

Chapitre 2 Le contenu du projet

Chapitre 2 Le contenu du projet

2-1 Aperçu du Projet

2-1-1 Objectif global et objectif du Projet

2-1-1-1 Plan stratégique de développement

Le plan national d'Haïti, nommé « Plan stratégique de développement d'Haïti/ Pays émergent en 2030 », fait la liste des programmes élaborés pour l'année 2030.

En ce qui concerne les problèmes prioritaires, les objectifs ci-dessous y sont cités:

- Une croissance accélérée de l'économie et une forte création d'emplois, afin d'empêcher la vulnérabilité environnementale et sociale de s'accroître.
- Une diminution de la croissance démographique, laquelle freine celle du niveau de vie et accentue la consommation des ressources naturelles.
- Une utilisation plus judicieuse du territoire pour protéger le patrimoine naturel et culturel du pays, améliorer les conditions d'habitat et réduire la dégradation de l'environnement.
- Une meilleure répartition spatiale des travaux de développement pour contrer la forte centralisation dans la capitale.
- Une plus grande redistribution sociale des fruits de la croissance économique requise pour la satisfaction des besoins sociaux, notamment l'éducation et la santé
- Un renforcement significatif de l'État de droit, tant du point de vue de la justice et de la sécurité que du respect des lois.

A propos du secteur de transport, les problèmes prioritaires sont :

- la finalisation du maillage routier national
- assurer l'intégration routière locale
- améliorer la circulation urbaine et interurbaine

Les projets ci-dessous figurent sur la liste de ceux à réaliser jusqu'en 2015, et le présent Projet figure également sur la liste des projets à exécuter dans l'avenir.

(1) La finalisation du maillage routier national

1) Les projets en cours de réalisation

- la construction d'un pont (Trois-Rivières, Port-de-Paix, Jean-Rabel)
- la construction d'un pont (Carrefour Joffre/ Port-de-Paix)
- la construction du tronçon reliant Le Borgne et Port-Margot
- la construction du tronçon reliant Port-Margot à Limbé
- la réhabilitation du tronçon reliant Cap-Haïtien à Gonaïves
- la réhabilitation du tronçon reliant Baie-de-l'Acul à Milot
- la construction du tronçon reliant Cap-Haïtien à Hinche
- la réhabilitation du tronçon reliant la RN 1 à Marmelade, à partir du Carrefour Puilboreau
- la construction du tronçon reliant Gonaïves, Gros-Morne et Port-de-Paix

- la construction d'une voie de contournement des Gonaïves
- la réhabilitation du tronçon reliant Marchand Dessalines, St-Michel-de-l'Attalaye et Saint-Raphaël
- la réhabilitation de la RN1 entre Saint-Marc et Gonaïves
- la réhabilitation du tronçon reliant Lascahobas et Belladère
- la réhabilitation du tronçon reliant Pont-Sondé à Mirebalais
- la construction d'une voie de contournement à Mirebalais
- la réhabilitation du tronçon reliant Croix-des-Bouquets à Malpasse
- la construction du tronçon reliant Fermathe à la route de Frères
- la construction du tronçon reliant le boulevard de la Saline à la route des Rails
- la construction du tronçon reliant Tiburon à Port-au-Piment
- la construction du tronçon reliant Les Cayes à Aquin
- la construction du tronçon reliant Les Cayes à Jérémie
- la construction de pont sur la Grande-Rivière-de-Nippes et la rivière Froide, entre Anse-à-Veau et Petite-Rivière-de-Nippes
- la construction du tronçon reliant Petite-Rivière-de-Nippes à Miragoâne
- la construction du tronçon reliant Kafou Moussignac, Fond des Blancs et Mouillage Fouquette
- la construction du tronçon reliant Thiotte à Anse-a-Pitre
- la construction de voies de contournement à l'est et à l'ouest de Cap-Haïtien

2) Les projets à réaliser dans l'avenir

- l'inventaire (incluant la géolocalisation, la qualification et la quantification) des infrastructures/ des services, et l'intégration des informations dans une base de données
- la construction du tronçon reliant Môle-Saint-Nicolas à Port-de-Paix
- l'étude de la construction du tronçon reliant Môle-Saint-Nicolas à Anse-Rouge
- la construction du tronçon reliant Anse-Rouge à Gonaïves
- la construction du tronçon reliant Port-de-Paix, Saint-Louis-du-Nord et Le Borgne
- la construction du tronçon reliant Gros-Morne, Pilate et Plaisance
- la construction du tronçon reliant Ouanaminthe, Carice, Mombin-Crochu et Pignon
- la construction du tronçon reliant St-Michel-de-l'Attalaye, Maïssade et Hinche
- la construction du tronçon reliant Kafou Coupon (Verrettes), Petite-Rivière-de-l'Artibonite et Marchand Dessalines ;
- la construction du tronçon reliant Hinche, Thomassique, Cerca la Source et Los Cacaos
- la construction de la route reliant Carrefour Flade à Savanette, jusqu'à la frontière
- la réhabilitation et l'élargissement de la route reliant Croix-des-Missions à Croix-des-Bouquets
- la reconstruction des ponts sur la rivière Grise à Croix-des-Missions et à Pernier
- la construction de la route Lilavois reliant la RN 3 (Croix-des-Bouquets) à Bon Repos
- la réhabilitation du tronçon reliant Fond-Parisien à Thiotte
- la réhabilitation du tronçon reliant Belle-Anse à la route Thiotte/Anse-à-Pitre

- la réhabilitation de la RN 1, entre Drouillard et la RN 1
- la réhabilitation et l'élargissement de la route de Carrefour (Boul. Jean-Jacques Dessalines) à Gressier
- la construction du tronçon reliant Jérémie, Dame-Marie, Les Irois et Tiburon
- la construction du tronçon reliant Kafou Zaboka, Baradères, Petit-Trou-de-Nippes, Anse-à-Veau et Petite-Rivière-de-Nippes
- la construction d'un pont à Chalon (RN 2 près de Miragoâne)
- la construction d'un pont sur la rivière Fauché (RN 2 près de Grand-Goâve)
- la construction du tronçon reliant Vieux-Bourg-d'Aquin, Côtes-de-Fer, Jacmel, Belle- Anse et Anse-à-Pitre
- la construction d'une voie de contournement à Limbé
- la construction d'une voie de contournement à Saint-Raphaël
- la construction d'une voie de contournement à Pignon
- la construction d'une voie de contournement à Hinche
- la construction d'une voie de contournement à L'Estère
- la construction d'une voie de contournement à Saint-Marc
- la construction d'une voie de contournement à Montrouis
- la construction d'une voie de contournement à Cabaret
- la construction d'une voie de contournement à Fonds-des-Nègres

(2) Assurer l'intégration routière locale

1) Les projets en cours de réalisation

- la construction du tronçon reliant Trou-du-Nord à Caracol
- la construction du tronçon reliant Carrefour Puilboreau à Marmelade
- la réhabilitation du tronçon reliant Kafou Fort-Jacques (Fermathe) à Fort-Jacques
- la réhabilitation et construction des routes rurales non revêtues

2) Les projets à réaliser dans l'avenir

- L'inventaire (incluant la géolocalisation, la qualification et la quantification) des infrastructures/ des services, et l'intégration des informations dans une base de données
- la construction du tronçon reliant Jean-Rabel à Anse-Rouge
- la réhabilitation du tronçon reliant Limbé à Bas Limbé
- la construction du tronçon reliant Trou-du-Nord à Sainte-Suzanne
- la construction du tronçon reliant Terrier-Rouge à Vallières
- la construction du tronçon reliant Carrefour Pignon, Ranquitte, Bahon et Grande-Rivière-du-Nord
- la construction du tronçon reliant Terre-Neuve à Gros-Morne
- la réhabilitation du tronçon reliant Carice au marché Tilori
- la construction du tronçon reliant Dondon et Marmelade
- la réhabilitation du tronçon reliant Cerca-la-Source au marché Tilori

- la construction du tronçon reliant Grande-Saline à Villard
- la réhabilitation du tronçon reliant Desdunes à L'Estère
- la réhabilitation du tronçon reliant Boucan-Carré à Kafou Péligre
- la réhabilitation du tronçon reliant Baptiste à Belladères
- la réhabilitation du tronçon reliant Titanyen, Saut-d'Eau et Carrefour Mirebalais
- la réhabilitation du tronçon reliant la RN 3 (carrefour Thomazeau) à Thomazeau et à Cornillon
- la construction du tronçon reliant Kenskoff, Furey et Séguin
- la réhabilitation du tronçon reliant Kafou Fort-Jacques, Greffin et Pernier
- la réhabilitation du tronçon reliant Les Abricots à Jérémie
- la réhabilitation du tronçon reliant Jérémie à Marché Léon
- la construction du tronçon reliant Kafou Charles à Corail
- la construction du tronçon reliant Kafou Zaboka à Kafou Pestel
- la construction du tronçon reliant Port-à-Piment à Marché Randel
- la construction du tronçon reliant Kafou Joute à Saint-Jean-du-Sud
- la construction du tronçon reliant Marché Ducis à Kafou Méridien
- la construction du tronçon reliant Marché Maniche à l'aéroport des Cayes
- la construction du tronçon reliant Cavaillon à Baradères
- la construction du tronçon reliant Kafou Trois Mango, Changieux et L'Asile
- la construction du tronçon reliant Vieux-Bourg-d'Aquin à Anse-à-Veau
- la réhabilitation du tronçon reliant Miragoâne à Paillant
- la construction du tronçon reliant Kafou Saint-Étienne à Bainet
- la construction du tronçon reliant Bainet à Marché Kafou Georges
- la réhabilitation du tronçon reliant Jacmel, La-Vallée-de-Jacmel et Kafou Blokos

(3) Améliorer la circulation urbaine et interurbaine

1) Les projets en cours de réalisation

- l'installation de feux de signalisation dans les pôles régionaux de développement
- l'installation d'une signalisation horizontale et verticale dans les pôles régionaux de développement
- l'aménagement de carrefours routiers

2) Les projets à réaliser dans l'avenir

- l'inventaire (incluant la géolocalisation, la qualification et la quantification) des infrastructures/ des services, et l'intégration des informations dans une base de données
- la construction d'une gare routière à Port-de-Paix
- la construction d'une gare routière à Saint-Louis-du-Nord
- la construction de deux gares routières à Cap-Haïtien
- la construction d'une gare routière à Ouanaminthe
- la construction d'une gare routière à Gonaïves

- la construction d'une gare routière à Saint-Marc
- la construction d'une gare routière à Mirebalais
- la construction d'une gare routière dans la zone nord de Port-au-Prince
- la construction d'une gare routière dans la zone sud de Port-au-Prince
- la construction d'une gare routière à Croix-des-Bouquets
- la construction d'une gare routière aux Cayes
- la construction d'une gare routière à Miragoâne
- la construction d'un carrefour giratoire à Kafou La Mort à Cap-Haïtien
- la construction d'un carrefour giratoire à Petite Anse à l'entrée de l'aéroport de Cap- Haïtien
- la construction d'un carrefour giratoire à Monbin La Taille (RN 1 à l'entrée de Cap- Haïtien)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Cangnette (intersection route Baie-de-l'Acul/RN 1 vers Milot)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Joffre (intersection RN 1/route Kafou Joffre-Pont Gaudin)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou à Pont Gaudin (intersection RN 1/route Pont Gaudin-Kafou Joffre)
- la construction d'une traversée autoroutière à l'intersection Route des rails et route de Carrefour
- la construction d'un carrefour giratoire à l'intersection Harry-Truman/Jean-Jacques- Dessalines
- la construction d'un carrefour giratoire à l'intersection Bois-de-Chêne/Harry-Truman
- la construction d'un carrefour giratoire à l'intersection Bois-de-Chêne/Jean-Jacques- Dessalines
- la construction d'un carrefour giratoire à l'intersection Lamartinière/Charles Summer/ Avenue Christophe
- la réhabilitation d'un carrefour giratoire à l'intersection Harry-Truman/Paul VI (le rond-point)
- la construction d'une traversée autoroutière à l'intersection Canapé Vert/Dalencourt
- la construction d'une traversée autoroutière au Kafou Nazon (Delmas-Aéroport)
- la construction d'une interconnexion des trois voies suivantes : Bowenfield/Jean-Jacques-Dessalines/RN 9
- la construction d'une traversée autoroutière ou d'un carrefour giratoire au Kafou Marassa (Croix-des-Bouquets)
- la construction d'une traversée autoroutière ou d'un carrefour giratoire au Kafou Fleuriot (Boulevard du 15 Octobre)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Clercine (Boulevard du 15 Octobre)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Croix-des-Missions (RN 1)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Bon Repos à Lilavois (RN 1)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Drouillard à Varreux (RN 1)
- la construction d'un carrefour giratoire au Kafou Quatre-Chemins aux Cayes
- la construction d'un carrefour giratoire à Cans (à l'entrée de l'aéroport des Cayes)
- la construction d'espaces de dégagement pour le transport collectif dans les pôles régionaux de développement

2-1-1-2 Objectif global et objectif du présent Projet

L'objectif global et l'objectif du présent Projet sont les suivants :

- Objectif global

La reconstruction du « Pont de la Croix-des-Missions » sur la Route Nationale 1, artère primordiale du pays, et du « Pont de la Route Neuve » sur la voie tenant lieu de rocade de la RN1, aura pour effet d'améliorer la circulation et ainsi, contribuera à la promotion du développement économique d'Haïti.

- Objectif du Projet

La RN1, artère principale entre la capitale et la zone de développement industriel du nord où se déroule la construction d'une zone industrielle, et la Route Neuve, rocade de la RN1, font partie des artères principales entre la capitale, le nord et le centre du pays. Environ 80% des véhicules qui partent de la capitale en direction du nord et du centre du pays empruntent le Pont de la Croix-des-Missions sur la RN1 (longueur de 61m, largeur de 7m, 2 voies, pont métallique à poutre à treillis simple) qui fait l'objet du présent Projet. Une étude du concept de base concernant ce pont a été effectuée en 1999, mais les travaux n'ont pas eu lieu. Le trafic journalier sur le Pont de la Croix-des-Missions est dense, de 13 640 véhicules/jour (lors de l'étude de 2014). Par ailleurs, certains craignent un risque d'effondrement de ce pont construit en 1962, en raison de sa vétusté et des dommages causés par le séisme de 2010 et de nombreux ouragans. La réhabilitation du pont est ainsi une question urgente. Concernant le Pont de la Route Neuve, qui a été construit en 1997 (2 voies, ouvrage provisoire (pont Bailey)), il a non seulement subi des dommages notables dû aux catastrophes naturelles comme le pont de la Croix-des-Missions, mais le poids des gros véhicules, qui empruntent la Route Neuve pour éviter l'encombrement de la RN1, rajoute une charge supplémentaire mettant à l'épreuve la résistance du pont.

Bien que le rôle du Pont de la Croix-des-Missions et du Pont de la Route Neuve soit important, ceux-ci ne peuvent, à l'état actuel, jouer suffisamment leur rôle, dû à la vétusté, aux dommages causés par le séisme de 2010 et par de nombreux ouragans, et au manque de résistance à la charge pondérale. Le reconstruction de ces 2 ponts aura non seulement pour effet de réduire les embouteillages, d'augmenter la capacité de charge des ponts, d'augmenter la vitesse de circulation des véhicules, etc., mais également de promouvoir le développement économique des environs et d'améliorer la commodité des habitants vivant le long de ces routes.

2-1-2 Aperçu du Projet

Afin d'atteindre les objectifs ci-dessus, le présent projet a effectué le remplacement des Ponts de Croix-des-Missions et de la Route Neuve par l'intermédiaire de l'Aide financière non-remboursable. Par la mise en œuvre de ce projet, avec comme objectif une meilleur sécurisation et qualité des ponts, on peut s'attendre à un développement économique et sociale dans les régions nord et centrale qui se redéveloppent après la catastrophe.

2-2 Conception préliminaire des travaux cibles de la coopération

2-2-1 Principes de conception

Le pont de la Croix-des-Missions sur la Route Nationale 1 étant vétuste et sévèrement endommagé par le tremblement de terre de 2010 et les nombreux ouragans qui se succèdent, des risques d'effondrement ont été signalés. La mise en œuvre de la conception préliminaire vise sa réhabilitation dans le cadre du présent projet. Concernant le Pont de la Route Neuve, qui a été construit en 1997 (2 voies, ouvrage provisoire (pont Bailey)), non seulement il a subi, à l'instar du pont de la Croix-des-Missions, des dommages notables en raison des catastrophes naturelles, mais le poids des gros véhicules, qui empruntent la Route Neuve - une rocade - pour éviter l'encombrement de la RN1, a rajouté une charge supplémentaire mettant à l'épreuve la résistance du pont. C'est dans ce contexte que la conception préliminaire pour sa réhabilitation est mise en œuvre.

La reconstruction du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuf devrait permettre de réduire les embouteillages, d'accroître la capacité de charge, augmenter la vitesse de déplacement, d'une part, et d'améliorer le développement économique dans les environs ainsi que le confort des riverains, et celle-ci sera mise en œuvre sur la base des principes exposés ci-dessous conformément à la requête du gouvernement haïtien, et aux conclusions de l'étude sur le terrain et des concertations.

2-2-1-1 Principes de base

Les principes de conception sur lesquels repose la conception préliminaire sont exposés ci-dessous.

(1) Étendue de la coopération

La requête officielle d'aide financière non-remboursable relative au présent projet a été déposée par le gouvernement haïtien auprès de l'Ambassade japonaise en 2012. La requête en question concerne les travaux de reconstruction du pont de la Croix-des-Missions construit à l'endroit où la RN1 croise la rivière Grise, un ouvrage vétuste et sévèrement endommagé par le tremblement de terre de 2010 et les nombreux ouragans qui se succèdent, une situation qui laisserait craindre des effondrements. En outre, elle concerne aussi les travaux de reconstruction du pont de la Route Neuve, un ouvrage provisoire situé au croisement de la Route Neuve et de la rivière Grise. À l'instar du pont de la Croix-des-Missions, il a subi des dommages notables à la suite de catastrophes naturelles, mais sa résistance est également menacée par le poids des gros véhicules, qui empruntent la Route Neuve - une rocade - pour éviter l'encombrement de la RN1.

L'étude préparatoire qui nous intéresse ici a été mise en œuvre principalement pour reconfirmer le contenu de la requête ainsi que pour vérifier l'emplacement des ponts et des voies d'accès, le plan du profil longitudinal et vertical des ponts et des voies d'accès, le profil en travers, le type de pont, le plan de mise en œuvre / l'avant-métré, les considérations environnementales et sociales, les conditions naturelles, etc. Cependant, le contenu principal de la requête concerné par l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais confirmé définitivement à la suite de concertations avec la partie haïtienne est le suivant.

① Pont de la Croix-des-Missions

- Construction d'un pont en béton précontraint (à deux voies, et un trottoir de chaque côté)
- Construction des voies d'accès
- Travaux de protection des rives (y compris les travaux contre l'affouillement)
- Démolition du pont existant
- Aménagement d'une voie de déviation et d'un pont provisoire

② Pont de la Route Neuve

- Construction d'un pont en béton précontraint (à deux voies, et un trottoir de chaque côté)
- Construction des voies d'accès
- Travaux de protection des rives (y compris les travaux contre l'affouillement)
- Démolition du pont existant
- Aménagement d'une voie de déviation et d'un pont provisoire

(2) Emplacement des ponts et voies d'accès

1) Pont de la Croix-des-Missions

En ce qui concerne les trois (3) propositions relatives à l'emplacement du pont de la Croix-des-Missions (la première : emplacement du pont actuel, la deuxième : décalé vers l'amont, la troisième : décalé vers l'aval), une étude comparative couvrant l'alignement, la nécessité d'une déviation, les considérations environnementales et sociales, la facilité d'exécution, et l'économie a été réalisée pour sélectionner la meilleure alternative.

Les grandes lignes ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque proposition ont été expliqués au MTPTC, qui, à la suite de concertations, a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la première proposition (emplacement du pont actuel) était la mieux adaptée.

- ① Parmi les trois (3) propositions, c'est celle qui nécessite le moins de réinstallation, de démolition de constructions et d'expropriation de terrains.
- ② Étant donné que le pont existant ainsi que la route avant et après le pont sont en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel est la meilleure en termes d'alignement.
- ③ Elle ne nécessite pas la construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès existante.

2) Pont de la Route Neuve

En ce qui concerne les trois (3) propositions relatives à l'emplacement du pont de la Route Neuve (la première : emplacement du pont actuel, la deuxième : décalé vers l'amont, la troisième : décalé vers l'amont + croisant orthogonalement la rivière), une étude comparative couvrant l'alignement, la nécessité d'une déviation, les considérations environnementales et sociales, la facilité d'exécution, et l'économie a été réalisée pour sélectionner la meilleure alternative.

Les grandes lignes ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque proposition ont été expliqués au MTPTC, qui, à la suite de concertations, a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la première proposition (emplacement du pont actuel) était la mieux adaptée.

- ① Parmi les trois (3) propositions, c'est celle qui nécessite le moins de réinstallation, de démolition de constructions et d'expropriation de terrains.
- ② Étant donné que le pont existant ainsi que la route sont en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel est la meilleure en termes d'alignement.
- ③ Elle ne nécessite pas la construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès existante.

(3) Envergure, etc.

1) Plan du profil longitudinal et vertical des ponts et des routes

i) Pont de la Croix-des-Missions

Les grandes lignes ainsi que les avantages et inconvénients des trois (3) propositions en ce qui concerne la hauteur du profil longitudinal et vertical du pont et des routes (première proposition : niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans, deuxième : équivalente à l'ouragan George, troisième : niveau de hautes eaux atteint tous les 100 ans) ont fait l'objet d'explications, et, à la suite de ces concertations, le MTPTC a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la première proposition (niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans) était la mieux adaptée.

- ① Même dans le cas de crues dont le taux de survenance est d'une fois tous les 50 ans, il y a une marge de 1m, et il n'y a aucun risque que du bois flottant ne percute la poutre maîtresse.
- ② Même dans le cas de crues de la deuxième proposition (ouragan George), la poutre maîtresse ne serait pas inondée.
- ③ En ce qui concerne la hauteur de surélévation, celle-ci est dans ce cas de 2,76m, soit la plus basse parmi les trois (3) propositions, et les impacts environnementaux et sociaux de la proposition retenue sont également les plus faibles.

ii) Pont de la route Neuve

Les grandes lignes ainsi que les avantages et inconvénients des trois (3) propositions en ce qui concerne la hauteur du profil longitudinal et vertical du pont et des routes (première proposition : niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans, deuxième : équivalente à l'ouragan George, troisième : niveau de hautes eaux atteint tous les 100 ans) ont fait l'objet d'explications, et, à la suite de ces concertations, le MTPTC a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la première proposition (niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans) était la mieux adaptée.

