il est nécessaire que l'AGEROUTE prenne des dispositions pour le déplacement / l'enlèvement des obstacles à l'intérieur de l'emprise routière faisant l'objet du Projet. Les concessionnaires gérant les installations qui risquent d'empêcher le Projet dans l'emprise routière ainsi que les quantités de ces installations affectées sont comme le montre le Tableau 3-1.

Tableau 3-1 Quantité estimative de déplacement des installations de services d'utilité publique

Type	Concessionnaire	Spécifications / Matériau	Hauteur de recouvrement (m)	Unité	Quantité estimative
Gaz	PETROCI	Conduite en acier Diamètre 200mm	1,2	m	650
Électricité	CIE		0,5	m	2 660
Eaux Usées	SODECI	Conduite en béton Diamètre 1800mm	2	m	100
Eau potable	SODECI	Conduite en acier Diamètre 400mm	1,2	m	1 950
Télécommunication	MTN	PVC diamètre 45mm	0,3	m	940
Télécommunication	MOOV	PVC diamètre 45mm	0,3	m	420
Télécommunication	TELECOM	PVC diamètre 45mm	0,25	m	650

Sources : Équipe d'Expert de la JICA

- Au cours des travaux d'aménagement du carrefour, il serait obligé d'abattre 17 arbres du Boulevard VGE, ce qui nécessite des mesures environnementales.
- Avant la mise en œuvre du Projet d'amélioration du carrefour Solibra, la finalisation de l'EIES par le maître d'ouvrage AGEROUTE et la démarche de son approbation par l'ANDE seront requises.
- La garantie d'utilisation du site (parc dont le District Autonome d'Abidjan est propriétaire) aux fins de campement et de mise en place des centrales sera requise.

- Afin d'assurer la sécurité routière pendant les travaux, une sensibilisation de la sécurité routière aux usagers routiers et à la population locale devrait être effectuée par l'AGEROUTE.
- L'appui et la coopération aux procédures douanières pour les matériaux approvisionnés au présent Projet, la démarche pour l'exonération, et la maintenance après l'achèvement des travaux, etc., sont requis. Ces tâches, lesquelles l'AGEROUTE devrait remplir, sont détaillées dans « 2.3 Aperçu de la part de tâches de la partie ivoirienne » et « 2.4 Plan d'opération et de maintenance du Projet » du présent Rapport.

Le présent Projet est le premier projet qui sera effectué dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, par le biais de la JICA, après la fin de la guerre civile en Côte d'Ivoire. Ainsi, l'AGEROUTE, l'organisme d'exécution, et le Ministère des Infrastructures économiques, son ministère de tutelle, devraient appréhender les éléments que le donateur peut prendre en charge dans le cadre d'un projet financé par la Coopération financière non-remboursable du Japon, et les mettre en place. En outre, une compréhension correcte de contenu des marchés conclus avec le Consultant et l'entreprise de travaux ainsi que du système de passation est requise, afin d'être conforme à ceux-ci.

Par ailleurs, depuis juin 2014, une partie de la région de l'Afrique de l'Ouest est affectée par l'épidémie de la fièvre hémorragique d'Ebola, ayant pour résultat de nombreuses victimes. L'épidémie en Guinée et au Liberia, qui sont les pays limitrophes, est, entre autres, considérée comme « état d'urgence de portée internationale », en sorte que la Côte d'Ivoire, adjacente à ces pays avec des frontières terrestres, ne peut être indifférente ou optimiste à cet événement. Ce genre d'épidémie pourrait affecter considérablement la mise en œuvre du présent Projet, de sorte que la gestion des risques et la divulgation de l'information par l'État devront être nécessairement effectuées.

3.2 Engagement (prise en charge) requis(e) de la partie ivoirienne nécessaire à l'accomplissement du plan global du Projet

Afin de tirer ou à faire durer les effets du Projet, la partie ivoirienne devrait s'engager dans les points suivants.

- Pour faciliter la mise en œuvre du présent Projet, le budget nécessaire de la partie ivoirienne devrait être assuré préalablement, comme mentionné dans la section « 2.3 Aperçu de la part de tâches de la partie ivoirienne » du présent Rapport.
- Afin d'assurer une fonction permanente du carrefour Solibra et de l'échangeur, la partie ivoirienne devrait chaque année assurer le budget nécessaire et affecter des membres aux fins de la mise en place durable de la maintenance après l'achèvement du présent Projet, comme mentionné dans la section « 2.4 Plan d'opération et de maintenance du Projet ».
- Afin de garantir la démarche de l'EIES et le processus de sa mise en place et de son approbation, l'AGEROUTE devrait partager les informations du Projet avec sa section interne relative aux considérations environnementales et sociales.

- Le présent Projet prend en considération l'esthétique, le paysage urbain lors de la construction de l'échangeur, et pour assurer la sécurité routière il est très important de régler la circulation pendant les travaux de construction de l'échangeur. À cet effet, l'AGEROUTE devrait affecter 2 à 3 ingénieurs d'ouvrage d'art (pont) en tant que superviseur d'exécution, afin d'acquérir les technologies japonaises relatives à la construction d'un échangeur et d'obtenir davantage des progrès techniques.

3.3 Conditions externes

Les conditions externes qui permettent de tirer ou à faire durer les effets du Projet sont comme suit.

- Après l'achèvement du présent Projet, un volume de trafic similaire au volume actuel est estimé, et en 2030 son augmentation considérable est prévue. Par conséquent, afin d'assurer la sécurité des ouvrages prévue au niveau de la conception, il est nécessaire de continuer une maintenance quotidienne et périodique.
- Les embouteillages de la ville d'Abidjan ne font que croître. Les principales causes de ces embouteillages sont l'insuffisance de la capacité routière et aussi la manque de maintenance du réseau existant (plusieurs nids-de-poule et fissures sur le revêtement), qui a pour résultat une faible performance routière. L'augmentation au maximum de la performance du réseau routier existant devrait être en priorité, préalablement à un nouveau développement de route, et le progrès de l'AGEROUTE vis-à-vis de la planification de maintenance est requis.
- Comme mentionné, entre autres, dans la section « 2.1.1.1.2.5 Étude sur la charge à l'essieu », la plupart des véhicules de marchandises sont surchargés, et des charges à l'essieu beaucoup plus supérieures à la valeur limite sont même constatées. Le problème de la surcharge est une des causes majeures de la détérioration de route. Ainsi, un renforcement des mesures et de son contrôle devrait être pris non seulement par la Côte d'Ivoire mais aussi par les pays de CEDEAO.
- Une « zone grise » existe dans le partage des responsabilités entre le Ministère des Infrastructures économiques, l'AGEROUTE et le FER, qui sont des organismes relatifs à l'administration routière, et on trouve, entre autres, les avis du FER dans les différents projets routiers. Sur la base d'Initiative pour l'entretien des routes, proposée par la Banque mondiale, il est à souhaiter que le Ministère des Infrastructures économiques soit une organisation spécialisée à la planification et au suivi des politiques routières, l'AGEROUTE spécialisée à la mise en œuvre et à la gestion des projets routiers, ainsi que le FER à la garantie des fonds de l'entretien routier.

Remplir les conditions externes susmentionnées permettrait de tirer les effets du présent Projet.

3.4 Évaluation du Projet

3.4.1 Pertinence

Dans le « Plan National de Développement (PND) », lequel est un plan de développement de l'État de Côte d'Ivoire des années 2012 à 2015, le développement des infrastructures économiques est pris comme une des questions primordiales. Il est attendu que le développement apporte une fluidité de la circulation des personnes et des biens, et anime l'économie. De plus, le PND considère que le développement des infrastructures économiques est possible par la réalisation des 4 objectifs à atteindre comme ci-dessous.

- i) Améliorer la gouvernance de secteurs d'infrastructure et de transport ;
- ii) Améliorer l'accès aux petites et moyennes communes en reliant les artères internationales et le réseau routier interrégional ;
- iii) Faciliter les activités économiques en augmentant la compétitivité des infrastructures de transport, des installations portuaires, des aéroports et des chemins de fer ;
- iv) Rendre possible à la population l'exploitation des infrastructures de transport de haute qualité.