- ① Même dans le cas de crues dont le taux de survenance est d'une fois tous les 50 ans, il y a une marge de 1m, et il n'y a aucun risque que du bois flottant ne percute la poutre maîtresse.
- ② Même dans le cas de crues de la deuxième proposition (ouragan George), la poutre maîtresse ne serait pas inondée.
- ③ En ce qui concerne la hauteur de surélévation, celle-ci est dans ce cas de 2,5m, soit la plus basse parmi les trois (3) propositions, et les impacts environnementaux et sociaux de la proposition

retenue sont également les plus faibles.

2) Longueur de portée standard

La longueur de portée standard ordinaire est calculée en ayant recours à la formule suivante.

Longueur de portée $L = 20 + 0,005Q$, où Q représente le débit de crue du projet (m^3/sec)

Le débit de crue du projet (Q) de la rivière Grise à l'emplacement du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuf est de $1\ 650m^3/s$, et la longueur de portée standard requise est indiquée ci-dessous.

$$\text{Longueur de portée } L = 20 + 0,005Q = 20 + 0,005 \times 1\ 650 = 28,25m$$

Toutefois, si le débit de crue du projet (Q) est supérieur à $500m^3/s$ mais inférieur à $2000m^3/s$ au niveau des ponts autres que les principales installations publiques (ligne ferroviaire grande vitesse, autoroute, etc.), la longueur de portée est de 20m (une règle d'assouplissement pour les petits et moyens cours d'eau).

Par conséquent, la longueur de portée standard du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve sera de 20m.

3) Étendue de la coopération en ce qui concerne les voies d'accès

i) Pont de la Croix-des-Missions

Pour avoir une hauteur de construction de pont égale ou supérieure au niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans de $HWL+1,0m$ (28,38m), il est nécessaire de surélever la surface de pont de 2,76m, et il faut des voies d'accès sur la section côtoyant la hauteur de la surface de la route actuelle entre le nouveau pont et la RN1. Les travaux de ces voies d'accès seront mis en œuvre par le biais de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, mais l'étendue de cette coopération sera d'environ 95m en direction de Port-au-Prince et d'environ 85m en direction de Bon Repos.

ii) Pont de la Route Neuve

Pour avoir une hauteur de construction de pont égale ou supérieure au niveau de hautes eaux atteint tous les 50 ans de $HWL+1,0m$ (12,24m), il est nécessaire de surélever la surface de pont de 2,5m, et il faut des voies d'accès sur la section côtoyant la hauteur de la surface de la route entre le nouveau pont et la Route Neuve. Les travaux de ces voies d'accès seront mis en œuvre par le biais de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, mais l'étendue de cette coopération sera d'environ 140m en direction de Cité Soleil et d'environ 135m en direction de RN1.

(4) Contenu de la requête et points à l'ordre du jour / à vérifier

La conception préliminaire sera menée dans les conditions ayant fait l'objet d'une validation consensuelle entre les deux pays et la mission d'étude, mais le contenu de la requête et les points à l'ordre du jour / à vérifier lors de l'étude préparatoire sont indiqués au tableau suivant.

Tableau 2-2-1 Contenu de la requête et points à l'ordre du jour / à vérifier

Ponts cibles		Pont de la Croix-des-Missions		Pont de la Route Neuve	
Rubrique		Contenu de la requête	Points à l'ordre du jour / à vérifier	Contenu de la requête	Points à l'ordre du jour / à vérifier
Contenu des travaux		Nouvelle construction	Reconstruction du pont	Reconstruction du pont	Reconstruction du pont
Nombre de voies		2 voies	2 voies	4 voies	2 voies
Nombre de ponts		2 ponts	1 pont	1 pont	1 pont
Emplacement du pont		Dans les alentours du pont actuel	Emplacement du pont actuel	Emplacement du pont actuel	Emplacement du pont actuel
Longueur de pont		90m environ	78,7m	90m environ	93,4m
Type de pont		Pont à poutre en béton précontraint	Pont à poutre en T en béton précontraint à 3 travées	Pont à poutre en béton précontraint	Pont à poutre en T en béton précontraint à 3 travées
Largeur	Largeur	Aucune mention	11,5m	Aucune mention	10,5m
	Chaussée	Idem	3,75m×2=7,5m	Idem	3,75m×2=7,5m
	Trottoir	Idem	2,0m×2=4,0m	Idem	1,5m×2=3,0m
Vitesse nominale		Idem	60km/h	Idem	80km/h
Charge vive nominale		Idem	Charge vive B	Idem	Charge vive B
Voie d'accès		Idem	Côté rive gauche : 95m environ	Idem	Côté rive gauche : 140m environ
			Côté rive droite : 85m environ		Côté rive droite : 135m environ
Ouvrage de protection des rives		Examen nécessaire	Côté rive gauche : 100m environ	Examen nécessaire	Côté rive gauche : 200m environ
			Côté rive droite : 100m environ		Côté rive droite : 180m environ

2-2-1-2 Principes relatifs au débit routier

Afin de comprendre la situation actuelle du trafic des alentours des ponts cibles, on a exécuté une étude du débit routier par section dans la zone du pont, une étude de direction du débit routier sur les carrefours principaux des alentours et une étude OD des poids-lourds sur le pont de la Croix-des-Missions par interview direct et par interview auprès des entreprises. La conception de la chaussée ainsi que l'estimation du débit des Missions par interviewont de la Route Neuve et celui de Croix-des-Missions ont aussi des entreprises. Le concept

(1) Types de véhicule et grandes lignes du débit routier

1) Pont de la Croix-des-Missions

- Le débit routier par section dans la zone du pont (à l'exception des motos) est de 13 639 véhicules / jour pour les jours ouvrables, et de 8 305 les jours fériés, soit 60% du niveau enregistré les jours ouvrables (jour férié / jour ouvrable = 0,61).
- Pour ce qui est du ratio de véhicules commerciaux, celui-ci est de 7,2% les jours ouvrables et de 7,0% les jours fériés, une valeur quasi identique dans les deux cas de figure.

2) Pont de la Route Neuve

- Le débit routier par section dans la zone du pont (à l'exception des motos) est de 9 700 véhicules / jour pour les jours ouvrables, et de 6 683 les jours fériés, soit un peu moins de 70% du niveau enregistré les jours ouvrables (jour férié / jour ouvrable = 0,67).
- Pour ce qui est du ratio de véhicules commerciaux, celui-ci est de 19,2% les jours ouvrables et de 7,3% les jours fériés, ce qui indique que de nombreux poids lourds empruntent ce pont pour des activités commerciales pendant la semaine.

(2) Calcul du débit routier de conception tenant compte du détournement du trafic vers le pont de la Route Neuve

Sur la base du résultat de l'enquête origine-destination réalisée au cours de la présente étude, le débit routier de conception sera calculé en tenant compte du détournement du trafic du pont de la Croix-des-Missions vers le pont de la Route Neuve (45,7% des gros véhicules seront détournés vers la Route Neuve).

(3) Aperçu du débit piétonnier

1) Pont de la Croix-des-Missions

- Pour ce qui est du débit piétonnier, la circulation est très élevée avec 22 500 personnes (sur une durée de 12 heures d'un jour ouvrable).
- Entre 16h00 et 17h00, l'heure de pointe d'un jour ouvrable, 4 800 piétons empruntent le pont de la Croix-des-Missions.

2) Pont de la Route Neuve

- Le débit piétonnier est de 2 201 personnes (sur une durée de 12 heures d'un jour ouvrable).
- Entre 7h00 et 8h00, l'heure de pointe d'un jour ouvrable, 375 piétons empruntent le pont de la Route Neuf.

(4) Nécessité d'un trottoir des deux côtés

1) Pont de la Croix-des-Missions

En ce qui concerne le pont de la Croix-des-Missions existant, étant donné qu'il y a un trottoir d'une largeur de 1,05m que d'un seul côté malgré le débit piétonnier extrêmement élevé, les piétons empruntent la chaussée, ce qui est vraiment dangereux. Par conséquent, afin d'assurer la sécurité des piétons, un trottoir est prévu de chaque côté du pont.

2) Pont de la Route Neuve

En ce qui concerne le pont de la Route Neuf existant, étant donné qu'il y a un trottoir d'une largeur de 1,5m que d'un seul côté malgré le débit piétonnier comparativement élevé, les piétons empruntent la chaussée, ce qui est vraiment dangereux. Par conséquent, afin d'assurer la sécurité des piétons, un trottoir est prévu de chaque côté du pont.

2-2-1-3 Principes relatifs à la largeur

En ce qui concerne la largeur de pont, des voies d'accès ainsi que le nombre de voies, une (1) voie aura une largeur de 3,5m conformément aux normes haïtiennes dans le secteur routier, et le nombre de voies a été fixé à deux (2) voies. En ce qui concerne la largeur des trottoirs, une largeur de 1,5m permet en principe aux piétons de se croiser, mais tenant compte du nombre très élevé de piétons qui empruntent le pont de la Croix-des-Missions la largeur a été fixée à 2m, et pour les deux (2) ponts il y aura un trottoir de chaque côté.

D'après les résultats de l'estimation du débit routier des deux (2) ponts à l'avenir (Tableau-1), le débit routier total sur le Pont de la Route Neuve / Pont de la Croix-des-Missions aux alentours de 2030 dépasse 40 000 véhicules / jour, et il est supposé que 4 voies (2 voies + 2 voies) traversant la rivière Grise ne suffiront pas. Il est considéré qu'à l'avenir il sera nécessaire d'élargir la Route Neuve pour en faire une quatre (4) voies pour lesquelles l'acquisition des terrains est déjà achevée afin de faire face à ce débit routier.

Tableau 2-2-2 Estimation du débit routier à l'avenir sur les deux ponts

(Véhicules/jour)			
Année	Route Neuve	Croix-des-Missions	Total 2 ponts
2014	9,700	13,639	23,339
2015	10,107	14,212	24,319
2016	10,501	14,766	25,267
2017	10,911	15,342	26,253
2018	11,336	15,940	27,277
2019	11,779	16,562	28,341
2020	12,238	17,208	29,446
2021	12,715	17,879	30,594
2022	13,211	18,576	31,787
2023	13,726	19,301	33,027
2024	14,262	20,054	34,315
2025	14,818	20,836	35,653
2026	15,396	21,648	37,044
2027	15,996	22,493	38,489
2028	16,620	23,370	39,990
2029	17,268	24,281	41,549
2030	17,942	25,228	43,170

(1) Pont de la Croix-des-Missions

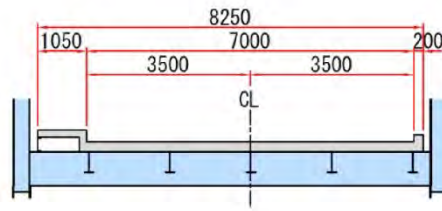


Figure 2-2-1 Profil en travers du pont actuel

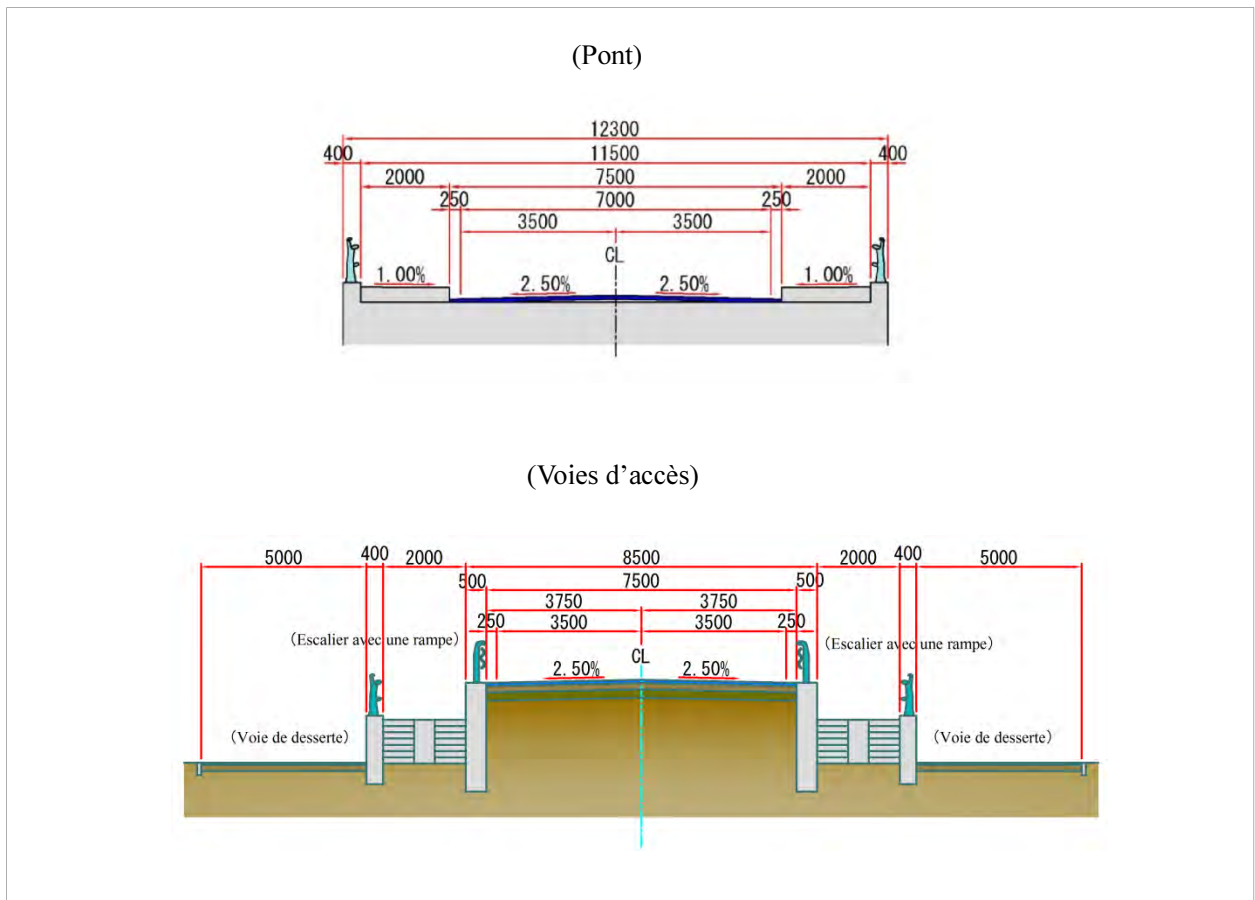


Figure 2-2-2 Profil en travers du nouveau pont et des voies d'accès (Pont de la Croix-des-Missions)

Par ailleurs, étant donné la densité des bâtiments et des habitations des deux côtés des voies d'accès du pont de la Croix-des-Missions, afin de réduire la superficie des terres de remblais allant de paire avec la surélévation, les voies d'accès prendront la forme d'un mur de soutènement. Par ailleurs, étant donné qu'en raison de la surélévation, il ne sera plus possible de traverser la route, une voie de desserte (5,0m) est prévue de chaque côté de la voie d'accès.

(2) Pont de la Route Neuve

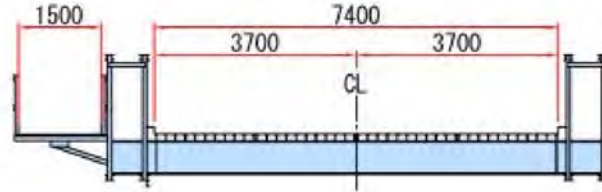


Figure 2-2-3 Profil en travers du pont actuel

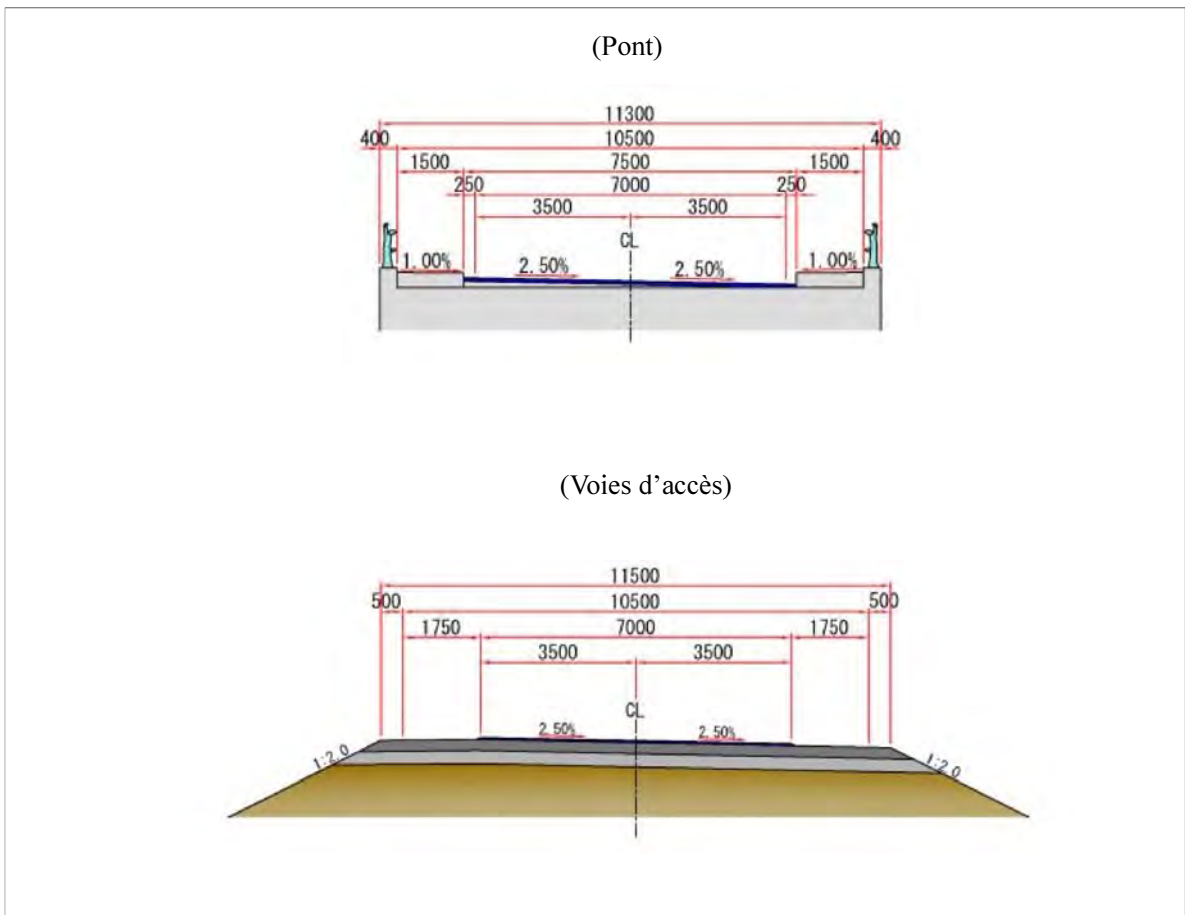


Figure 2-2-4 Profil en travers du nouveau pont et des voies d'accès (Pont de la Route Neuve)

2-2-1-4 Principes relatifs à la charge vive nominale

Le présent projet étant une aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, il a été convenu avec le MTPTC que les normes japonaises seraient appliquées. Par conséquent, la charge vive nominale utilisera la charge vive B.

2-2-1-5 Principes relatifs à la conception des berges

Le principe de conception des ouvrages de protection des rives qui seront construits pour le Pont de la Croix-des-Missions et le Pont de la Route Neuve sera le suivant.

- ① L'intervalle de récurrence des crues nominales sera de 50 ans, et le débit de crues du projet sera de $1\,650\text{m}^3/\text{seconde}$.
- ② Etant donné que le régime de débit se stabilise grâce à l'aménagement du cours d'eau, la vitesse d'écoulement à l'endroit du Pont de la Croix-des-Missions baissera jusqu'à $3,0\text{m}/\text{sec}$ par rapport au $4,3\text{m}/\text{sec}$ d'avant l'aménagement, et pour le Pont de la Route Neuve jusqu'à $3,5\text{m}/\text{sec}$ par rapport au $5,5\text{m}/\text{sec}$ d'avant l'aménagement.
- ③ Prenant en considération le plan d'amélioration du lit fluvial du Ministère de l'Agriculture, la largeur de section du fond du lit fluvial sera de 60m.
- ④ Afin de réduire la zone d'influence dans les terres riveraines, la pente des ouvrages des berges sera de 1:0,5.
- ⑤ En ce qui concerne l'étendue des ouvrages des berges, elle sera de 100m au total en amont et en aval pour le Pont de la Croix-des-Missions et de 200m au total en amont et en aval pour le Pont de la Route Neuve.
- ⑥ Afin de protéger les culées de pont, des ouvrages de protection des berges en maçonnerie de blocs sont prévus sur un périmètre de 40m autour des culées pour le Pont de la Croix-des-Missions et de 50m pour le Pont de la Route Neuve, et les parties autres que celles-ci seront des protections des rives avec du gabion.

Par ailleurs, en ce qui concerne les protections des berges, il est considéré qu'à l'avenir des ouvrages des berges en maçonnerie de blocs seraient préférable au gabion.

2-2-1-6 Principes relatifs aux conditions socio-économiques

Les rubriques et mesures à prendre en considération lors de la planification, la conception et la mise en œuvre des ponts cibles de la coopération sont indiqués ci-dessous.

- ① Apparition de poussières lors de la construction : mettre en œuvre des mesures de protection contre la poussière telles que l'aspersion d'eau.
- ② Survenance de bruit et de vibrations lors de la construction : utiliser des méthodes de construction permettant de réduire autant que possible le bruit et les vibrations.

- ③ Écoulement de contaminants (écoulement d'huiles, etc.) : mettre en œuvre des mesures de lutte contre l'écoulement de contaminants.
- ④ Écoulement de terre et pollution du fleuve : mettre en œuvre des mesures de lutte contre la contamination des sols et la pollution fluviale.
- ⑤ Blocage de la circulation ordinaire : mettre en œuvre une formation à la prévention des accidents visant les véhicules de chantier.
- ⑥ Mesures relatives aux carrières d'emprunt et carrières de pierre concassée : lors de la sélection des carrières d'emprunt, choisir un lieu ayant un faible impact sur l'environnement. Par ailleurs, en ce qui concerne les carrières de pierre concassée, utiliser dans toute la mesure du possible des carrières existantes et éviter les extractions de pierre concassée dans de nouveaux sites.
- ⑦ Survenance d'accidents : prévenir les risques d'accident par le biais d'une éducation complète à la sécurité et l'hygiène destinée aux personnes concernées par les travaux.
- ⑧ Réinstallation des habitants : vérifier la réinstallation appropriée des habitants conformément au plan d'action de réinstallation abrégée (PAR abrégé).

2-2-1-7 Principes relatifs aux conditions de construction

(1) Milieu du travail

Jusqu'à présent aucun pont n'a été construit par le biais de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais en Haïti. Par ailleurs, les réalisations dans le domaine de la construction de ponts par d'autres bailleurs de fonds y sont également peu fréquentes, et le nombre d'entreprises de construction, de techniciens et d'ouvriers ayant de l'expérience dans ce domaine est également limité. En particulier, les technologies de construction et l'expérience de construction dans le domaine de la construction de ponts en béton précontraint sont peu nombreuses. Par conséquent, des experts japonais seront envoyés en Haïti pour les types de construction nécessitant des technologies de pointe et ceux pour lesquels l'expérience sur place est insuffisante. Pour les autres types de construction, le principe de base est d'avoir recours autant que possible aux capacités techniques et à la main d'œuvre locales.

En outre, à l'instar des autres projets de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais mis en œuvre par le passé, il sera possible d'embaucher des travailleurs en Haïti. Cependant, étant donné que ces travailleurs sont affiliés à des entreprises de construction, et qu'il y a des métiers spécialisés dans les domaines de travaux suivant chaque entreprise de construction, un examen approfondi s'impose. Par ailleurs, lors de l'embauche d'ouvriers, les employeurs doivent respecter l'« Arrêté fixant le salaire minimum de référence, #76 (23 avril 2014) » de la législation du travail en vigueur en Haïti.

(2) Conditions d'approvisionnement en matériaux et équipements

1) Ciment

Il n'y a pas en Haïti de fabricant de ciment, et le ciment utilisé provient d'usines de ciment au Mexique ou en Colombie. Étant donné qu'il a été confirmé que la qualité du ciment en question était

stable et qu'il n'y avait pas de problème au niveau des résultats des essais en usine en ce qui concerne la résistance du béton, ces produits seront utilisés pour les constructions du présent projet.

2) Barre d'armature, produit en acier, acier de précontrainte

Il n'y a pas en Haïti de fabricant de barre d'armature, et les produits distribués sur le marché proviennent des États-Unis, de Chine, et de la République Dominicaine. Toutefois, en ce qui concerne les produits de fabrication chinoise, des problèmes de qualité ont été relevés.

Étant donné qu'il n'y a pas non plus en Haïti de fabricant de produits métalliques tels que des plaques en acier, ou de l'acier profilé, l'approvisionnement se fera au Japon ou dans un pays tiers (États-Unis, etc.). Par ailleurs, en ce qui concerne l'acier de précontrainte, il est quasiment impossible de s'en procurer sur le marché ordinaire et il n'y a pas non plus en Haïti d'établissement doté des technologies fiables pour la transformation de ce type de matériau. Par conséquent, en ce qui concerne l'acier de précontrainte qui sera utilisé pour les travaux du présent projet, la possibilité de le commander et de l'importer en provenance du Japon ou d'un pays tiers sera considérée après avoir pris des mesures permettant de vérifier la qualité des produits, en désignant par exemple l'importateur et le fabricant.

3) Accessoires de pont

Bien qu'il soit possible de se procurer certains accessoires de dans les pays voisins, nombreux de ces produits comportent des problèmes notamment de qualité, et il serait souhaitable que les accessoires de pont soient fournis à partir du Japon.

4) Centrale à béton

En ce qui concerne la centrale à béton, il y en a deux, une à 5km et une autre à 10km environ du pont de la Croix-des-Missions en amont de la rivière Grise, et celles-ci fabriquent tous les types de béton d'une résistance allant jusqu'à 35N/mm². Par conséquent, le présent projet aura recours à ces centrales.

5) Centrale de malaxage d'asphalte

En ce qui concerne la centrale de malaxage d'asphalte, il y en a deux, une à proximité du pont Tabarre à 5km environ du pont de la Croix-des-Missions en amont de la rivière Grise, et une dans le district de Tabarre à 9km environ en amont, et celles-ci sont l'une comme l'autre utilisées pour les projets du MTPTC. Par conséquent, le présent projet aura recours à ces centrales.

6) Granulat

Il a été confirmé qu'il y avait en amont du pont de la Croix-des-Missions sur la rivière Grise une carrière de gravier de rivière, de sable fluviatile, et une carrière de pierres. Par conséquent, le présent projet aura recours à ces carrières.

7) Remblai

En ce qui concerne le remblai, il a été confirmé qu'il était possible d'extraire, de transporter, et

d'utiliser le sable provenant d'une carrière d'emprunt située à 16km environ en amont du pont de la Croix-des-Missions sur la rivière Grise, et d'une carrière d'emprunt le long de la RN1 à une dizaine de kilomètres au Nord du pont de la Croix-des-Missions. En ce qui concerne le remblai, des essais de qualité sur des prélèvements de matériaux extraits sur place sont en cours de réalisation.

(3) Situation de l'approvisionnement en machines de construction

Les principales entreprises de construction en Haïti possèdent l'équipement lourd qu'elles utilisent régulièrement, mais la situation est différente en ce qui concerne les grandes grues et bulldozers dont l'usage est moins fréquent. Seules quelques grandes entreprises dont l'activité principale est la construction de ponts possèdent ce type d'engins. En outre, il existe quelques sociétés de location à Port-au-Prince qui possèdent des équipements lourds de construction de toutes les tailles, et les entreprises de construction louent les équipements lourds de chantier dont elles ont besoin auprès de ces sociétés de location.

Les équipements lourds de construction pour des usages spécifiques tels que les véhicules de transfert de matériaux, notamment des poutres utilisées pour la construction de la superstructure, sont acheminés au cas par cas de pays tiers, et pour le présent projet ils seront fournis par le Japon.

En ce qui concerne les ouvrages de fondation réalisés jusqu'à présent en Haïti, il s'agit en majorité de pieux tubulaires en acier / pieux métalliques en H, et il n'y a presque pas de pieux en béton moulés dans le sol (méthode par forage du terrain). En outre, étant donné qu'il n'y a pas non plus de machines de forage de terrain ou d'excavatrices à rotation complète, l'équipement pour le moulage des pieux dans le sol sera acheminé à partir du Japon.

(4) Normes de conception / de construction des routes et des ponts

1) Normes de conception / de construction des routes

Le présent projet étant une aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, il a été convenu avec le MTPTC que les normes japonaises seraient appliquées. Par conséquent, en ce qui concerne la conception des routes, les normes japonaises suivantes seront appliquées.

- Décret sur les normes structurelles des routes (Japon, 2004)

Par ailleurs, en ce qui concerne également la conception du revêtement, le « Livret de la conception du revêtement (2006) », qui constitue les normes japonaises, sera appliqué, mais en ce qui concerne la structure du revêtement, ce sont les normes de l'AASHTO qui serviront de référence.

2) Normes de conception / construction des ponts

En ce qui concerne également la conception des ponts, les normes japonaises suivantes seront appliquées.

- Spécifications des ponts routiers (Japon, 2012)

3) Conception des berges

En ce qui concerne également la conception des berges, les normes japonaises suivantes seront appliquées.

- Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves (Japon, 2000)

2-2-1-8 Principes relatifs à l'utilisation des entreprises locales

En ce qui concerne les ponts à poutre en I précontraint, il a été vérifié que les travaux de neuf (9) ponts construits par de grandes entreprises de construction locales, y compris les ponts de la Voldroque, des ponts à poutre en I en béton précontraint à 7 travées simples, ont été achevés ou sont en cours de construction. Parmi les ponts construits jusqu'à présent en Haïti, 60 à 65% d'entre eux sont des ponts à poutre en I en béton précontraint, et ce type d'ouvrage est suivi immédiatement par les ponts métalliques, également nombreux. Les autres types de pont en Haïti incluent deux (2) ponts à poutre caisson en béton précontraint, et il a été vérifié qu'il n'y avait pas dans le pays de ponts à dalle composite ou de ponts à travée continue.

Les commandes se rapportant aux travaux des routes et ponts construits en Haïti sont attribuées à des entreprises de construction établies dans le pays. Ceci inclut également des entreprises à capitaux dominicains, chinois, hongkongais et français.

En ce qui concerne les travaux de terrassement se rapportant à la construction des routes en Haïti, il a été vérifié que des travaux de développement de terrain sur des pentes et des travaux de déblai-remblai en zone montagneuses étaient communément entrepris, et que les compétences techniques mises en œuvre étaient comparativement pointues.

Pour ce qui est des consultants locaux, l'étude par entretien effectuée sur place révèle que ceux-ci sont en nombre comparativement élevé, et bien que, suivant les cabinets, les compétences techniques ne soient pas mauvaises, il peut être difficile de s'assurer les services de personnes qualifiées répondant aux exigences des projets d'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais. Les tâches des consultants locaux semblent limitées aux mesures, études géologiques, étude du trafic, études environnementales, etc.

2-2-1-9 Principes relatifs aux capacités de gestion et de maintenance des organismes d'exécution

L'autorité compétente du présent projet est le Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications (MTPTC), et les organismes d'exécution sont la Direction des Travaux Publics et la Direction des Transports du ministère en question. Les homologues affectés au présent projet sont des personnes du Service de Planification et d'Études (SPE) de la Direction des Transports.

En ce qui concerne la maintenance des routes et des ponts, le « Service d'Entretien Permanent du Réseau Routier National » au sein de la Direction des Transports est en charge de la maintenance des routes et des ponts dans tout le pays. Par ailleurs, le « Service de Génie Urbain » au sein de la Direction des Travaux Publics est en charge de la maintenance des routes et des ponts dans la ville de Port-au-Prince.

Par ailleurs, le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve se trouvant à l'intérieur de Port-au-Prince, la maintenance des deux (2) ponts et des voies d'accès après leur construction sera mise en œuvre par la Direction des Travaux Publics et la Direction des Transports. En outre, la maintenance des berges construites au même moment que les ponts sera mise en œuvre par le MTPTC, car les sections d'une étendue totale de 200m, 100m en aval et 100m en amont de chaque pont, sont du ressort du ministère en question.

2-2-1-10 Principes relatifs à l'établissement de catégories des ouvrages

La Route Nationale 1 est un axe important qui part de la capitale Port-au-Prince, emprunte le pont de la Croix-des-Missions, passe par Gonaïves pour arriver à Cap-Haïtien, reliant ainsi le nord et le sud d'Haïti. Un complexe industriel est en développement à Caracol, à l'est de Cap-Haïtien, ce qui devrait consolider de plus en plus à l'avenir le rôle de la RN 1, la distribution dans tout le pays, et le développement de la région.

D'autre part, la route Neuve est une rocade de la Route Nationale 1 qui part du Boulevard la Saline (Cité Soleil), emprunte le pont de la Route Neuve, et débouche (en T) sur la RN 1 (Centre Olympique). C'est un axe important pour la distribution de grande distance qui relie le nord et le sud du pays, tout en réduisant le débit routier en constante augmentation sur la RN 1.

Ainsi, la RN 1 est l'axe le plus important qui relie Port-au-Prince et Cap-Haïtien au sud et au nord du pays, et la Route Neuve est un axe essentiel qui complète la RN 1.

Le pont de la Croix-des-Missions, un des ponts cibles du projet de coopération, est un pont extrêmement important construit à l'endroit où la RN 1 traverse la rivière Grise, et le pont de la Route Neuve est un pont non moins important construit à l'endroit où la route Neuve traverse la rivière Grise. Par conséquent, les catégories suivantes sont appliquées.

① Normes de conception

- Conception des routes : le présent projet étant mis en œuvre dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, le « Décret sur les normes structurelles des routes (2004) », les normes de conception japonaises, sera appliqué. Par ailleurs, en ce qui concerne également la conception du revêtement, le « Livret de la conception du revêtement (2006) », qui constitue les normes japonaises sera appliqué, mais en ce qui concerne la structure du revêtement, ce sont les normes de l'AASHTO qui serviront de référence.
- Conception des ponts : en ce qui concerne également la conception des ponts, les « Spécifications des ponts routiers (2012) », les normes de conception japonaises, seront appliquées.
- Conception des berges : en ce qui concerne également la conception des berges, le « Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves (2000) », les normes de conception japonaises, seront appliquées.

② Charge vive nominale

- La charge vive B prescrite dans les « Spécifications des ponts routiers (2012) », les normes de conception japonaises, sera appliquée.

③ Largeur

i) Pont de la Croix-des-Missions

- Pont : largeur de la chaussée $3,5\text{m}\times 2=7,0\text{m}$, accotement $0,25\text{m}\times 2=0,5\text{m}$, trottoir $2,0\text{m}\times 2=4,0\text{m}$ Total 11,5m
- Voie d'accès : largeur de la chaussée $3,5\text{m}\times 2=7,0\text{m}$, accotement $0,25\text{m}\times 2=0,5\text{m}$, bordure de chaussée $0,5\text{m}\times 2=1,0\text{m}$, trottoir $2,0\text{m}\times 2=4,0\text{m}$, bordure de trottoir $0,4\text{m}\times 2=0,8\text{m}$, voie de desserte $5,0\text{m}\times 2=10,0\text{m}$ Total 23,3m

ii) Pont de la Route Neuve

- Pont : largeur de la chaussée $3,5\text{m}\times 2=7,0\text{m}$, accotement $0,25\text{m}\times 2=0,5\text{m}$, trottoir $1,5\text{m}\times 2=3,0\text{m}$ Total 10,5m
- Voie d'accès : largeur de la chaussée $3,5\text{m}\times 2=7,0\text{m}$, accotement $1,75\text{m}\times 2=3,5\text{m}$, Total 10,5m

④ Type de route

- Pont de la Croix-des-Missions : équivalent au type 4, classe 1
- Pont de la Route Neuve : équivalent au type 3, classe 2

⑤ Vitesse nominale

- Pont de la Croix-des-Missions : 60km/h (en zone urbaine)
- Pont de la Route Neuve : 80km/h (en zone rurale)

2-2-1-11 Principes relatifs aux méthodes de construction, aux périodes de travaux

(1) Principes relatifs aux méthodes de construction

La rivière Grise est un cours d'eau naturel qui coule d'est en ouest, arrosant les denses zones urbaines au nord de Port-au-Prince, la capitale d'Haïti. Elle prend sa source dans les hautes terres du département du Sud-Est, dans la partie sud du pays, et, après avoir traversé la région montagneuse du département de l'Ouest, elle débouche au centre d'un cône alluvial. La superficie des bassins hydrographiques dans les sites des nouveaux ponts est de 383km^2 pour le site du pont de la Croix-des-Missions, et de 388km^2 pour le site du pont de la Route Neuve.

À en juger des précipitations à l'observatoire de Damien, dans la zone de la construction des nouveaux ponts, il y a en général deux (2) saisons des pluies par an, de pluies fines d'avril à mai, et des fortes pluies d'août à octobre. La saison sèche sévit de novembre à mars et de juin à juillet, entre les saisons des pluies. Les précipitations annuelles sur les sites en question sont en moyenne de 1 520mm, et même lors d'une année moins pluvieuse la hauteur des pluies atteint 1 450mm, et 1 780mm lors d'une année plus pluvieuse. L'écart d'une année sur l'autre est en fait très réduit. Les précipitations mensuelles les plus abondantes sont enregistrées à la saison des pluies, aux mois d'avril et de septembre, dépassant 400mm / mois. Cependant, à la saison sèche, aux mois de janvier et de décembre, les précipitations sont inférieures à 100mm.

Par conséquent, la saison des pluies, à savoir les mois d'avril à mai et les mois d'août à octobre, doit être impérativement évitée pour les travaux des ouvrages de fondation et de la substructure. Par contre,

dans le cas où une mise en œuvre des travaux dans la rivière serait absolument incontournable, il faudra faire extrêmement attention en particulier aux travaux de cloisonnement et de déblaiement lors des travaux des ouvrages de fondation et de la substructure.

(2) Principes relatifs aux périodes des travaux

Comme indiqué dans ce qui précède, d'après les informations recueillies, la zone de construction des nouveaux ponts comporte deux (2) saisons des pluies par an, dont une de fortes pluies d'août à octobre, avec des précipitations moyennes annuelles allant jusqu'à 1 780mm pendant les années pluvieuses. Par conséquent, il est nécessaire d'établir un plan des travaux efficient prenant en considération les pluies abondantes de la région concernée.

2-2-2 Plan de base

2-2-2-1 Déroulement des travaux du plan de base

Dans le plan de base, les évaluations nécessaires pour la mise en œuvre du projet seront effectuées visant la sélection définitive du type de pont adéquat. Ce travail comprend notamment une étude sur l'état des lieux, le choix de l'emplacement des ponts, l'examen du plan du profil longitudinal et vertical, l'examen de l'envergure des ponts, l'examen du type de pont, et l'examen du plan d'aménagement des cours d'eau. Le déroulement des travaux du plan de base est indiqué à la figure ci-dessous.

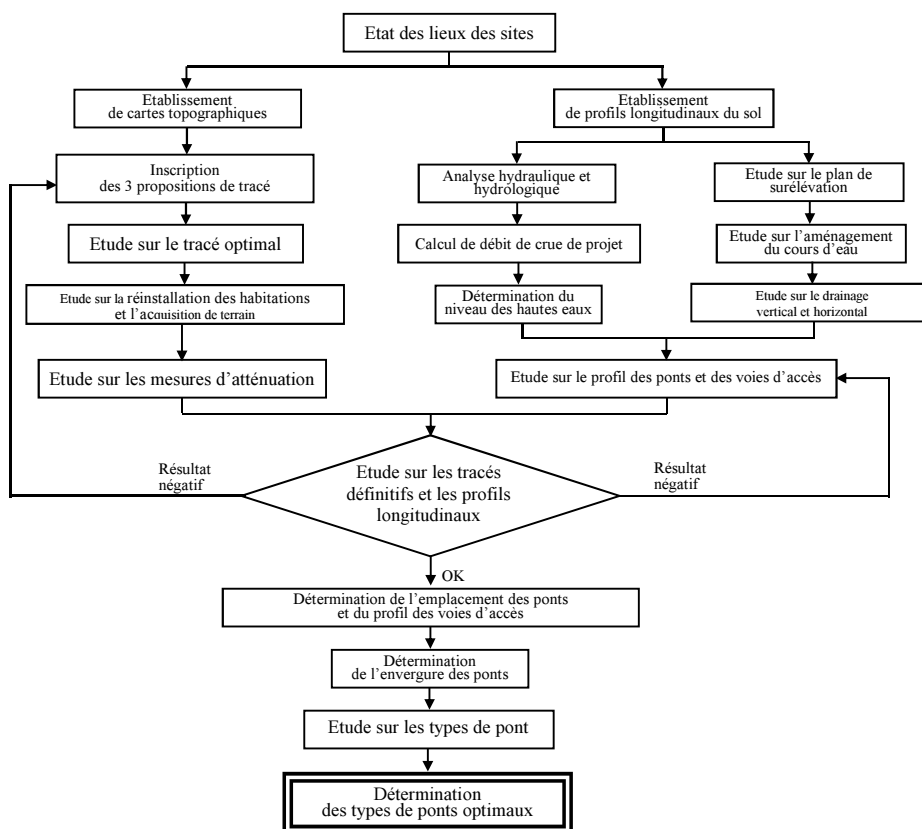


Figure 2-2-5 Débit de base de travail du plané

2-2-2-2 État des lieux relatif aux sites des ponts

La route nationale No. 1 est l'axe le plus important qui relie Port-au-Prince et Cap-Haïtien, le sud et le nord du pays, et la Route Neuve est un axe important qui complète la Route Nationale 1. Le pont de la Croix-des-Missions, un des ponts cibles du projet de coopération, est un pont extrêmement important construit à l'endroit où la RN 1 traverse la rivière Grise, et le pont de la Route Neuve est un pont extrêmement important construit à l'endroit où la Route Neuve traverse la rivière Grise.

Les route nationale No. 1 est l'axe le plus important qui relie Port-au-Prince et Cap-Haïtien, le sud ets-Missions et du pont de la Route Neuve sont pre nationale NFigure 2-2-6 et à urFigure 2-2-7.

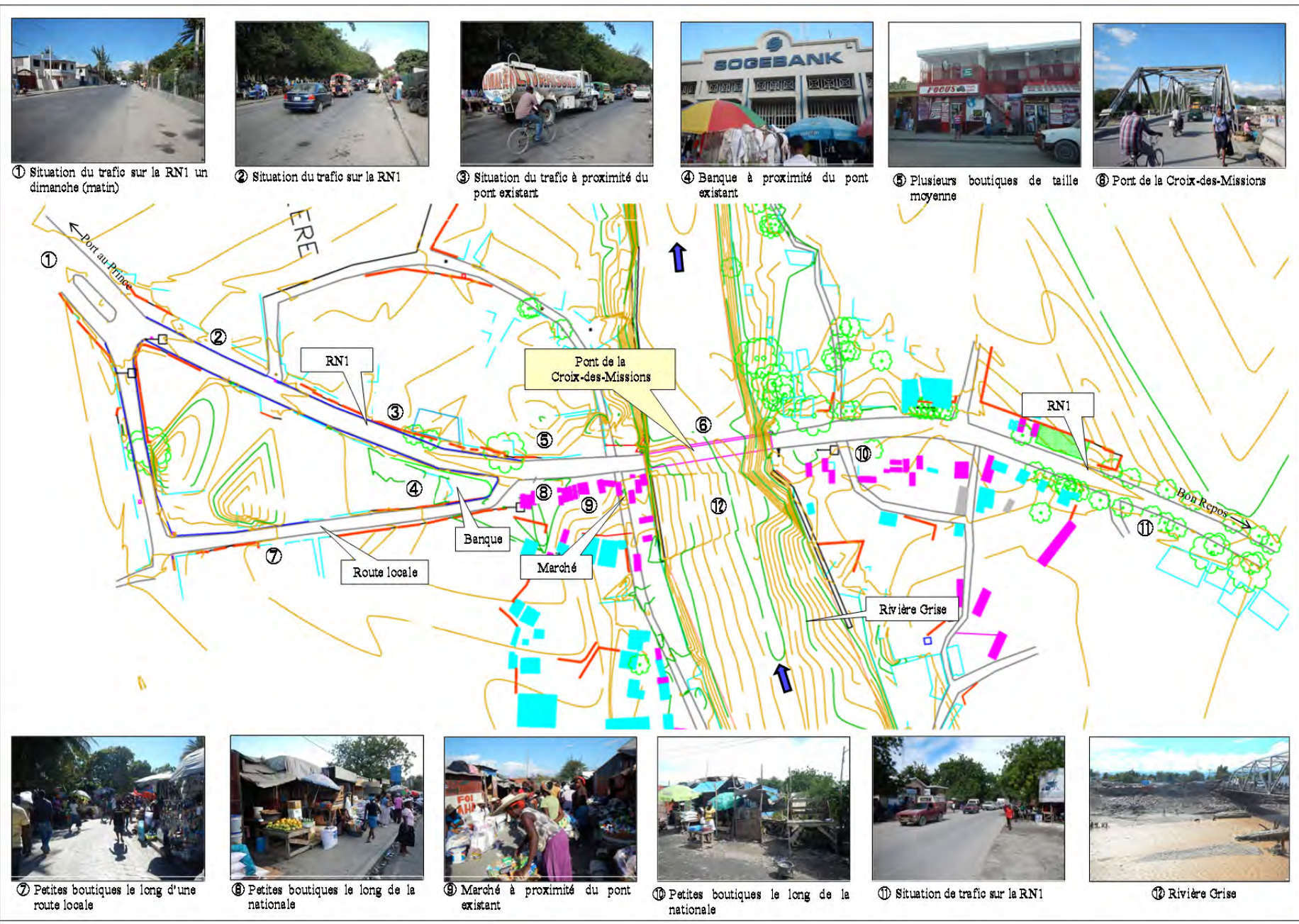


Figure 2-2-6 Carte de situation du pont de la Croix-des-Missions et de la Route Nationale 1