L'aménagement du carrefour Solibra permettra d'atteindre le iii) augmenter l'efficacité (la compétitivité) de la circulation routière, et le iv) rendre possible à la population l'exploitation des infrastructures de circulation de haute qualité.

3.4.2 Effectivité

3.4.2.1 Effet quantitatif

3.4.2.1.1 Effet de raccourcissement de temps de parcours

L'amélioration du carrefour Solibra allégera les congestions et augmentera l'efficacité de la circulation au carrefour.

Tableau 3-2 Effet de l'amélioration du carrefour

	Sans aménagement	Après l'aménagement
Durée de retard moyenne (sec/véhicule)	263,45	49,7
Ratio de demande en trafic sur le carrefour	1,10	0,74

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

De plus, la construction de l'échangeur permettra de raccourcir le temps de parcours entre les nœuds principaux du réseau routier.



Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Figure 3-1 Localisation des tronçons auxquels l'effet de raccourcissement de temps de parcours est confirmé

Tableau 3-3 Effet de raccourcissement du temps de parcours

		Pont Houphouët-Boigny—Carrefour de Marcory		Pont de Gaulle—Carrefour de Marcory	
		Temps requis (min)	Vitesse moyenne (km/h)	Temps requis (min)	Vitesse moyenne (km/h)
Pointe de la matinée	2014	14,16	20,6	16,89	13,0
	2021 (après l'aménagement)	10,36	28,1	8,81	24,9
Pointe de l'après-midi	2014	11,87	24,6	11,68	18,8
	2021 (après l'aménagement)	8,87	32,90	7,36	29,8

Sources : Équipe d'Experts de la JICA

Le volume de trafic sur l'échangeur en 2021 est estimé à 32 200 véh./jour, et 77 000 personnes/jour l'utiliseront.

3.4.2.1.2 Effet pour la réduction de gaz à effet de serre

Le calcul du volume de réduction de gaz à effet de serre a été examiné selon l' « Outil pour l'appui aux mesures contre le changement climatique / mesures d'atténuation (JICA, Ver. 2,0, mars 2014) ».

D'après le résultat du calcul, il est estimé que le volume d'émission en 2021 sera réduit de 35% par rapport à la valeur calculée de celui en 2013.

3.4.2.2 Effet qualitatif

Les effets qualitatifs attendus par le Projet faisant l'objet de la Coopération sont comme suit.

i) Promotion de l'efficacité de la ville urbaine

Le raccourcissement du temps d'accès entre les quartiers à l'est du carrefour Solibra qui sont près du Boulevard VGE, lesquels sont envisagés de se développer en tant que zone résidentielle et commerciale, et les installations publics du quartier de Plateau, centre économique de la ville d'Abidjan, sera rendu possible et, par suite, l'activation des activités économiques à Abidjan et la stabilisation de la vie sont attendues, ce qui contribuera à l'efficacité de la ville urbaine et secondairement à la réduction de la pauvreté.

ii) Promotion de la fluidité de la circulation nationale et internationale des biens

La mise en œuvre du présent Projet permettra d'alléger les congestions du Boulevard VGE et de raccourcir le temps de transport routier de fret à partir du port d'Abidjan vers l'intérieur du pays et les pays de l'intérieur des terres. Par conséquent, la circulation des biens entre les pays de l'intérieur des terres sera activée.

iii) Réduction des accidents au carrefour

Les accrochages etc. dus à la congestion à l'intérieur et aux environs du carrefour Solibra seront réduits, et la sécurité routière sera améliorée. En outre, l'aménagement du carrefour giratoire actuel en un carrefour à feux permettra de raccourcir la distance de traversée des piétons, ce qui réduira le nombre des accidents.

iv) Création d'emploi

L'accroissement des occasions d'emploi est attendu par l'effet de flux aux ingénieurs et aux travailleurs en Côte d'Ivoire qui seront embauchés dans le cadre du présent Projet, et également par la réduction de temps et de coût d'accès aux magasins de grandes tailles, prévues de s'installer au port d'Abidjan et aux communes de Treichville et Marcory.