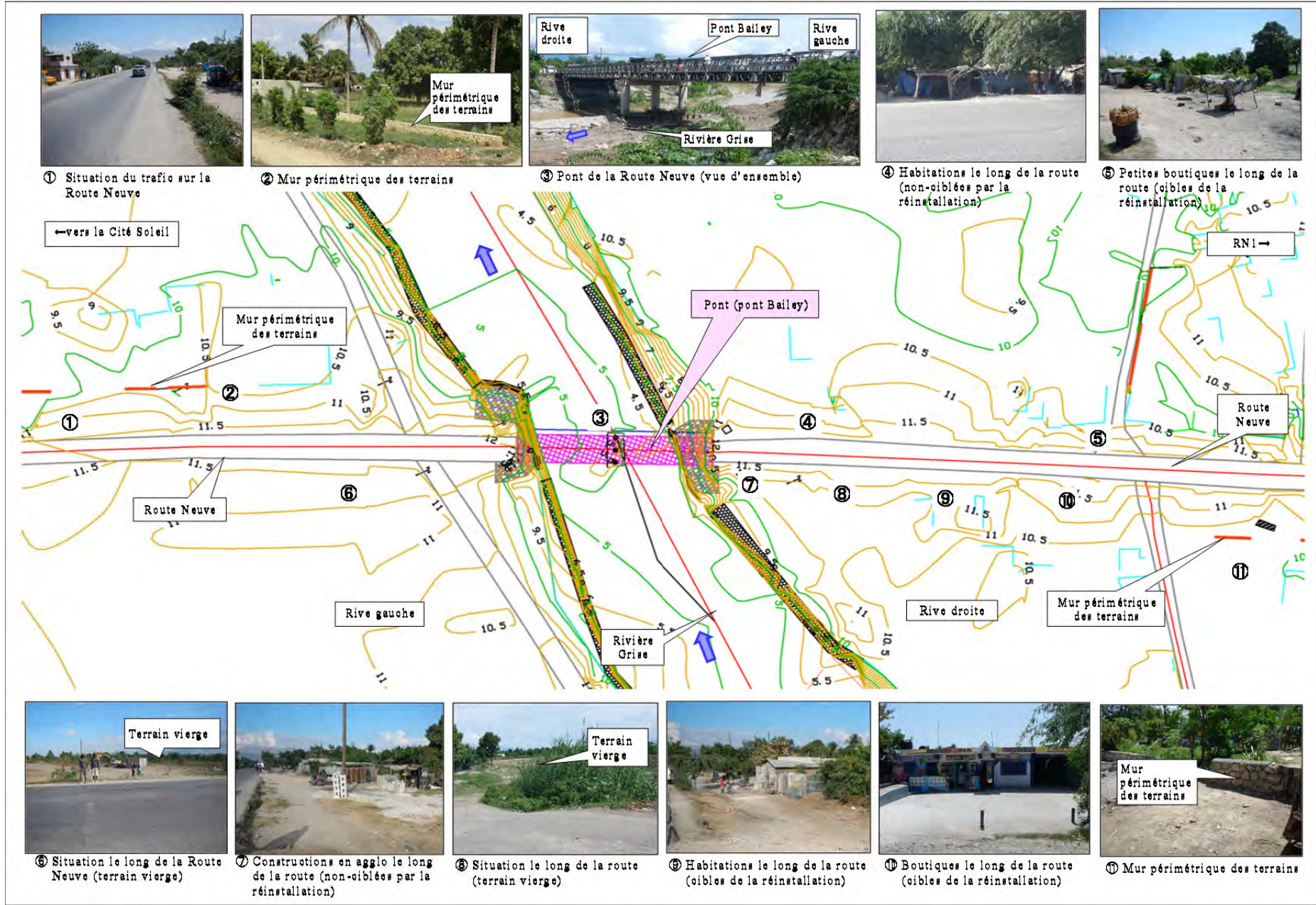


Figure 2-2-7 Carte de situation du pont de la Route Neuve et de la route Neuve

2-2-2-3 État de dégradation et d'endommagement des ponts actuels

(1) Pont de la Croix-des-Missions

Le pont de la Croix-des-Missions (pont à poutre Warren d'une longueur de pont de 61m, d'une largeur 7m de large, à deux (2) voies au total) a été construit en 1962, et des risques d'effondrement en raison de sa vétusté et des sérieux dommages causés par le tremblement de terre de 2010 et les ouragans successifs ont été signalés. Par conséquent, une étude sur l'état du pont de la Croix-des-Missions dans le but d'assimiler le niveau de ses dommages a été mise en œuvre. Elle servira à vérifier la pertinence de la remise en état, et sera reflétée dans le plan des ouvrages / de mise en œuvre suivant les besoins. En outre, les résultats de l'étude sur l'état des lieux des ponts en question serviront de référence lors de l'examen du plan de démontage des ponts (processus, période, coût des travaux de démontage, etc.).

Les résultats de l'étude sur l'état des lieux du pont de la Croix-des-Missions sont présentés au Tableau 2-2-3 et à la Figure 2-2-8.

Par ailleurs, le débris (fondation à pieux) de l'ancien pont de chemin de fer abandonné en amont du Pont de la Croix-des-Missions sera enlevé lors des travaux de reconstruction du pont actuel.

(2) Pont de la Route Neuve

Concernant le pont de la Route Neuve, qui a été construit en 1997 (2 voies, ouvrage provisoire (pont Bailey)), non seulement il a subi, à l'instar du pont de la Croix-des-Missions, des dommages notables en raison des catastrophes naturelles, mais le poids des gros véhicules, qui empruntent la Route Neuve - une rocade - pour éviter l'encombrement de la Route Nationale 1, a rajouté une charge supplémentaire mettant à l'épreuve la résistance du pont. Par conséquent, une étude sur l'état du pont de la Route Neuve dans le but d'assimiler le niveau de ses dommages a été mise en œuvre pour vérifier la pertinence de la remise en état et la refléter dans le plan des ouvrages / des travaux de construction suivant les besoins. En outre, les résultats de l'étude sur l'état des lieux des ponts en question serviront de référence lors de l'examen du plan de démontage des ponts (processus, période, coût des travaux de démontage, etc.).

Les résultats de l'étude sur l'état des lieux du pont de la Route Neuve sont présentés au Tableau 2-2-4 et à la Figure 2-2-5.

Par ailleurs, le débris (fondation à pieux) de l'ancien pont de chemin de fer abandonné en amont du Pont de la Route Neuve sera enlevé lors des travaux de reconstruction du pont actuel.

Tableau 2-2-3 Tableau des résultats de l'étude sur l'état des lieux (pont de la Croix-des-Missions)

Nom des ponts		Pont de la Croix-des-Missions			
Spécifications	Année de construction	1962	Emplacement	Longitude Est 72°17'07.03" Latitude Nord 18°35'51.96"	
	Débit routier	13 640 (véhicules / jour) (2014)	Élévation	27,5m	
	Taux de véhicule à usage commercial	10,1%	Distance	Environ 10km de la capitale, Port-au-Prince	
	Largeur	3,5m×2 (chaussée) +1,05m (trottoir) = 8,05m (largeur utile)			
	Charge mobile nominale	Inconnue			
	Superstructure	Type de pont	Treillis simple en acier en forme d'arc		
		Longueur de pont	60,5m		
	Substructure	Culée : structure en béton armé		Pile : s.o	
	Fondation	Culée : fondation à pieux		Pile : s.o	
Résultats de l'étude	Fonctionnalité du point de vue du trafic (Rôle)	<ul style="list-style-type: none"> La Route Nationale 1 est une autoroute de dégagement importante nord-sud reliant la capitale Port-au-Prince, Gonaïves et Cap-Haïtien. C'est également une artère vitale du réseau routier haïtien qui relie la région à l'est vers la République dominicaine voisine, et, à ce titre, sa fonctionnalité (rôle) du point de vue du trafic est jugée comme étant extrêmement élevée. Le débit routier est très dense avec 13 640 véhicules / jour, et sa fonctionnalité (rôle) du point de vue du trafic est extrêmement élevée. Étant donné qu'il y a un trottoir que d'un seul côté, les piétons empruntent la chaussée pour circuler, ce qui est dangereux. 			
	Qualité (Dommages)	<ul style="list-style-type: none"> Construit il y a plus de 50 ans, son niveau de vétusté est avancé. À la suite du grand tremblement de terre de 2010 et des inondations provoquées par les ouragans successifs, les berges sur la face avant des culées sont érodés, et les pieux de fondation sont déterrés et exposés. Le pont a été submergé par les inondations provoquées par l'ouragan Georges en 1994 et l'ouragan Gordon en 1998, et même les ouvrages de consolidation des pentes dans le périmètre de la substructure des culées du pont ont subi des dommages. Une partie des éléments d'armature du cadre en L de partie inférieure des culées s'est déformée. Des traces d'impacts de véhicules sont visibles sur le portique d'entrée en treillis. 			
	Caractéristiques structurelles (Qualité)	<ul style="list-style-type: none"> Les pieux de fondation des culées sont exposés, et la capacité portante qui soutient la superstructure n'est plus assurée. Les dommages et dégradations sont avancés sur l'ensemble de la structure, et les risques d'effondrement sont élevés si des forces externes, crues ou séismes, sont exercées. Le débit routier (13 640 véhicules / jour) dépasse de manière considérable le débit routier nominal du pont, et la résistance pose de sérieux problèmes. Les poids lourds qui dépassent de beaucoup le poids de véhicule carrossé en ordre de marche prévu à la conception empruntent le pont, et la capacité portante du pont présente des problèmes. 			
	Considérations	<ul style="list-style-type: none"> Les dommages de la substructure (culées) sont avancés, et la capacité portante qui soutient la superstructure n'est plus assurée, d'où les risques d'effondrement. Prenant en considération la vétusté du pont et le débit routier extrêmement élevé, la résistance du pont arrive à sa limite, et la sécurité est menacée (risque d'effondrement du pont). Des poids lourds dépassant la charge vive nominale empruntent le pont, et la capacité portante du pont est proche de sa limite. Par conséquent, une remise en état du pont est recommandée d'urgence. 			

Figure 2-2-8 Résultats de l'étude sur l'état des lieux (pont de la Croix-des-Missions)

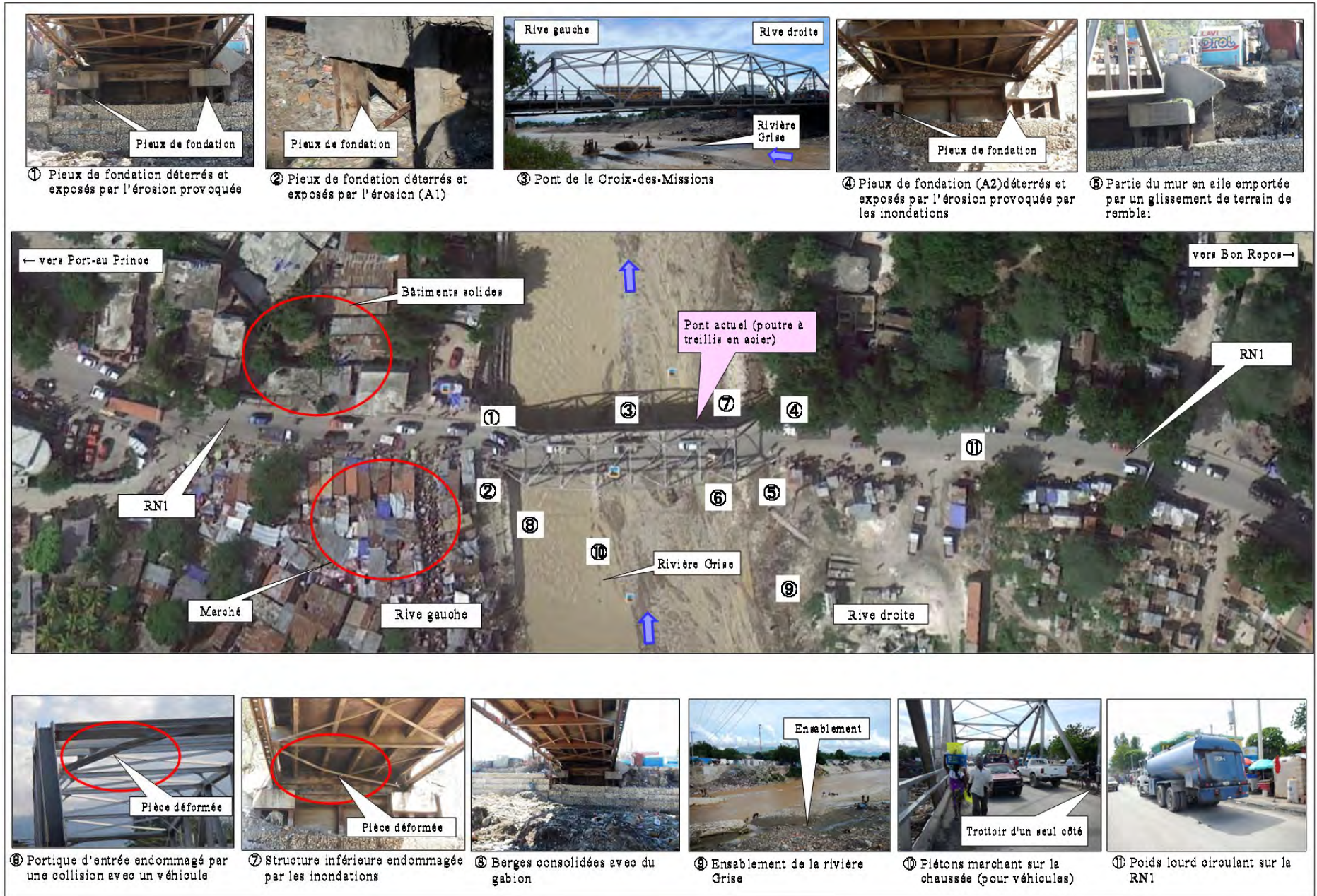


Tableau 2-2-4 Tableau des résultats de l'étude sur l'état des lieux (pont de la Route Neuve)

Nom des ponts		Pont de la Route Neuve			
Spécifications	Année de construction	1997	Emplacement	Longitude Est 72°19'05.05" Latitude Nord 18°36'36.17"	
	Débit routier	9 700 (véhicules / jour) (2014)	Élévation	11,5m	
	Taux de véhicule à usage commercial	19,2%	Distance	Environ 8km de la capitale, Port-au-Prince	
	Largeur	3,7m×2 (chaussée) +1,5m (trottoir) = 8,9m (largeur utile)			
	Charge mobile nominale	HS15-44 (estimation)			
	Superstructure	Type de pont	Pont Bailey à 2 travées		
		Longueur de pont	2@30,25m=60,5m		
	Substructure	Culée : structure en béton armé		Pile : structure en béton armé	
	Fondation	Culée : fondation à pieux		Pile : fondation à pieux	
Résultats de l'étude	Fonctionnalité du point de vue du trafic (Rôle)	<ul style="list-style-type: none"> La Route Neuve est une rocade de la RN 1, qui est un axe de grande importance du réseau routier haïtien, et sa fonctionnalité (rôle) du point de vue du trafic est extrêmement élevée. Le débit routier est de 9 700 véhicules, augmente rapidement, et devrait continuer d'augmenter à l'avenir. Par conséquent, sa fonctionnalité (rôle) du point de vue du trafic est extrêmement élevée. Étant donné qu'il n'y a pas de trottoir, les piétons empruntent la chaussée, ce qui est très dangereux. 			
	Qualité (Dommages)	<ul style="list-style-type: none"> Il avait été construit en tant que pont provisoire, et son niveau de vétusté est très avancé. À la suite du grand tremblement de terre de 2010 et des inondations provoquées par les ouragans successifs, les ouvrages de protection des rives sur la face avant des culées sont érodés, et les pieux de fondation sont déterrés et exposés. Le pont a été submergé par les inondations provoquées par l'ouragan Georges en 1994 et l'ouragan Gordon en 1998, et même les ouvrages de consolidation des pentes dans le périmètre de la substructure des culées du pont ont subi des dommages. Le revêtement en bitume de la surface du pont est presque décollé. 			
	Caractéristiques structurelles (Qualité)	<ul style="list-style-type: none"> Les pieux de fondation des culées sont exposés, et la capacité portante qui soutient la superstructure n'est plus assurée. Les dommages et dégradations sont avancés sur l'ensemble de la structure, et les risques d'effondrement sont élevés si des forces externes, crues ou séismes, sont exercées. Les piles sont de type « palée » (une structure multipoteaux qui utilise des pieux en tant que poteau de pont), et avec ce type de pile, les pieux sont à l'origine de flux turbulents lorsqu'il y a des inondations, et les éléments transportés par l'écoulement risquent de s'accrocher entre les poteaux. Par conséquent des améliorations doivent être apportées d'urgence. Les poids lourds qui dépassent de beaucoup le poids de véhicule carrossé en ordre de marche prévu à la conception empruntent le pont, et la capacité portante du pont présente des problèmes. 			
Considérations	<ul style="list-style-type: none"> Les dommages de la substructure (culées) sont avancés, et la capacité portante qui soutient la superstructure n'est plus assurée, d'où les risques d'effondrement. Avec les piles type « palée » un affouillement localisé au niveau des piles se produit lorsqu'il y a des inondations, et des bois flottants restent coincés, ce qui favorise des blocages sur la section d'écoulement. Par conséquent des améliorations doivent être apportées d'urgence. Des poids lourds dépassant la charge vive nominale empruntent le pont, et la capacité portante du pont est proche de sa limite. Par conséquent, une remise en état du pont est recommandée d'urgence. 				

Figure 2-2-9 Carte des résultats de l'étude sur l'état des lieux (Pont de la Route Neuve)



2-2-2-4 Examen des sites des ponts

(1) Pont de la Croix-des-Missions

1) Proposition de l'emplacement du pont

Le pont de la Croix-des-Missions étant endommagé en raison de sa vétusté, l'affaiblissement de sa capacité portante, et les inondations, sa remise en état fait l'objet d'une requête, et les trois (3) propositions suivantes sont envisagées en tant qu'emplacement de la remise en état du pont.

a) 1^{ère} proposition : emplacement du pont actuel

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état à l'emplacement du pont actuel.

- ① La remise en état à l'emplacement du pont actuel présente le minimum de problème du point de vue des considérations environnementales et sociales notamment en ce qui concerne la réinstallation des habitants et l'acquisition de terrains.
- ② L'alignement du pont actuel et des voies d'accès avant et après étant en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel permet de maintenir l'excellent alignement horizontal.
- ③ La remise en état à l'emplacement du pont actuel ne nécessite pas de construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès actuelle.

b) 2^e proposition : emplacement du pont décalé vers l'amont

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état en amont du pont actuel.

- ① Le décalage du pont en amont du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.
- ② L'acquisition des terrains en amont du pont actuel étant achevée, il n'est pas nécessaire d'acquérir à nouveau des terrains.
- ③ Le fait d'assurer un intervalle de 30m entre l'ancien et le nouveau pont permet d'éviter les effets des travaux à proximité.

c) 3^e proposition : emplacement du pont décalé vers l'aval

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état en aval du pont actuel.

- ① Le décalage du pont en aval du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.
- ② Étant donné qu'il y a en amont un marché général comptant plus d'une centaine de constructions, y compris magasins et habitations, le décalage de l'emplacement du pont vers l'aval permet d'éviter les effets sur le marché en question.
- ③ Le fait d'assurer un intervalle de 30m entre l'ancien et le nouveau pont permet d'éviter les effets des travaux à proximité.

2) Examen comparatif des propositions d'emplacement du pont

En ce qui concerne les trois (3) 1) Proposition de l'emplacement du pont (la 1^{ère} : emplacement du pont actuel, la 2^e : décalé vers l'amont, la 3^e : décalé vers l'aval), la 1^{ère} proposition (même emplacement que le pont actuel) a été sélectionnée car considérée comme optimale pour les raisons suivantes à la suite d'une étude comparative couvrant l'alignement, la nécessité d'une déviation, les considérations environnementales et sociales, la facilité d'exécution, et l'économie (se reporter au Tableau 2-2-5).

- ① Parmi les trois (3) propositions, c'est celle qui nécessite le moins de réinstallation, de démolition de constructions et d'acquisition de terrains.
- ② Étant donné que le pont existant ainsi que la route avant et après le pont sont en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel est la meilleure en termes d'alignement.
- ③ Elle ne nécessite pas de construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès existante.

3) Examen comparatif détaillé de la 1^{ère} proposition

Après un examen comparatif des propositions d'emplacement de pont à la section précédente b) 2e proposition : emplacement du pont décalé vers l'amont

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état en amont du pont actuel.

Le décalage du pont en amont du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.

- ① L'acquisition des terrains en amont du pont actuel étant achevée, il n'est pas nécessaire d'acquérir à nouveau des terrains.
- ② Le fait d'assurer un intervalle de 30m entre l'ancien et le nouveau pont permet d'éviter les effets des travaux à proximité.

d) 3e proposition : emplacement du pont décalé vers l'aval

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état en aval du pont actuel.

- ① Le décalage du pont en aval du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.
- ② Étant donné qu'il y a en amont un marché général comptant plus d'une centaine de constructions, y compris magasins et habitations, le décalage de l'emplacement du pont vers l'aval permet d'éviter les effets sur le marché en question.
- ③ Le fait d'assurer un intervalle de 30m entre l'ancien et le nouveau pont permet d'éviter les effets des travaux à proximité.

À la suite de l'examen en question, la 1^{ère} proposition (emplacement du pont actuel), étant considérée comme optimale pour les raisons indiquées ci-dessous, a été définitivement sélectionnée (se reporter au Tableau 2-2-6).

- ① La proposition 1-1 exige le transfert de SOGEBANK qui se trouve en amont sur la rive gauche afin de construire la voie d'accès, ce qui entraîne de gros problèmes du point de vue des considérations environnementales et sociales.
- ② La route actuelle est pratiquement en ligne droite avant et après le pont, mais le fait de décaler le nouveau pont vers l'amont conformément à la proposition 1-1 entraînerait l'apparition d'un virage et d'une pente, avec comme résultat un alignement inférieur à la condition actuelle.
- ③ Elle ne nécessite pas de construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès existante.

(2) Pont de la Route Neuve

1) Proposition de l'emplacement du pont

Le pont de la Route Neuve, un pont Bailey vétuste, étant endommagé en raison de sa vétusté, l'affaiblissement de sa capacité portante et les inondations, sa remise en état fait l'objet d'une requête, mais les trois (3) propositions suivantes sont envisagées en tant qu'emplacement de la remise en état du pont.

a) 1^{ère} proposition : emplacement du pont actuel

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état à l'emplacement du pont actuel.

- ① La remise en état à l'emplacement du pont actuel présente le minimum de problème du point de vue des considérations environnementales et sociales notamment en ce qui concerne la réinstallation des habitants et l'acquisition de terrains.
- ② L'alignement du pont actuel et des voies d'accès avant et après étant en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel permet de maintenir l'excellent alignement horizontal.
- ③ La remise en état à l'emplacement du pont actuel ne nécessite pas de construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès actuelle.

b) 2^e proposition : emplacement du pont décalé vers l'amont

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état en amont du pont actuel.

- ① Le décalage du pont en amont du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.
- ② En amont du pont actuel, il y a quelques habitations et magasins sur la rive droite, mais il n'y a d'interférence en matière de linéarité, et, par conséquent, il n'y a aucun problème du point de vue des considérations environnementales et sociales.
- ③ Le fait d'assurer un intervalle de 30m entre l'ancien et le nouveau pont permet d'éviter les effets

des travaux à proximité.

- c) 3^e proposition : emplacement du pont décalé vers l'amont + pont croisant orthogonalement la rivière

Les éléments suivants peuvent être cités comme fondement (raison) de la proposition de remise en état à l'emplacement orthogonal par rapport à la rivière, décalé de 50m en amont du pont actuel.

- ① Le décalage du pont en amont du pont actuel permettant d'utiliser tel que le pont actuel et la route actuelle, il n'est pas nécessaire de construire de pont provisoire ni de voie de déviation.
- ② Le pont actuel est en pente avec une inclinaison d'environ 60% par rapport à la rivière, mais en construisant un pont décalé de 50m en direction orthogonale de la rivière il sera possible d'avoir un pont droit et de réduire la longueur du pont.
- ③ Étant donné qu'il n'y a ni habitations ni magasins sur la rive gauche en amont du pont actuel, même avec une déviation importante des voies d'accès il n'y a pas de problèmes du point de vues des considérations environnementales et sociales.

2) Examen comparatif des propositions d'emplacement du pont

En ce qui concerne les trois (3) 1) Proposition de l'emplacement du pont (la 1^{ère} : emplacement du pont actuel, la 2^e : décalé vers l'amont, la 3^e : décalé vers l'amont+croisant orthogonalement avec la rivière), la 1^{ère} proposition (même emplacement que le pont actuel) a été sélectionnée car considérée comme optimale pour les raisons suivantes à la suite d'une étude comparative couvrant l'alignement, la nécessité d'une déviation, les considérations environnementales et sociales, la facilité d'exécution, et l'aspect économique (Tableau 2-2-7).

- ① Parmi les trois (3) propositions, c'est celle qui nécessite le moins de réinstallation, de démolition de constructions et d'acquisition de terrains.
- ② Étant donné que le pont existant ainsi que la route sont en ligne droite, la remise en état du pont à l'emplacement du pont actuel est la meilleure en termes d'alignement.
- ③ Elle ne nécessite pas de construction de nouvelles voies d'accès, et permet de préserver et d'utiliser au maximum la voie d'accès existante.

3) Examen comparatif pour une transformation en quatre (4) voies

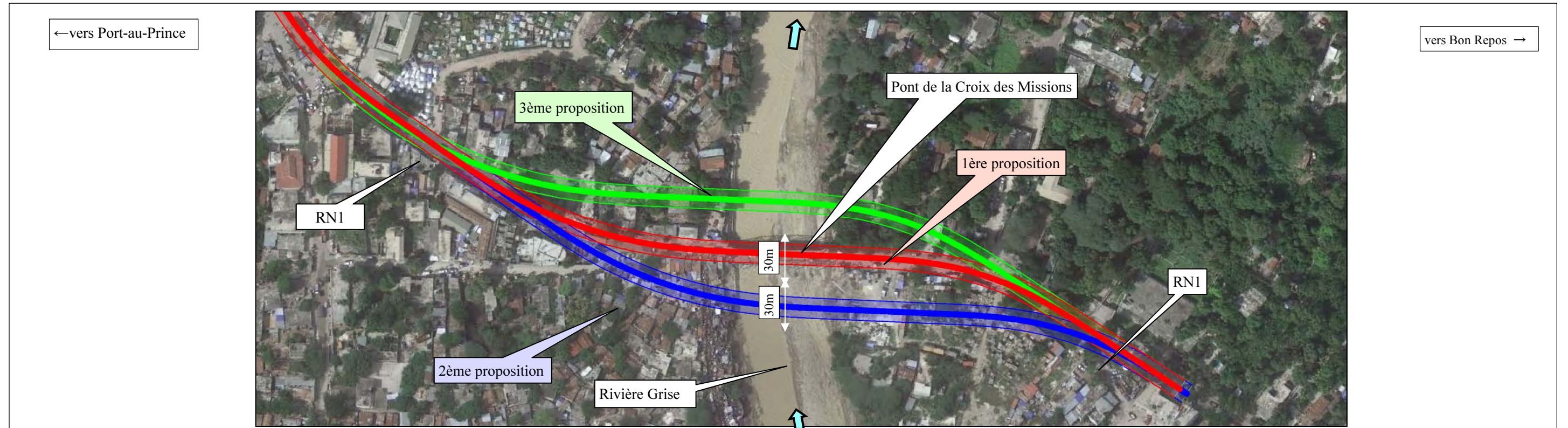
La 1^{ère} proposition (emplacement du pont actuel) jugée optimale dans l'examen comparatif de l'emplacement du pont dans la section précédente 1) a été sélectionnée, mais à la suite de l'examen des deux (2) propositions se rapportant à l'emplacement du pont jusqu'à présent à deux (2) voies qui sera transformé en pont à quatre (4) voies (proposition 1-1 : pont en amont), proposition 1-2 : pont en aval), la proposition 1-1 (pont en amont) a été sélectionnée car jugée optimale pour les raisons indiquées ci-dessous (Tableau 2-2-8).

- ① La proposition 1-1 entraînant un effleurement de la route actuelle en amont sur la rive gauche de la rivière Grise (section de l'effleurement : 530m), de nouvelles acquisitions de terrains seront nécessaires, mais étant donné qu'ils ne sont pas habités à l'heure actuelle, il n'y a aucun

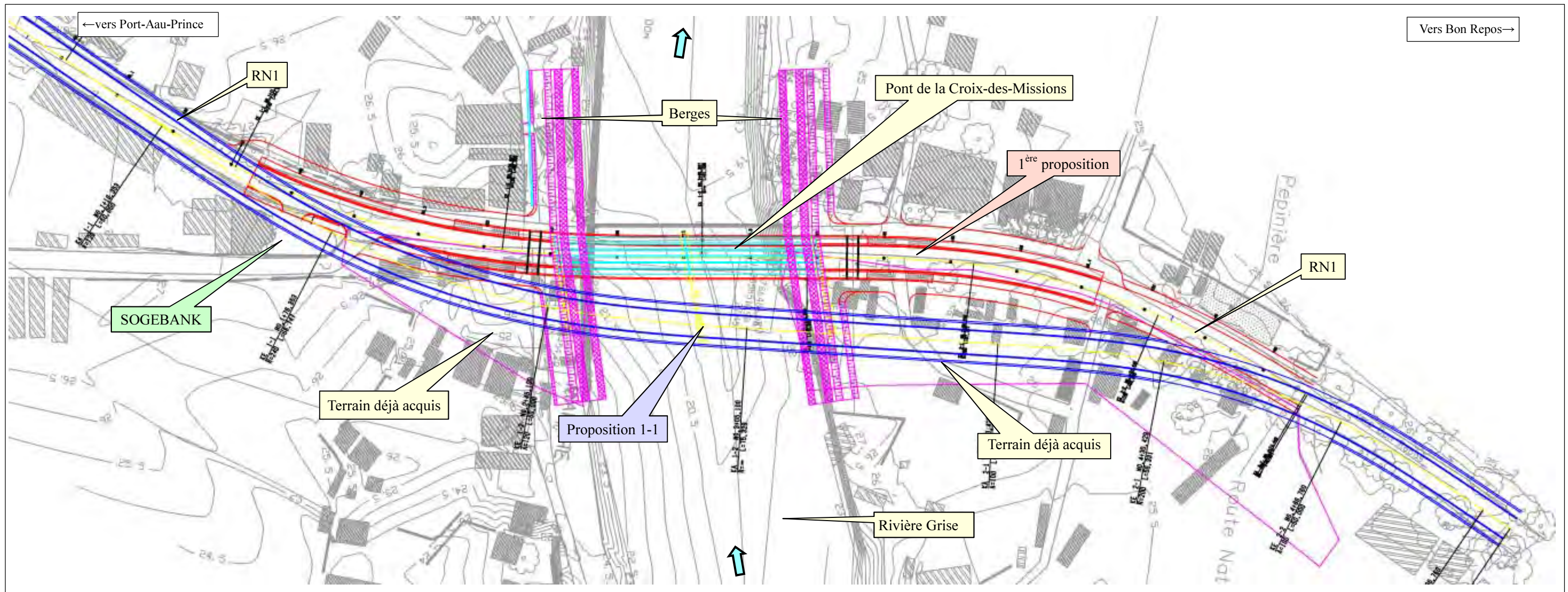
problème de réinstallation du point de vue des considérations environnementales et sociales.

- ② La proposition 1-2 entraînant un effleurement de la route actuelle en aval sur la rive droite de la rivière Grise (section de l'effleurement : 530m), de nouvelles acquisitions de terrains seront nécessaires, mais étant donné qu'il y a à l'heure actuelle des habitations le long de la route qui nécessiteraient la réinstallation des résidents concernés, cette option entraîne de gros problèmes du point de vue des considérations environnementales et sociales.
- ③ La proposition 1-2 nécessite la construction d'une voie d'accès en aval de la rivière grise, mais étant donné qu'il y a des habitations le long de la route en aval sur la rive gauche de la rivière Grise qui nécessiteraient la réinstallation des résidents concernés, cette option entraîne de gros problèmes du point de vue des considérations environnementales et sociales.

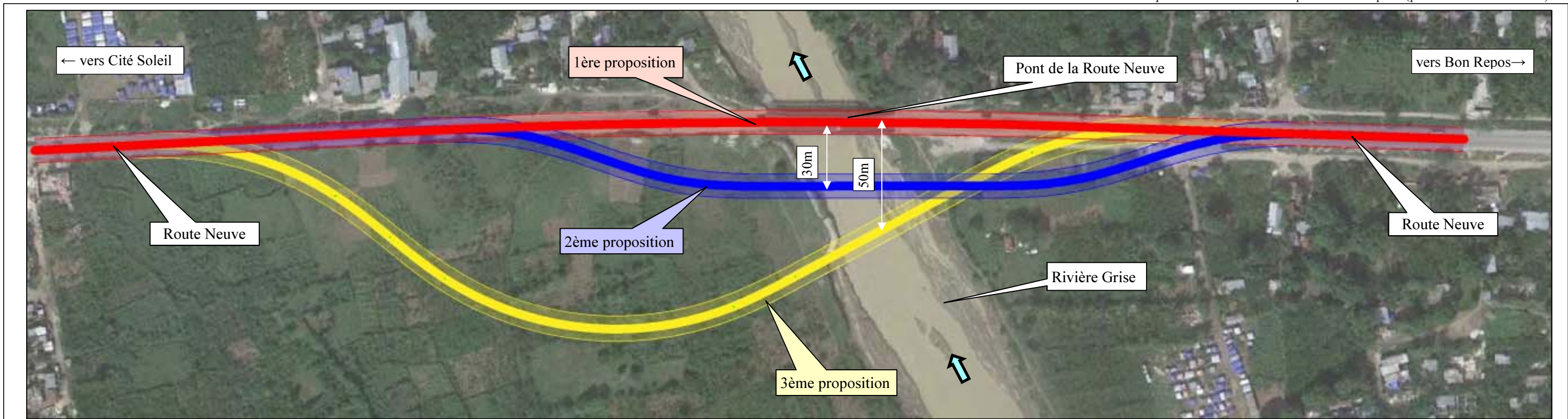
Tableau2-2-5 Tableau comparatif de l'examen de l'emplacement du pont (pont de la Croix-des-Missions)



Alternatives		1 ^{ère} proposition (emplacement du pont actuel)	2 ^{ème} proposition (emplacement du pont décalé vers l'amont)	3 ^{ème} proposition (emplacement du pont décalé vers l'aval)
Résumé des alternatives		<ul style="list-style-type: none"> L'emplacement du nouveau pont sera celui du pont existant. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont en amont du pont actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont en aval du pont actuel.
Evaluation des alternatives	Possibilité d'utilisation du pont existant	<ul style="list-style-type: none"> Le pont actuel devra être démolé et enlevé étant donné que le nouveau pont sera construit au même endroit. 	<ul style="list-style-type: none"> La possibilité d'utilisation du pont actuel est extrêmement réduite pour les raisons suivantes. <ol style="list-style-type: none"> Le pont actuel est vétuste de par ses 50 ans d'ancienneté et surtout manque en capacité portante. La superstructure est très endommagée et dégradée. Les fondations (pieux) sont déterrées et exposées. 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Tracée de la voie d'accès	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé de la voie d'accès actuelle est une ligne droite. Le nouveau pont remplaçant celui existant, le tracé est le meilleur. 	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé de la voie d'accès sera moins bon à cause de sa partie de la rive gauche qui donne une grande courbe par rapport à la ligne droite de la voie actuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé de la voie d'accès sera moins bon à cause de la partie de la rive droite qui serait courbe par rapport à la ligne droite de la voie actuelle.
	Nécessité d'une déviation	<ul style="list-style-type: none"> Le nouveau pont remplaçant celui existant, le pont actuel et la voie actuelle ne sont pas utilisables pendant les travaux. Il faut ainsi prévoir une voie de déviation. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie de déviation ne sera pas nécessaire étant donné que le nouveau pont sera construit en amont de celui existant (le pont actuel et la voie seront utilisables pendant les travaux). 	<ul style="list-style-type: none"> La voie de déviation ne sera pas nécessaire étant donné que le nouveau pont sera construit en aval de celui existant (le pont actuel et la voie seront utilisables pendant les travaux).
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> Le déplacement des habitants ou l'expropriation des terres ne seront pas nécessaires étant donné que le nouveau pont sera construit au même endroit que celui existant. Toutefois, il sera nécessaire de prévoir le déplacement/expropriation temporaire pour la voie de déviation. 	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs dizaines de maison de la rive gauche et plusieurs maisons de la rive droite doivent être démolies et enlevées (déplacement des habitants/enlèvement des bâtiments/expropriation des terres) pour la construction de la voie d'accès. 	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs dizaines de maison de la rive gauche et plusieurs maisons de la rive droite doivent être démolies et enlevées (déplacement des habitants/enlèvement des bâtiments/expropriation des terres) pour la construction de la voie d'accès.
	Facilité des travaux	<ul style="list-style-type: none"> Les véhicules et les piétons devant utiliser la voie de déviation (et le pont provisoire), il n'y aura pas d'impact sur la circulation routière et piétonnière pendant les travaux. Ainsi, on peut dire que les travaux sont plutôt aisés 	<ul style="list-style-type: none"> Les travaux seront rendus difficiles si la distance entre le nouveau pont et le pont actuel n'est pas suffisante comme les travaux donnent des impacts sur la circulation du pont et de la voie d'accès actuels. 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Travaux faisant l'objet du projet (rapport du coût des travaux)	<ul style="list-style-type: none"> Construction du nouveau pont, construction du pont provisoire et de la voie de déviation et enlèvement du pont existant (rapport du coût des travaux : 1,07) * Il faut noter que le pont provisoire pourra être utilisé pour les travaux de construction du pont de la RN9. 	<ul style="list-style-type: none"> Construction nouvelle du pont et de la voie d'accès (rapport du coût des travaux : 1,00) 	<ul style="list-style-type: none"> Construction nouvelle du pont et de la voie d'accès (rapport du coût des travaux : 1,00)
Evaluation générale	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé est excellent étant donné qu'on peut maintenir la ligne droite de la voie actuelle. Il s'agit de la meilleure proposition du point de vue des considérations environnementales et sociales en ne nécessitant pas d'enlèvement des bâtiments ou d'expropriation des terres. Même si cette proposition est désavantageuse du point de vue économique par rapport aux deux autres propositions, l'écart peut être minimisé si on tient compte du coût de construction des deux ponts (sur la RN1 et la RN9) comme le pont provisoire peut être réutilisé pour la construction du pont de la RN9 (1,03). 	<ul style="list-style-type: none"> Il est nécessaire de construire une nouvelle voie d'accès. Le tracé de la voie d'accès sera rendue moins bon avec la courbe de la rive gauche. Le problème pour les considérations environnementales et sociales est important avec la nécessité de déplacement des habitants, d'enlèvement des bâtiments et d'expropriation des terres. Cette proposition est plus économique que la 1^{ère} proposition étant donné que l'installation du pont provisoire n'est pas nécessaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Il est nécessaire de construire une nouvelle voie d'accès. Le tracé de la voie d'accès sera rendue moins bon avec la courbe de la rive droite. Le problème pour les considérations environnementales et sociales est important avec la nécessité de déplacement des habitants, d'enlèvement des bâtiments et d'expropriation des terres. Cette proposition est plus économique que la 1^{ère} proposition étant donné que l'installation du pont provisoire n'est pas nécessaire. 	

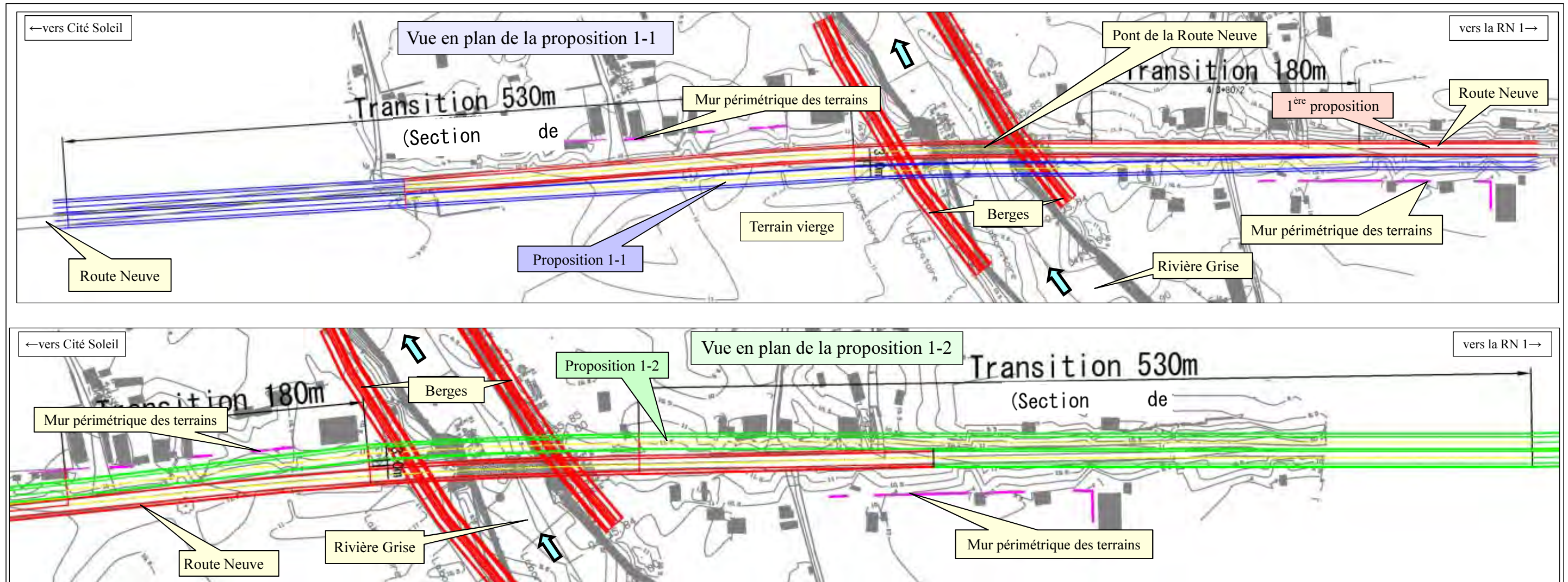


Solutions de remplacement		1 ^{ère} proposition (emplacement du pont actuel)	Proposition 1-1 (emplacement du pont décalé vers l'amont)
Résumé de la solution de remplacement		<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont à l'emplacement du pont actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont en amont du pont actuel.
Évaluation des propositions alternatives	Potentiel d'utilisation du pont actuel	<ul style="list-style-type: none"> Comme le pont actuel sera reconstruit au même emplacement, il sera d'abord démonté et enlevé. 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les raisons ci-dessous, le potentiel d'utilisation du pont actuel est extrêmement bas. <ol style="list-style-type: none"> Le pont actuel étant un pont provisoire, sa portance est insuffisante pour les véhicules lourds. Les berges aux environs de la culée ont été dégradées par les calamités naturelles. Les pieux de fondation sont exposés.
	Qualité du tracé de la voie d'accès	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la meilleure du point de vue du tracé en plan, car il s'agit de reconstruire le pont à son emplacement actuel, où la route actuelle est rectiligne avant et après le pont. 	<ul style="list-style-type: none"> La route actuelle est à peu près rectiligne avant et après le pont, mais son tracé en plan sera beaucoup moins bon suite au déplacement du pont en amont, car il y aura une courbe sur le pont et celui-ci sera un pont biais.
	Nécessité d'une voie de déviation	<ul style="list-style-type: none"> La route de déviation est nécessaire car le pont actuel et la route actuelle ne seront pas utilisables, puisqu'il s'agit de reconstruire le pont à son emplacement actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> La route de déviation est inutile car le pont actuel et la route actuelle seront utilisés tels quels, puisqu'il s'agit de construire un nouveau pont en amont.
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> Comme le pont sera reconstruit au même emplacement, c'est la solution qui entraînera le moins de déplacements d'habitants et d'expropriations. De plus, le terrain nécessaire à la voie de déviation est déjà acquis. 	<ul style="list-style-type: none"> Pour construire la route d'accès il faudra déplacer la banque SOGE qui se trouve en amont sur la rive gauche, ce qui pose un grand problème du point de vue des considérations environnementales et sociales.
	Facilité d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> Comme les véhicules et piétons emprunteront la voie de déviation (le pont temporaire), cette solution est excellente du point de vue de la faisabilité car elle n'affectera pas les véhicules et piétons pendant les travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Si la distance n'est pas suffisante entre le nouveau pont et le pont actuel, cette solution est mauvaise du point de vue de la faisabilité car elle risque d'affecter le pont actuel et la route actuelle pendant les travaux.
	Travaux à effectuer (coefficient de coût)	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'un nouveau pont, construction d'un pont temporaire et d'une voie de déviation, enlèvement du pont actuel (coefficient de coût des travaux : 1,06) 	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'un nouveau pont, construction d'une nouvelle voie d'accès, démontage du pont actuel (coefficient de coût des travaux : 1,00)
	Évaluation globale	<ul style="list-style-type: none"> Comme il ne sera pas nécessaire de déplacer la banque SOGE, le problème des considérations environnementales et sociales est moindre que celui de la solution 1-1. Comme le tracé rectiligne de la route actuelle sera maintenu, le tracé en plan est excellent. Étant donné la nécessité d'un pont temporaire du point de vue de l'aspect économique, cette solution est un peu moins bonne que la solution 1-1. 	<ul style="list-style-type: none"> La nécessité de déplacer la banque SOGE entraîne un grand problème en termes de considérations environnementales et sociales. Cette solution est beaucoup moins bonne du point de vue du tracé en plan, car il y aura une courbe sur le pont et celui-ci sera un pont biais. Cette proposition est plus économique que la 1^{ère} proposition car il n'est pas nécessaire d'aménager un pont temporaire.



Alternatives		1 ^{ère} proposition (emplacement du pont actuel)	2 ^{ème} proposition (emplacement du pont décalé vers l'amont)	3 ^{ème} proposition (reconstruction en amont + traversée orthogonale du cours d'eau)
Résumé des alternatives		<ul style="list-style-type: none"> L'emplacement du nouveau pont sera celui du pont existant. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont en amont du pont actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition consiste à reconstruire le pont en amont du pont actuel et à lui faire traverser le cours d'eau sur son plan orthogonal.
Evaluation des alternatives	Possibilité d'utilisation du pont existant	<ul style="list-style-type: none"> Le pont actuel devra être démoli et enlevé étant donné que le nouveau pont sera construit au même endroit. 	<ul style="list-style-type: none"> La possibilité d'utilisation du pont actuel est extrêmement réduite pour les raisons suivantes. <ol style="list-style-type: none"> En étant provisoire, le pont actuel manque en capacité portante par rapport aux poids des véhicules lourds. Les digues autour des culées sont détruites par les sinistres naturels. Les fondations (pieux) sont déterrées et exposées. 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Tracée de la voie d'accès	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé de la voie d'accès actuelle est une ligne droite. Le nouveau pont remplaçant celui existant, le tracé est la meilleure. 	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé de la voie d'accès actuelle est une ligne droite. Or, le nouveau pont étant décalé vers l'amont, la voie d'accès aura une forme de S aux 2 endroits dans sa partie de connexion avec la route existante. Ainsi le tracé sera moins bon. 	<ul style="list-style-type: none"> Le nouveau tracé de la voie d'accès aura une forme de S plus grande que la 2^{ème} proposition surtout dans sa partie de la rive gauche. Ainsi le tracé sera la plus mauvaise parmi les 3 propositions.
	Nécessité d'une déviation	<ul style="list-style-type: none"> Le nouveau pont remplaçant celui existant, le pont actuel et la voie actuelle ne sont pas utilisables pendant les travaux. Il faut ainsi prévoir la voie de déviation. Toutefois, le pont provisoire utilisé pour la construction du pont de la Croix des Missions pourra être réutilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie de déviation ne sera pas nécessaire étant donné que le nouveau pont sera construit en amont de celui existant (le pont actuel et la voie seront utilisables pendant les travaux). 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> Le déplacement des habitants ou l'expropriation des terres ne seront pas nécessaires étant donné que le nouveau pont sera construit au même endroit que celui existant. Toutefois, il sera nécessaire de prévoir le déplacement/expropriation temporaire pour la voie de déviation. 	<ul style="list-style-type: none"> La démolition/enlèvement des plusieurs maisons de la rive droite, le déplacement des habitants des maisons démolies ainsi que l'expropriation pour la route de déviation seront nécessaires. 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Facilité des travaux	<ul style="list-style-type: none"> Les véhicules et les piétons devant utiliser la voie de déviation (et le pont provisoire), il n'y aura pas d'impact à la circulation routière et piétonnière pendant les travaux. Ainsi, on peut dire que les travaux sont plutôt aisés. 	<ul style="list-style-type: none"> Les travaux seront rendus difficiles si la distance entre le nouveau pont et le pont actuel n'est pas suffisante comme les travaux donnent des impacts sur la circulation du pont et de la voie d'accès actuels. 	<ul style="list-style-type: none"> Même que ci-gauche
	Travaux faisant l'objet du projet (rapport du coût des travaux)	<ul style="list-style-type: none"> Construction nouvelle du pont et construction du pont provisoire et de la voie de déviation (rapport du coût des travaux : 1,00) * Il faut noter que le pont provisoire utilisé pour la construction du pont de la croix des missions pourra être réutilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> Construction nouvelle du pont et de la voie d'accès (rapport du coût des travaux : 1,05) 	<ul style="list-style-type: none"> Construction nouvelle du pont et de la voie d'accès (rapport du coût des travaux : 1,10)
Evaluation générale	<ul style="list-style-type: none"> Le tracé est excellent étant donné qu'on peut maintenir la ligne droite de la voie actuelle. Il s'agit de la meilleure proposition du point de vue des considérations environnementales et sociales en ne nécessitant pas d'enlèvement des bâtiments ou d'expropriation des terres. Le pont provisoire utilisé pour la construction du Pont de la croix des missions pouvant être réutilisé, cette proposition offre un avantage économique. <p style="text-align: center;">◎</p>	<ul style="list-style-type: none"> Il est nécessaire de construire la nouvelle voie d'accès. Le tracé de la voie d'accès sera rendu moins bon avec deux courbes en S de la voie d'accès. Le problème pour la considération environnementale et sociale est important avec la nécessité de déplacement des habitants, d'enlèvement des bâtiments et d'expropriation des terres. Cette proposition est moins avantageuse par rapport à la première à cause de la nécessité de la construction nouvelle de la voie d'accès. <p style="text-align: center;">△</p>	<ul style="list-style-type: none"> Il est nécessaire de construire la nouvelle voie d'accès. Le tracé de la voie d'accès sera le moins bon des 3 propositions avec la grande courbe en S à la rive gauche. Le problème pour les considérations environnementales et sociales est important avec la nécessité de déplacement des habitants, d'enlèvement des bâtiments et d'expropriation des terres. Cette proposition est la plus coûteuse à cause de la voie d'accès plus longue que la 2^{ème} proposition. <p style="text-align: center;">△</p>	

Tableau 2.2.8 Tableau d'analyse comparative de la liaison à la route à 4 voies (pont de la Route neuve)



Solutions de remplacement		Proposition 1-1 (construction du pont en amont)	Proposition 1-2 (construction du pont en aval)
Résumé de la solution de remplacement		<ul style="list-style-type: none"> Cette solution consiste à construire un futur pont à 2 voies en amont. La future route d'accès sera construite en amont sur la rive droite de la rivière Grise, et en aval sur la rive gauche de la rivière Grise. La future route d'accès sera reliée à la route actuelle sur la rive gauche de la rivière Grise. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette solution consiste à construire un futur pont à 2 voies en aval. La future route d'accès sera construite en aval sur la rive droite de la rivière Grise, et en amont sur la rive gauche de la rivière Grise. La future route d'accès sera reliée à la route actuelle sur la rive droite de la rivière Grise.
Évaluation des propositions alternatives	Qualité du tracé de la future route d'accès	<ul style="list-style-type: none"> Sur la rive droite de la rivière Grise le tracé en plan est excellent, car il est rectiligne entre le futur pont à 2 voies et le point d'intersection de la RN 1. Sur la rive gauche de la rivière Grise il y aura une courbe en direction de Cité Soleil pour relier la route d'accès du pont à la future route à 4 voies à partir du début du pont, sur une distance de 530 mètres. 	<ul style="list-style-type: none"> Sur la rive gauche de la rivière Grise le tracé en plan est excellent, car il est rectiligne de Cité Soleil au futur pont à 2 voies. Sur la rive droite de la rivière Grise il y aura une courbe en direction de l'intersection de la RN 1 pour relier la route d'accès du pont à la future route à 4 voies à partir de la fin du pont, sur une distance de 530 mètres.
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> En amont de la rive droite de la rivière Grise, aucune expropriation ne sera nécessaire pour la construction de la future route d'accès, car le terrain est déjà acquis entre le futur pont à 2 voies et l'intersection de la RN 1. En amont de la rive gauche de la rivière Grise, il faudra exproprier le terrain sur la section de liaison de 530 mètres entre le début du futur pont à 2 voies et le point de liaison à la route en direction de Cité Soleil. Cela pose peu problème du point de vue des considérations environnementales et sociales, car dans cette section de liaison de 530 mètres le terrain est actuellement vacant et ne nécessitera donc pas de déplacement d'habitants. 	<ul style="list-style-type: none"> En aval de la rive gauche de la rivière Grise, aucune expropriation ne sera nécessaire pour la construction de la future route d'accès, car le terrain est déjà acquis de Cité Soleil au début du pont à 2 voies. Il y aura toutefois un déplacement d'habitants, car il y a des habitations le long de la route en aval de la rive gauche de la rivière Grise. En aval de la rive droite de la rivière Grise, il faudra exproprier le terrain sur la section de liaison de 530 mètres entre la fin du futur pont à 2 voies et l'intersection de la RN 1. Cela pose un sérieux problème du point de vue des considérations environnementales et sociales, car il y a actuellement des habitations le long de la route dans cette section de liaison de 530 mètres, ce qui entraînera le déplacement d'habitants.
	Évaluation globale	<ul style="list-style-type: none"> Il faudra exproprier le terrain dans la section de liaison de 530 mètres à partir du début du futur pont à 2 voies, direction Cité Soleil. Cela pose peu problème du point de vue des considérations environnementales et sociales, car dans cette section de liaison de 530 mètres le terrain est actuellement vacant et ne nécessitera donc pas de déplacement d'habitants. 	<ul style="list-style-type: none"> Il y aura un déplacement d'habitants, car il y a des habitations le long de la route en aval de la rive gauche de la rivière Grise. En aval de la rive droite de la rivière Grise, il faudra exproprier le terrain dans la section de 530 mètres à partir de la fin du futur pont à 2 voies, direction intersection de la RN 1. Cela pose un sérieux problème du point de vue des considérations environnementales et sociales, car il y a actuellement des habitations le long de la route dans cette section de liaison de 530 mètres en aval de la rive droite de la rivière Grise, ce qui entraînera le déplacement d'habitants.

2-2-2-5 Profil de référence de la rivière

Bien que la section sur une étendue de 100m en aval et en amont du pont soit gérée par le Ministère des Travaux publics, c'est le Ministère de l'Agriculture, en charge de gérer la rivière Grise, qui élabore de plan de remise en état du cours d'eau, et par conséquent il sera nécessaire d'assurer une cohérence avec le plan global. D'autre part, la section prévue du ministère de l'Agriculture étant en pente douce (1:15), une acquisition de terrain de grande envergure est nécessaire, ce qui aura un lourd impact du point de vue des considérations environnementales et sociales. Afin que le présent projet se déroule dans de bonnes conditions, il est nécessaire de s'assurer dans toute la mesure du possible qu'il n'entraîne pas de réinstallation. Par conséquent, les deux (2) propositions ont été examinées en regard du profil de référence de la rivière minimisant les impacts sur la réinstallation, tout en assurant les fonctions de régulation des crues nécessaires. En outre, en conformité avec le plan de remise en état du ministère de l'Agriculture la largeur du lit a été fixée à 60m.

1^{ère} proposition : dans le cas d'une pente des berges de 1:1,5 (pente prévue par le Ministère de l'Agriculture)

2^e proposition : dans le cas d'une pente des berges de 1:0,5

Sachant que la variation du niveau d'eau dans les propositions pour le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve est faible, et que la vitesse d'écoulement également se trouve dans la plage de la vitesse d'écoulement appropriée de la berge ordinaire, le niveau des impacts permis en tant que fonction de protection contre les crues est respecté. Ainsi, suite à l'examen comparatif tenant compte globalement de l'aspect économique, du niveau de la sécurité se rapportant aux inondations, et des considérations environnementales et sociales, il a été décidé d'appliquer pour le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve le profil de référence de la rivière dans la deuxième proposition jugé comme optimal (se reporter au Tableau 2-2-9 (pont de la Croix-des-Missions) et au Tableau 2-2-10 (pont de la Route Neuve)).

Tableau 2-2-9 Tableau comparatif du profil de référence de la rivière (pont de la Croix-des-Missions)

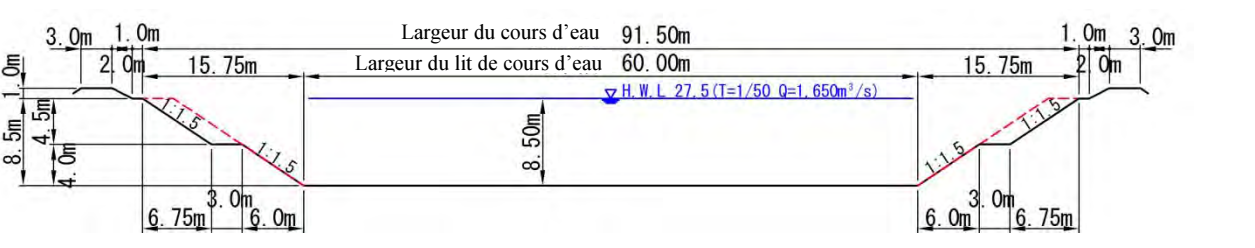
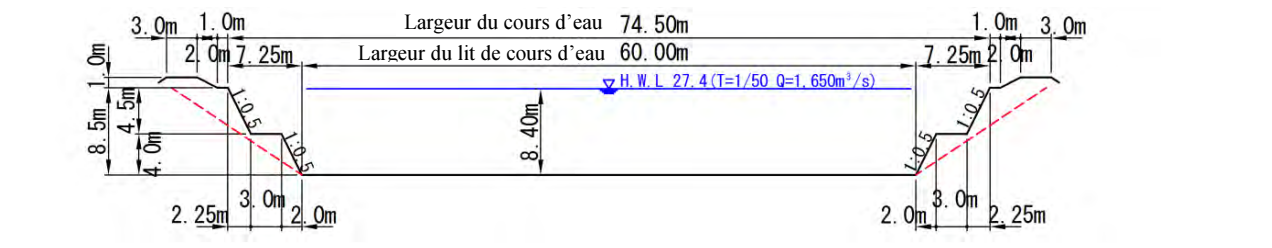
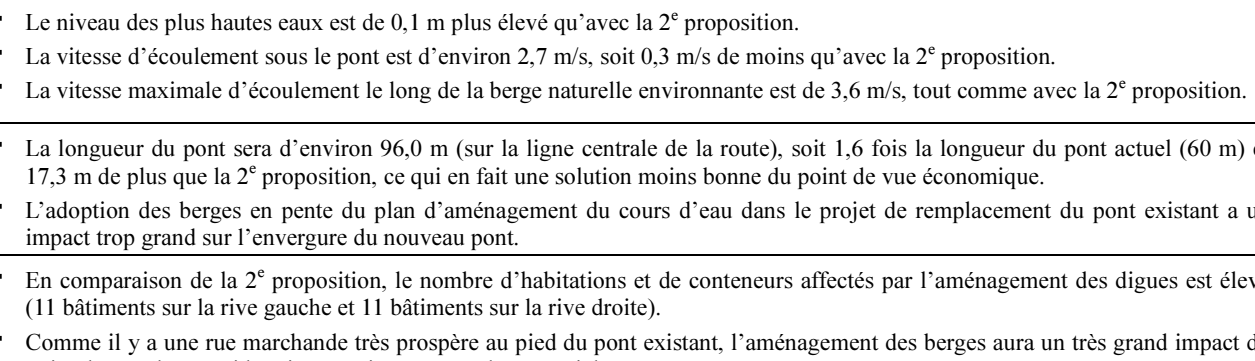
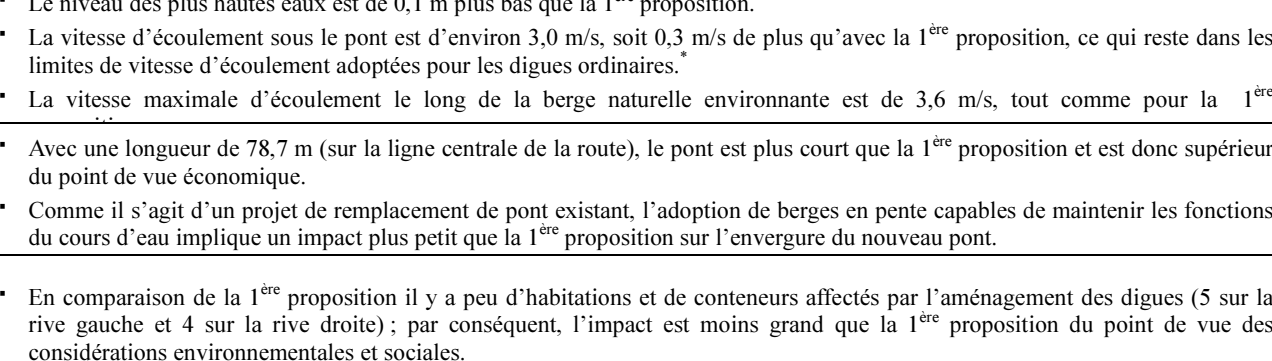
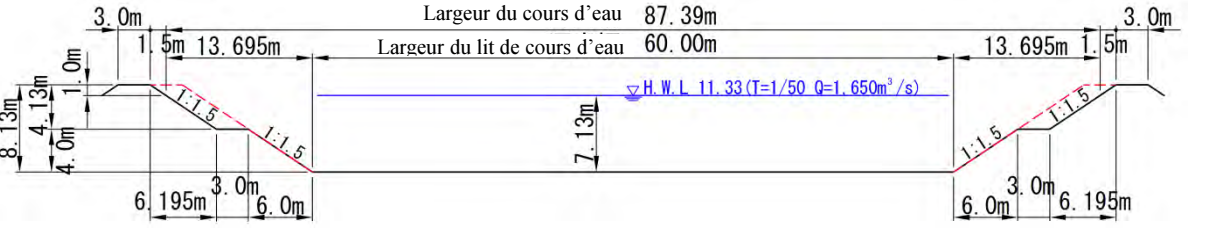
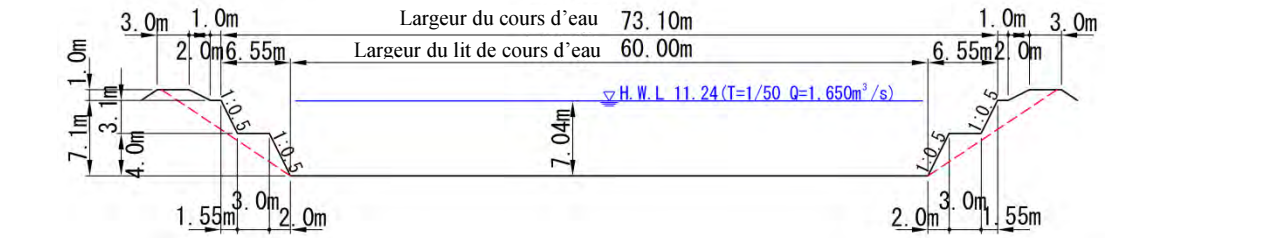
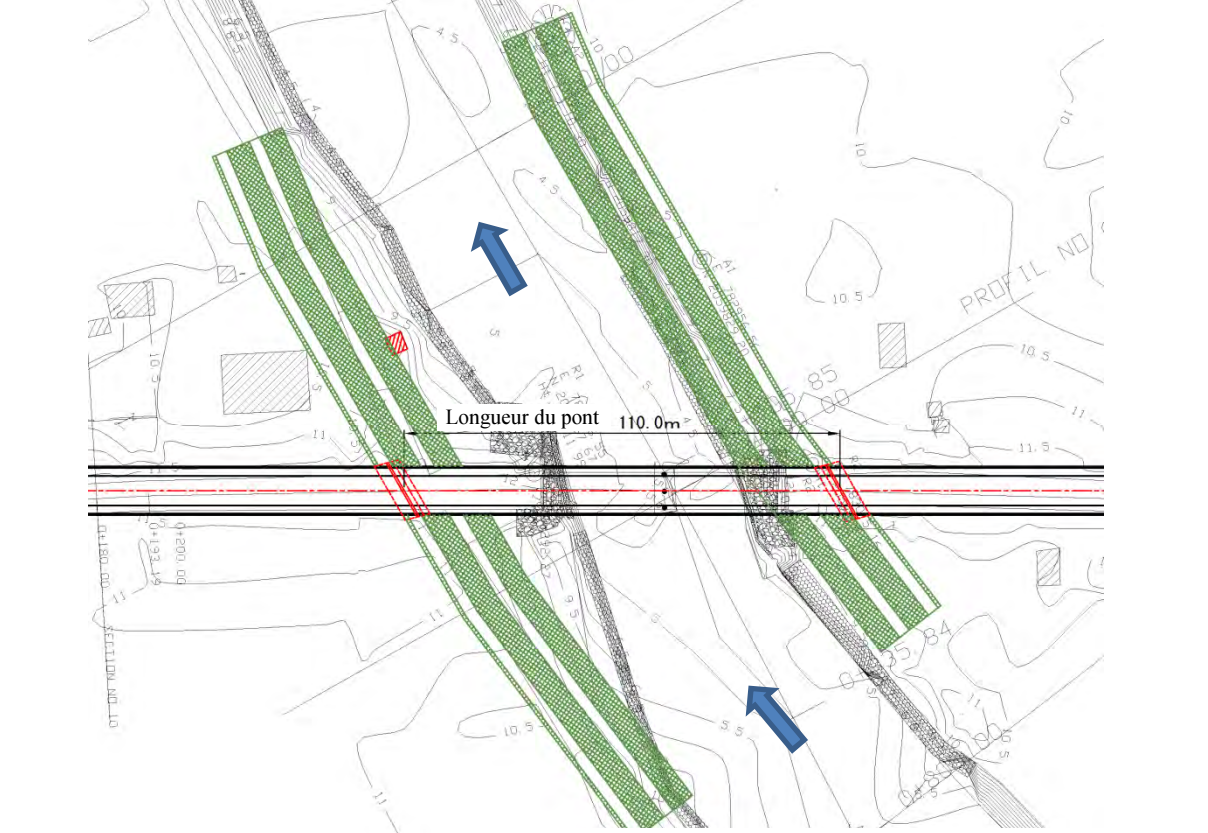
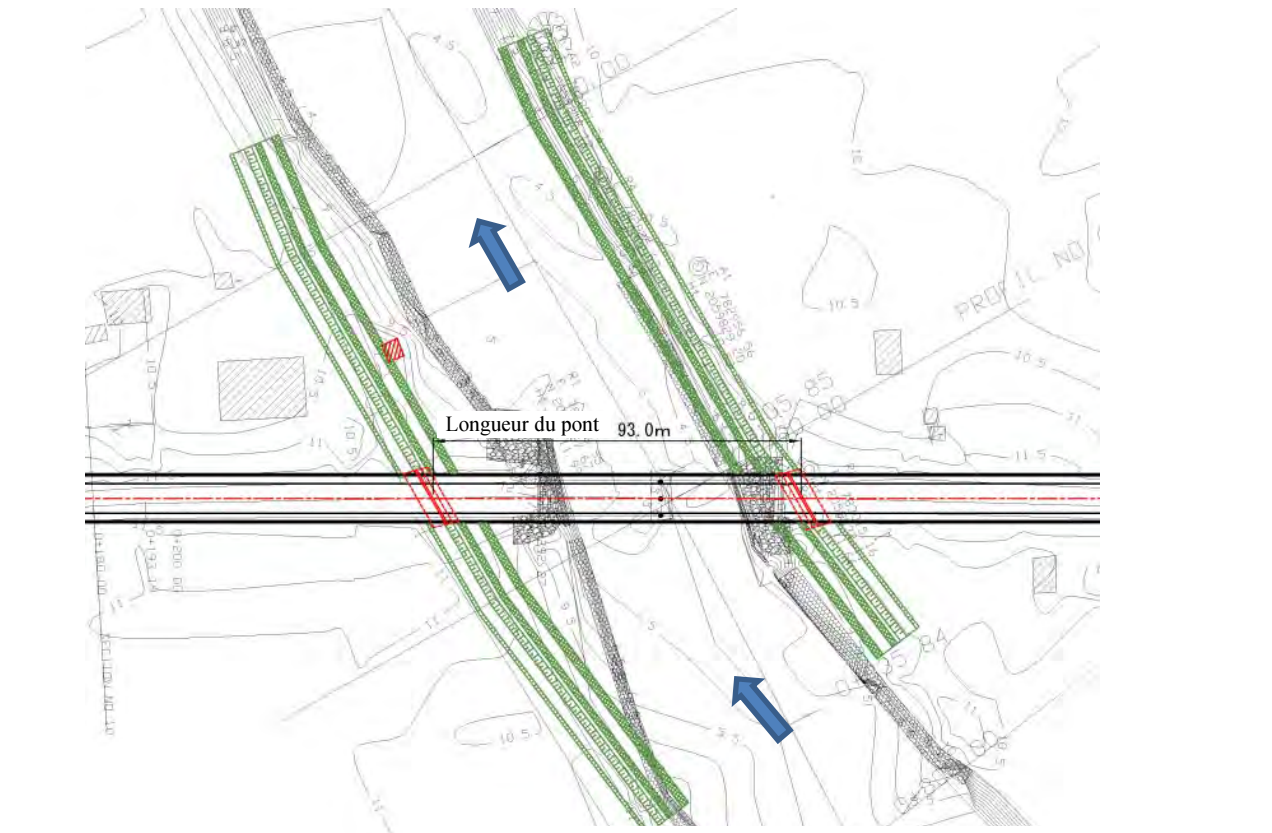
	1 ^{ère} proposition : Avec des berges à pente de 1:1,5 (pentes prévues par le Ministère de l'Agriculture)	2 ^e proposition : Avec des berges à pente de 1:0,5
Section standard	 <p>※ Comme la hauteur des berges dépasse 5,0 m, il faudra aménager des bermes de 3,0 m.</p>	 <p>※ Comme la hauteur des berges dépasse 5,0 m, il faudra aménager des bermes de 3,0 m. ※ La structure des berges sera déterminée suite à l'examen ultérieur détaillé.</p>
Vue en plan d'emplacement du pont	 <p>※ Les sections colorées indiquent les habitations et conteneurs affectés par l'aménagement des berges.</p>	 <p>※ Les sections colorées indiquent les habitations et conteneurs affectés par l'aménagement des berges.</p>
Caractéristiques du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Le niveau des plus hautes eaux est de 0,1 m plus élevé qu'avec la 2^e proposition. La vitesse d'écoulement sous le pont est d'environ 2,7 m/s, soit 0,3 m/s de moins qu'avec la 2^e proposition. La vitesse maximale d'écoulement le long de la berge naturelle environnante est de 3,6 m/s, tout comme avec la 2^e proposition. 	<ul style="list-style-type: none"> Le niveau des plus hautes eaux est de 0,1 m plus bas que la 1^{ère} proposition. La vitesse d'écoulement sous le pont est d'environ 3,0 m/s, soit 0,3 m/s de plus qu'avec la 1^{ère} proposition, ce qui reste dans les limites de vitesse d'écoulement adoptées pour les digues ordinaires.* La vitesse maximale d'écoulement le long de la berge naturelle environnante est de 3,6 m/s, tout comme pour la 1^{ère} proposition.
Caractéristiques du pont	<ul style="list-style-type: none"> La longueur du pont sera d'environ 96,0 m (sur la ligne centrale de la route), soit 1,6 fois la longueur du pont actuel (60 m) et 17,3 m de plus que la 2^e proposition, ce qui en fait une solution moins bonne du point de vue économique. L'adoption des berges en pente du plan d'aménagement du cours d'eau dans le projet de remplacement du pont existant a un impact trop grand sur l'envergure du nouveau pont. 	<ul style="list-style-type: none"> Avec une longueur de 78,7 m (sur la ligne centrale de la route), le pont est plus court que la 1^{ère} proposition et est donc supérieur du point de vue économique. Comme il s'agit d'un projet de remplacement de pont existant, l'adoption de berges en pente capables de maintenir les fonctions du cours d'eau implique un impact plus petit que la 1^{ère} proposition sur l'envergure du nouveau pont.
Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 2^e proposition, le nombre d'habitations et de conteneurs affectés par l'aménagement des digues est élevé (11 bâtiments sur la rive gauche et 11 bâtiments sur la rive droite). Comme il y a une rue marchande très prospère au pied du pont existant, l'aménagement des berges aura un très grand impact du point de vue des considérations environnementales et sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 1^{ère} proposition il y a peu d'habitations et de conteneurs affectés par l'aménagement des digues (5 sur la rive gauche et 4 sur la rive droite); par conséquent, l'impact est moins grand que la 1^{ère} proposition du point de vue des considérations environnementales et sociales.
Évaluation globale	<ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 2^e proposition, cette solution est moins économique à cause de la plus grande longueur du pont. En comparaison de la 2^e proposition, l'impact de l'aménagement des digues sur l'environnement immédiat est plus grand. L'adoption des berges en pente du plan d'aménagement du cours d'eau dans le projet de remplacement du pont existant a un impact trop grand sur l'envergure du nouveau pont. 	<p>×</p> <ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 1^{ère} proposition, cette solution est plus économique à cause de la plus courte longueur du pont, et l'impact de l'aménagement des berges sur l'environnement immédiat est plus petit. La capacité d'écoulement de la section transversale remplit amplement les conditions de débit de conception. Comme il s'agit d'un projet de remplacement de pont existant, l'adoption de digues en pente capables de maintenir les fonctions du cours d'eau implique un impact plus petit que la 1^{ère} proposition sur l'envergure du nouveau pont. <p>○</p>

Tableau 2-2-10 Tableau comparatif du profil de référence de la rivière (pont de la Route Neuve)

	1 ^{ère} proposition : Avec des berges à pente de 1:1,5 (pentes prévues par le Ministère de l'Agriculture)	2 ^e proposition : Avec des berges à pente de 1:0,5
Section standard	 <p>※ Comme la hauteur des berges dépasse 5,0 m, il faudra aménager des bermes de 3,0 m.</p>	 <p>※ Comme la hauteur des berges dépasse 5,0 m, il faudra aménager des bermes de 3,0 m. ※ La structure des berges sera déterminée suite à l'examen ultérieur détaillé.</p>
Vue en plan d'emplacement du pont	 <p>※ Les sections colorées indiquent les habitations et conteneurs affectés par l'aménagement des berges.</p>	 <p>※ Les sections colorées indiquent les habitations et conteneurs affectés par l'aménagement des berges.</p>
Caractéristiques du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Le niveau des plus hautes eaux est de 0,1 m plus élevé qu'avec la 2^e proposition. La vitesse d'écoulement sous le pont est d'environ 3,2 m/s, soit 0,3 m/s de moins qu'avec la 2^e proposition. La vitesse maximale d'écoulement le long de la berge naturelle environnante est de 4,9 m/s, tout comme avec la 2^e proposition. 	<ul style="list-style-type: none"> Le niveau des plus hautes eaux est de 0,1 m plus bas que la 1^{ère} proposition. La vitesse d'écoulement sous le pont est d'environ 3,5 m/s, soit 0,3 m/s de plus qu'avec la 1^{ère} proposition, ce qui reste dans les limites de vitesse d'écoulement adoptées pour les digues ordinaires. La vitesse maximale d'écoulement le long de la berge naturelle environnante est de 4,8 m/s, tout comme pour la 1^{ère} proposition.
Caractéristiques du pont	<ul style="list-style-type: none"> La longueur du pont sera d'environ 110,0 m (sur la ligne centrale de la route), soit 2 fois la longueur du pont actuel (60 m) et 17 m de plus que la 2^e proposition, ce qui en fait une solution moins bonne du point de vue économique. L'adoption des berges en pente du plan d'aménagement du cours d'eau dans le projet de remplacement du pont existant a un impact trop grand sur l'envergure du nouveau pont. 	<ul style="list-style-type: none"> Avec une longueur de 93,0 m, le pont est 17 m plus court que la 1^{ère} proposition et est donc plus économique. Comme il s'agit d'un projet de remplacement de pont existant, l'adoption de berges en pente capables de maintenir les fonctions du cours d'eau implique un impact plus petit que la 1^{ère} proposition sur l'envergure du nouveau pont.
Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> Le nombre d'habitations affectées par l'aménagement des digues est identique à celui de la 2^e proposition (une habitation sur la rive gauche). La surface expropriée sera grande, et l'impact de l'aménagement des digues sur les considérations environnementales et sociales sera grand. 	<ul style="list-style-type: none"> Le nombre d'habitations affectées par l'aménagement des digues sera identique à celui de la 1^{ère} proposition (une habitation sur la rive gauche). La surface expropriée sera réduite, et l'impact de l'aménagement des digues sur les considérations environnementales et sociales sera plus limité que la 1^{ère} proposition.
Évaluation globale	<ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 2^e proposition, cette solution est moins économique à cause de la plus grande longueur du pont. En comparaison de la 2^e proposition, l'impact de l'aménagement des digues sur l'environnement immédiat est plus grand. L'adoption des berges en pente du plan d'aménagement du cours d'eau dans le projet de remplacement du pont existant a un impact trop grand sur l'envergure du nouveau pont. 	<ul style="list-style-type: none"> En comparaison de la 1^{ère} proposition, cette solution est plus économique à cause de la plus courte longueur du pont, et l'impact de l'aménagement des berges sur l'environnement immédiat est plus petit. La capacité d'écoulement de la section transversale remplit amplement les conditions de débit de conception. Comme il s'agit d'un projet de remplacement de pont existant, l'adoption de digues en pente capables de maintenir les fonctions du cours d'eau implique un impact plus petit que la 1^{ère} proposition sur l'envergure du nouveau pont.

2-2-2-6 Longueur de pont

(1) Pont de la Croix-des-Missions

À la suite des concertations portant sur la largeur du cours d'eau et la longueur de pont, pour les raisons suivantes, il a été décidé qu'une largeur de cours d'eau de 74,5m et une longueur du pont de 78,7m étaient les mieux adaptées.

- ① La probabilité de réapparition d'inondation de la rivière Grise de 1/50 est raisonnable.
- ② D'après les résultats des analyses hydrauliques et hydrologiques, la largeur du cours d'eau nécessaire pour faire couler un débit de crue de projet de $Q=1\ 650\text{t/s}$ pour une probabilité de réapparition d'inondation de 1/50 est de 74,5m.
- ③ La longueur de pont nécessaire pour s'assurer une largeur de cours d'eau de 74,5m est de 78,7m.

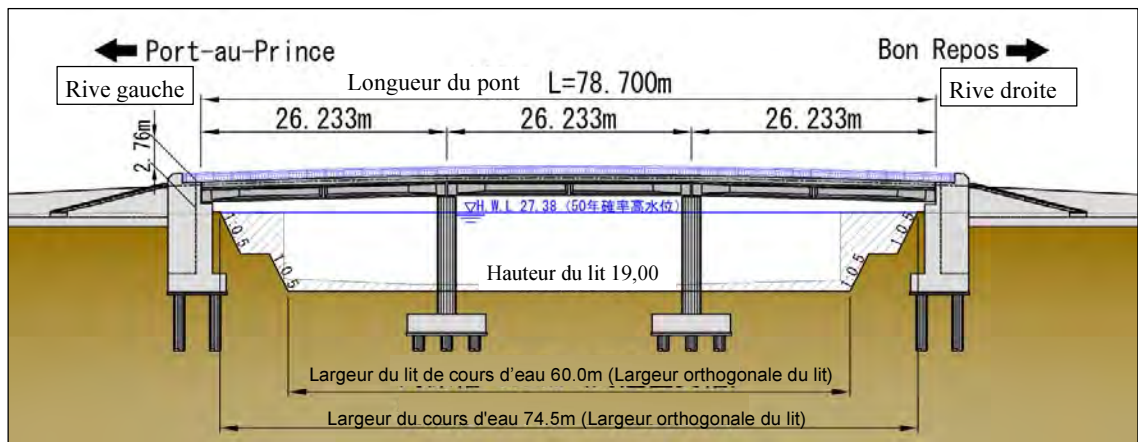


Figure 2-2-10 Largeur de cours d'eau et longueur de pont (pont de la Croix-des-Missions)

(2) Pont de la Route Neuve

À la suite des concertations portant sur la largeur de cours d'eau et de la longueur du pont, pour les raisons suivantes, il a été décidé qu'une largeur de cours d'eau de 73,1m (largeur orthogonale du lit) et une longueur du pont de 93,4m étaient les mieux adaptées.

- ① La probabilité de réapparition d'inondation de la rivière Grise de 1/50 est raisonnable.
- ② D'après les résultats des analyses hydrauliques et hydrologiques, la largeur du cours d'eau nécessaire pour faire couler un débit de crue de projet de $Q=1\ 650\text{t/s}$ pour une probabilité de réapparition d'inondation de 1/50 est de 73,1m.
- ③ La longueur de pont nécessaire pour s'assurer une largeur de cours d'eau de 73,1m est de 93,4m.

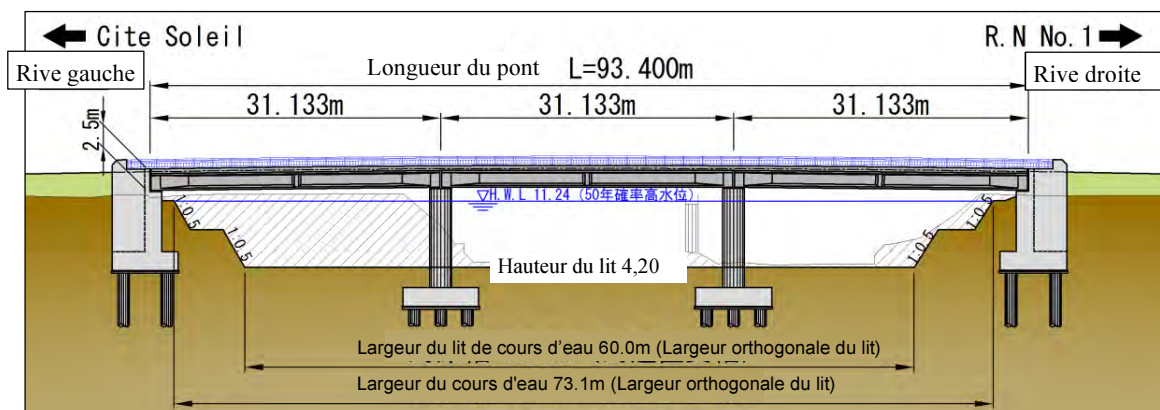


Figure 2-2-11 Largeur de cours d'eau et longueur de pont (pont de la Route Neuve)

2-2-2-7 Plan du profil longitudinal et vertical des ponts et des routes

Dans le cas d'un pont qui franchit un cours d'eau, le plan du profil longitudinal et vertical ordinaire est décidé à partir du niveau de plus hautes eaux (PHE) de calcul, et une hauteur de profil longitudinal et vertical aussi basse que possible est recommandée d'un point de vue économique du projet. Toutefois, le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve construits sur la rivière Grise ont été submergés par les inondations d'ouragans survenus par le passé en Haïti, entraînant l'interruption du trafic sur la RN 1 et sur la Route Neuve.

Dans ces circonstances, la hauteur de profil longitudinale et vertical du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve ayant un impact important sur les PHE de la rivière Grise, la manière dont les PHE sont déterminées est crucial en ce qui concerne le plan du profil longitudinal et vertical des ponts et des voies d'accès.

(1) Pont de la Croix-des-Missions

1) Sélection de la proposition du plan du profil longitudinal et vertical

Les analyses hydrauliques et hydrologiques portant sur la rivière Grise seront mises en œuvre, et le niveau de plus hautes eaux (PHE) de calcul sera examiné. Par ailleurs, en ce qui concerne le niveau de submersion lors d'inondations survenues par le passé, des données ont déjà été obtenues par le biais d'études, d'entretiens et de relevés qui ont été réalisés sur place, mais des études plus approfondies permettront de renforcer la fiabilité de ces données et informations. Parallèlement à la mise en œuvre des études mentionnées ci-dessus, un examen comparatif des trois (3) propositions figurant ci-dessous sera réalisé. Ceux-ci serviront à établir le profil longitudinal et vertical des ponts et des voies d'accès.

- 1^{ère} proposition (niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts sur la base du niveau de plus hautes eaux de calcul (PHE=27,38m) atteint tous les 50 ans, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans ces PHE.
- 2^e proposition (équivalente à l'ouragan Georges) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts avec comme niveau des plus hautes eaux (PHE) de calcul le niveau de crue (28,0m) de l'ouragan Georges, qui est le deuxième plus puissant enregistré jusqu'à présent, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans le calcul de ces PHE.
- 3^e proposition (niveau de hautes eaux atteint tous les 100 ans) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts sur la base du niveau des plus hautes eaux de calcul (PHE=29,0m (estimation)) atteint tous les 100 ans, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans le calcul de ces PHE.

2) Prise en considération de le dégagement de la hauteur de construction

En ce qui concerne la hauteur de construction, la marge doit être adaptée à la montée du niveau d'eau temporaire à la suite de vagues de vent, d'ondulations, de ressaut hydraulique et de bois flottants

lors des crues. En ce qui concerne la hauteur de construction, le dégagement au Tableau 2-2-11 est prise en considération suivant la valeur du débit de crue de projet. Le débit de crue de projet à l'emplacement du pont de la Croix-des-Missions étant de $1\,650\text{m}^3/\text{s}$, un dégagement de hauteur de construction de 1,0m est prise en considération.

Tableau 2-2-11 Corrélation entre le débit de crue de projet et le dégagement

Rubrique	1	2	3	4	5	6
Débit de crue du projet (m^3/s)	moins de 200	200 ou plus moins de 500	500 ou plus moins de 2 000	2 000 ou plus et moins de 5 000	5 000 ou plus et moins de 10 000	10 000 ou plus
Dégagement (m)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0

3) Examen comparatif de la proposition du plan du profil longitudinal et vertical

Les grandes lignes ainsi que les avantages et inconvénients des trois (3) propositions en ce qui concerne la hauteur du profil longitudinal et vertical du pont et des routes (1^{ère} proposition : niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans, 2^e : équivalente à l'ouragan Georges, 3^e troisième : niveau des plus hautes eaux atteint tous les 100 ans) ont fait l'objet d'explications, et, à la suite de ces concertations, le MTPTC a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la première proposition (niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans) était la mieux adaptée (se reporter au Tableau 2-2-12).

- ① Même dans le cas d'inondations dont l'intervalle de récurrence est d'une fois tous les 50 ans, il y a un dégagement de 1m, et il n'y a aucun risque que du bois flottant ne percute la poutre maîtresse.
- ② Même dans le cas des deuxièmes plus grandes crues enregistrées par le passé (ouragan Georges), la poutre maîtresse ne serait pas inondée.
- ③ En ce qui concerne la hauteur de surélévation, celle-ci est dans ce cas de 2,76m, soit la plus basse parmi les trois (3) propositions, et les impacts du point de vue des considérations environnementales et sociales de la proposition retenue sont également les plus faibles.

(2) Pont de la Route Neuve

1) Sélection de la proposition du plan du profil longitudinal et vertical

En tant que proposition du plan du profil longitudinal et vertical du pont de la Route Neuve, les trois (3) propositions suivantes sont envisagées.

- 1^{ère} proposition (niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts sur la base du niveau des plus hautes eaux de calcul (PHE=11,24m) atteint tous les 50 ans, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans le calcul de ces PHE.
- 2^e proposition (équivalente à l'ouragan Georges) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts avec comme niveau des plus hautes eaux (PHE) de

calcul le niveau de crue (12,0m) de l'ouragan Georges, qui est le deuxième plus puissant enregistré jusqu'à présent, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans le calcul de ces PHE.

- 3^e proposition (niveau des plus hautes eaux atteint tous les 100 ans) : proposition établissant la hauteur du profil longitudinal et vertical des nouveaux ponts sur la base du niveau des plus hautes eaux de calcul (PHE=13,0m (estimation)) atteint tous les 100 ans, prenant en considération le dégagement de la hauteur de construction et la hauteur de structure dans le calcul de ces PHE.

2) Prise en considération de le dégagement de la hauteur de construction

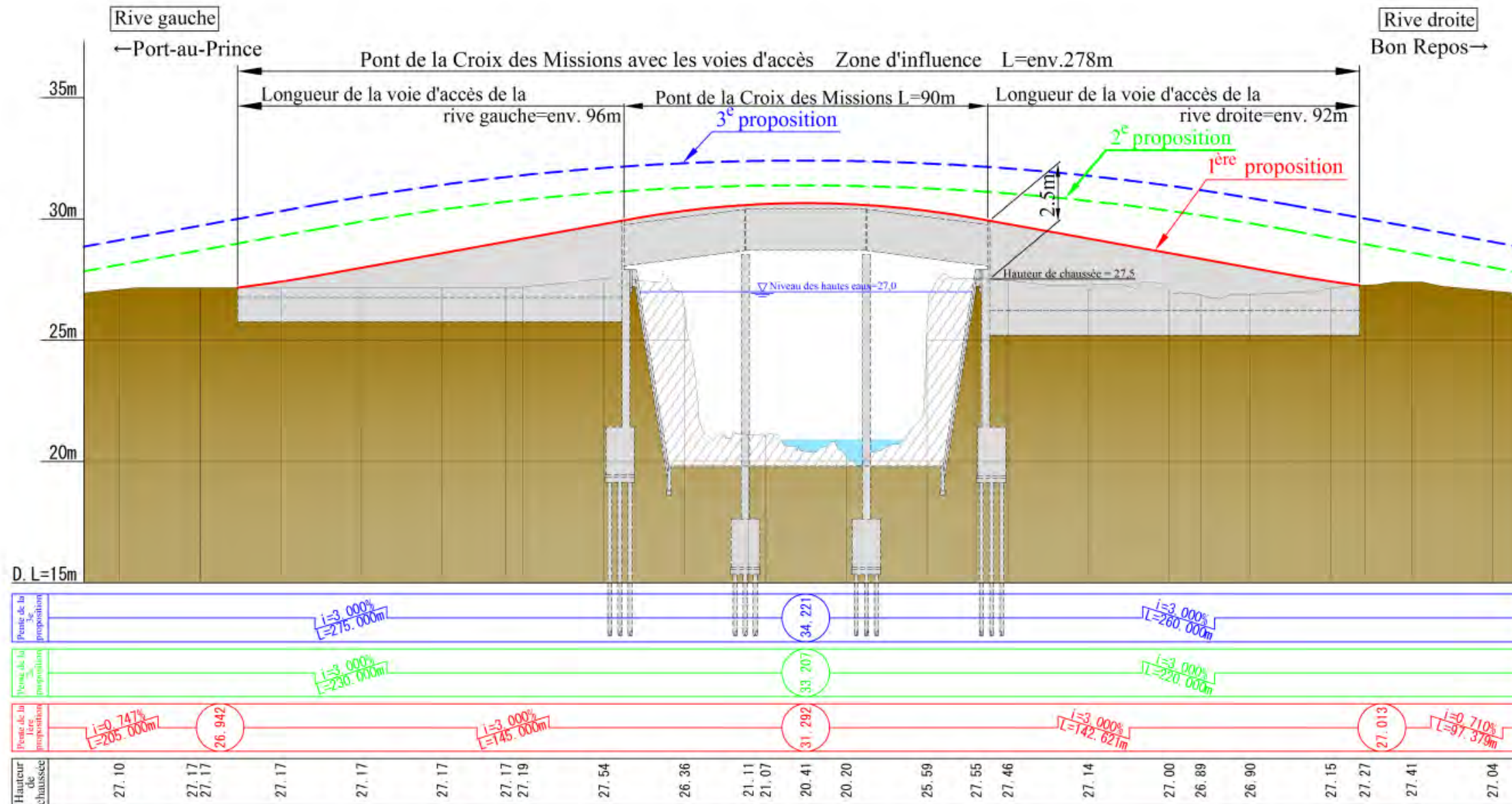
Le débit de crue de projet à l'emplacement du pont de la Route Neuve étant de 1 650m³/s, un dégagement de hauteur de construction de 1m est pris en considération (se reporter au Tableau 2-2-9).

3) Examen comparatif de la proposition du plan du profil longitudinal et vertical

Les grandes lignes ainsi que les avantages et inconvénients des trois (3) propositions en ce qui concerne la hauteur du profil longitudinal et vertical du pont et des routes (1^{ère} proposition : niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans, 2^e : équivalente à l'ouragan Georges, 3^e : niveau des plus hautes eaux atteint tous les 100 ans) ont fait l'objet d'explications, et, à la suite de ces concertations, le MTPTC a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la 1^{ère} proposition (niveau des plus hautes eaux atteint tous les 50 ans) était la mieux adaptée (se reporter au Tableau 2-2-13).

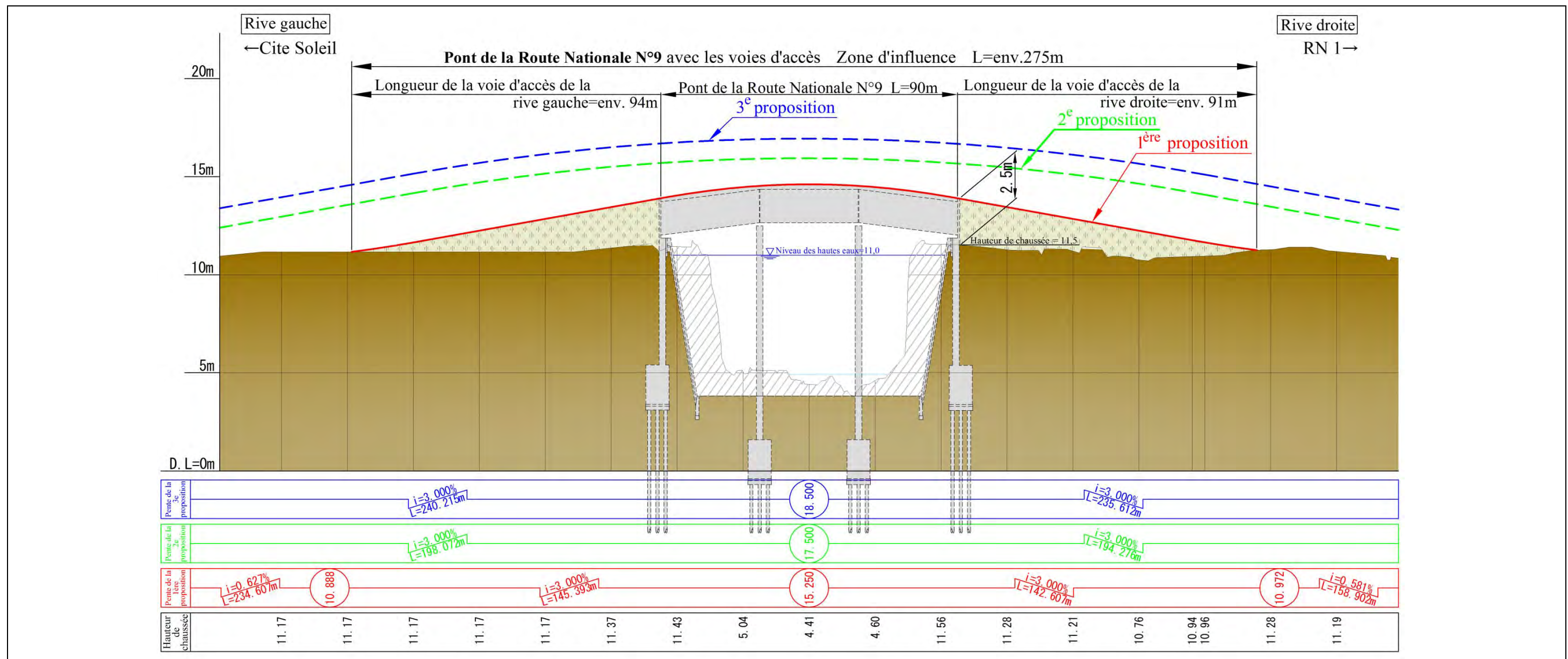
- ① Même dans le cas d'inondations dont l'intervalle de récurrence est d'une fois tous les 50 ans, il y a un dégagement de 1m, et il n'y a aucun risque que du bois flottant ne percute la poutre maîtresse.
- ② Même dans le cas des deuxièmes plus grandes crues enregistrées par le passé (ouragan Georges), la poutre maîtresse ne serait pas inondée.
- ③ En ce qui concerne la hauteur de surélévation, celle-ci est dans ce cas de 2,5m, soit la plus basse parmi les trois (3) propositions, et les impacts du point de vue des considérations environnementales et sociales de la proposition retenue sont également les plus faibles.

Tableau 2-2-12 Tableau de l'examen comparatif de profil longitudinal et vertical (pont de la Croix-des-Missions)



Alternatives	1 ^{ère} proposition (intervalle de récurrence de 50 ans)	2 ^e proposition (équivalente à l'ouragan Georges)	3 ^e proposition (intervalle de récurrence de 100 ans)	
Résumé des alternatives	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée à partir du niveau des hautes eaux (27,38m (estimation)) atteint tous les 50 ans. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée en fixant le niveau des hautes eaux à celui atteint lors de l'inondation causée par l'ouragan George (28,0m), le 2^e plus puissant ouragan dans le passé. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée à partir du niveau des hautes eaux (29,0m (estimation)) atteint tous les 100 ans. 	
Evaluation des alternatives	Impact lors des inondations	<ul style="list-style-type: none"> Le tablier ne sera pas submergé même si le niveau d'eau atteint celui de l'inondation (28,0m) provoquée par l'ouragan George, le 2^e plus puissant ouragan dans le passé. 	<ul style="list-style-type: none"> Même en cas d'une inondation provoquée par un ouragan de type George, des bois flottants ne heurteront pas contre le tablier, car ce profil est conçu en se référant sur le niveau d'eau de l'inondation de l'ouragan George. 	<ul style="list-style-type: none"> Grâce au profil de cette proposition, le tablier ne sera pas submergé même si le niveau d'eau atteint celui de l'inondation (29,5m) causée par l'ouragan Gordon (le plus grand dans le passé).
	Tracé longitudinal et vertical de la route	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du remblai sera de 2,76m au niveau de la culée. Mais grâce à la mise en place d'une voie d'accès de 95m, le niveau de la chaussée sera celui de la chaussée actuelle à l'endroit où il y a la SOGEBANK. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du remblai sera de 3,36m au niveau de la culée. Une voie d'accès de 120m sera nécessaire pour avoir une pente de 3%. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du remblai sera de 4,36m au niveau de la culée. Une voie d'accès de 190m sera nécessaire pour avoir une pente de 3%.
	Impact dû au remblai	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès sera réalisée par un remblai d'une hauteur maximale de 2,76m par rapport au niveau de chaussée actuelle, mais la mise en place d'un mur de soutènement et une voie latérale de 4,0m réduiront l'impact sur les zones environnantes. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès sera réalisée par un remblai d'une hauteur maximale de 3,36m par rapport au niveau de chaussée actuelle, d'où un impact sur les zones environnantes. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès sera réalisée par un remblai d'une hauteur maximale de 4,36m par rapport au niveau de chaussée actuelle, d'où un impact assez important sur les zones environnantes.
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès engendrera une différence de niveau maximale de 2,76m, mais l'impact relatif aux considérations environnementales et sociales peut être minimisé par la mise en place des escaliers avec une rampe et un passage piéton. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès engendrera une différence de niveau maximale de 3,36m et cela créera des problèmes relatifs aux considérations environnementales et sociales, tels que la séparation de communautés. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès engendrera une différence de niveau maximale de 4,36m et cela créera des problèmes sérieux relatifs aux considérations environnementales et sociales, tels que la séparation de communautés.
	Economie	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la plus économique à cause de son profil longitudinal et vertical le moins élevé des 3 propositions. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est moins économique que la 1^{ère} à cause de son profil longitudinal et vertical plus élevé que celui de la 1^{ère} proposition. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la moins économique à cause de son profil longitudinal et vertical le plus élevé des 3 propositions.
Evaluation générale	<ul style="list-style-type: none"> Le tablier ne sera pas submergé même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan George. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés à cause du remblai sont minimes se posent. Cette proposition est la plus économique des 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Des bois flottants ne heurteront pas contre le pont même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan George. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés à cause du remblai se posent. Cette proposition est moyennement économique parmi les 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Le tablier ne sera pas submergé même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan Gordon. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés se produisent à cause du remblai. Le profil étant le plus élevé, cette proposition est la moins économique parmi les 3. 	

Tableau 2-2-13 Examen comparatif de profil longitudinal et vertical (pont de la Route Neuve)



Alternatives	1 ^{ère} proposition (intervalle de récurrence de 50 ans)	2 ^e proposition (équivalente à l'ouragan Georges)	3 ^e proposition (intervalle de récurrence de 100 ans)
Résumé des alternatives	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée à partir du niveau des hautes eaux (11,24m (estimation)) atteint tous les 50 ans. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée en fixant le niveau des hautes eaux à celui atteint lors de l'inondation causée par l'ouragan George (12,0m), le 2^e plus puissant ouragan dans le passé. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du profil est déterminée à partir du niveau des hautes eaux (13,0m (estimation)) atteint tous les 100 ans.
Evaluation des alternatives	Impact lors des inondations	<ul style="list-style-type: none"> Même en cas d'une inondation provoquée par un ouragan de type George, des bois flottants ne heurteront pas contre le tablier, car ce profil est conçu en se référant sur le niveau d'eau de l'inondation de l'ouragan George. 	<ul style="list-style-type: none"> Grâce au profil de cette proposition, le tablier ne sera pas submergé même si le niveau d'eau atteint celui de l'inondation (13,5m) causée par l'ouragan Gordon (le plus grand dans le passé).
	Tracé longitudinal et vertical de la route	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du remblai sera de 2,5m au niveau de la culée. Mais la pente sera seulement de 3% grâce à la mise en place d'une voie d'accès de 140m. 	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur du remblai sera de 3,26m au niveau de la culée. Une voie d'accès de 166m sera nécessaire pour avoir une pente de 3%.
	Impact dû au remblai	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès sera réalisée par un remblai d'une hauteur maximale de 2,5m par rapport au niveau de chaussée actuelle, mais la mise en place d'un talus avec une pente de 1:2,0 réduiront l'impact sur les zones environnantes. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès sera réalisée par un remblai d'une hauteur maximale de 3,26m par rapport au niveau de chaussée actuelle, d'où un impact sur les zones environnantes.
	Considérations environnementales et sociales	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès engendrera une différence de niveau maximale de 2,5m et cela créera des problèmes relatifs aux considérations environnementales et sociales, mais l'impact est limité en raison de l'absence d'habitants. 	<ul style="list-style-type: none"> La voie d'accès engendrera une différence de niveau maximale de 3,26m et cela créera des problèmes relatifs aux considérations environnementales et sociales, tels que la séparation de communautés.
	Economie	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la plus économique à cause de son profil longitudinal et vertical le moins élevé des 3 propositions. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est moins économique que la 1^{ère} à cause de son profil longitudinal et vertical plus élevé que celui de la 1^{ère} proposition.
Evaluation générale	<ul style="list-style-type: none"> Le tablier ne sera pas submergé même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan George. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés à cause du remblai sont minimes se posent. Cette proposition est la plus économique des 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Des bois flottants ne heurteront pas contre le pont même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan George. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés à cause du remblai se posent. Cette proposition est moyennement économique parmi les 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Le tablier ne sera pas submergé même en cas d'une inondation équivalente à celle causée par l'ouragan Gordon. Sur le plan des considérations environnementales et sociales, les problèmes tels que la séparation de communautés se produisent à cause du remblai. Le profil étant le plus élevé, cette proposition est la moins économique parmi les 3.

2-2-2-8 Plan d'aménagement du lit du cours d'eau

Le niveau de sédimentation de boue et de sable dans la rivière Grise est assez avancé, et la hauteur du lit fluvial a tendance à monter à cause de cette sédimentation. Des conséquences de ce phénomène sont la montée du niveau des crues lors d'un ouragan ainsi que des dommages dus aux débordements au pont de la Croix-des-Missions et au pont de la Route Neuve et des inondations dans le long de la rivière Grise. Par conséquent, il est nécessaire de provoquer un écoulement en aval sans réduction de la force tractrice de la boue et du sable venant de l'amont lors d'inondations, de stabiliser à l'avenir la pente et la hauteur du lit fluvial en amont et en aval de l'emplacement des ponts, et d'assurer l'écoulement du débit de crue de projet en toute sécurité.



Photo 2-2-1 Site du pont Tabar
(En amont du pont de la Croix-des-M)



Photo 2-2-2 Site du pont de la
Croix-des-Missions



Photo 2-2-3 Site du pont de la Route
Neuve

(1) Sélection des propositions du plan d'aménagement du lit de cours d'eau

En tant que proposition d'aménagement du lit de cours d'eau visant à prévenir la sédimentation de boue et de sable dans la rivière Grise, les trois (3) propositions ci-dessous sont envisagées et font l'objet d'un examen comparatif.

- 1^{ère} proposition (désensablement) : maintenir l'état actuel sans réaliser de travaux d'aménagement particuliers. Toutefois, cette proposition exige un désensablement périodique.
- 2^e proposition (transformation en profil complexe) : transformer le profil simple (actuel) du lit du cours d'eau en profil complexe.
- 3^e proposition (aménagement d'ouvrages de prévention contre l'ensablement) : Aménagement en amont des nouveaux ponts d'ouvrages de prévention contre l'ensablement.

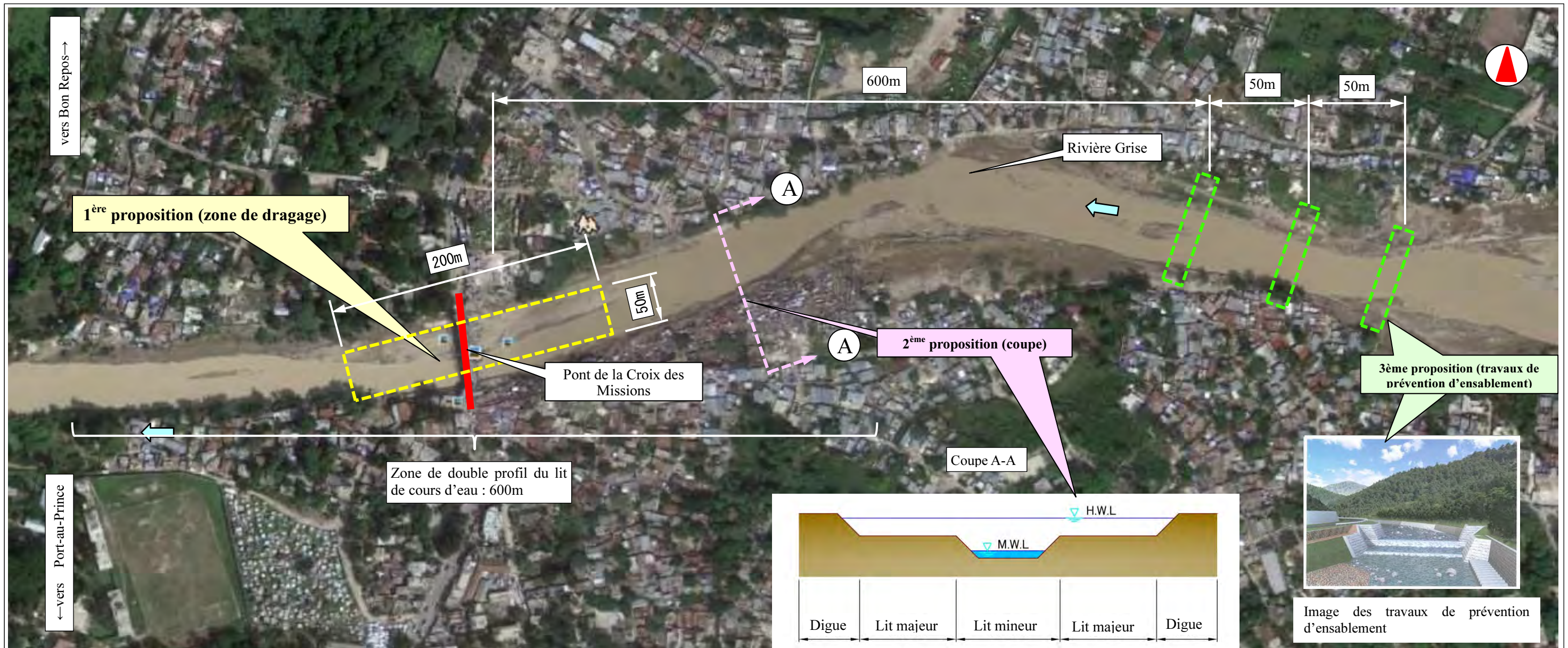
(2) Examen comparatif des propositions du plan d'aménagement du lit de cours d'eau

Les résultats de l'examen comparatif mis en œuvre se rapportant aux trois (3) propositions sélectionnées en tant que propositions de plan d'aménagement du lit de cours d'eau sont indiqués au Tableau 2-2-14. Les grandes lignes de l'examen comparatif ainsi que les avantages et les inconvénients ont été expliqués au MTPTC, qui, à la suite de concertations, a convenu que pour les raisons indiquées ci-dessous la 1^{ère} proposition (désensablement) était la mieux adaptée.

Par ailleurs, après l'achèvement de la remise en état l'élimination des sédimentations de boue et de sable dans le lit fluvial à la suite d'un ouragan sera mise en œuvre par le MTPTC dans le cadre des travaux de maintenance.

- ① Étant donné que la 1^{ère} proposition se limite uniquement à des travaux de désensablement, c'est la proposition la plus économique.
- ② Les impacts de l'ensablement et de l'écoulement de débris sur les ponts étant limités, un désensablement périodique permettront d'éliminer ces impacts.
- ③ Étant donné que la 2^e et 3^e propositions entraînent des travaux de plus grande envergure, leur examen est pertinent en tant que travaux d'aménagement de cours d'eau dans le cadre d'un projet à part, et non pas comme faisant partie des travaux de construction de ponts.

Tableau 2-2-14 Examen comparatif des plans d'aménagement du lit de cours d'eau (rivière grise)



Alternatives		1 ^{ère} proposition (maintenir l'état actuel par le dragage)	2 ^{ème} proposition (aménagement du lit de cours d'eau en double profil)	3 ^{ème} proposition (réalisation des travaux de prévention d'ensablement)
Résumé des alternatives		<ul style="list-style-type: none"> Maintenir l'état actuel sans réaliser les travaux d'aménagement. Assurer toutefois les travaux de dragages périodiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Rendre le profil du lit de cours d'eau qui est actuellement simple en double profil. 	<ul style="list-style-type: none"> Installer les ouvrages de prévention d'ensablement en amont du nouveau pont. Assurer le dragage et l'enlèvement des pierres périodiquement devant les ouvrages de prévention d'ensablement.
Evaluation des alternatives	Résumé du plan d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le dragage périodique dans la zone de 200m en amont et en aval du pont à construire avec la largeur de 50m (milieu du lit) et la profondeur de 1m par rapport à la hauteur du lit de projet (21m). 	<ul style="list-style-type: none"> Aménager le lit mineur au milieu du lit du cours d'eau afin de fixer l'écoulement d'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> Installer les 3 ouvrages de prévention d'ensablement (digue de protection contre l'ensablement) avec intervalle de 50m à partir de l'endroit 600m en amont du pont à construire.
	Impact sur l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> Il est possible d'empêcher l'ensablement et l'impact sur l'ouvrage du pont grâce au dragage périodique. 	<ul style="list-style-type: none"> La capacité de débit étant améliorée par la fixation de l'écoulement, il est possible de réduire les impacts sur l'ouvrage du pont par l'ensablement ou l'écoulement de débris. 	<ul style="list-style-type: none"> Il est possible de réduire les impacts sur l'ouvrage du pont par l'ensablement ou l'écoulement de débris en mettant en place les ouvrages de protection contre l'ensablement.
	Impact sur le cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> On peut rendre le cours d'eau moins ensablé grâce au maintien de la vitesse d'écoulement constante par le dragage périodique. 	<ul style="list-style-type: none"> La capacité de débit lors d'inondation est améliorée. Les débris étant transportés vers l'aval, le cours d'eau aura moins de problème d'ensablement. 	<ul style="list-style-type: none"> Le phénomène d'ensablement pourra être atténué en aval des ouvrages de protection contre l'ensablement grâce à leur mise en place.
	Considérations environnementale/sociale	<ul style="list-style-type: none"> Il sera nécessaire de prévoir un site de décharge de boue et de sable provenant du dragage. 	<ul style="list-style-type: none"> Il sera nécessaire de déplacer les habitants ayant des maisons dans la zone du lit majeur. 	<ul style="list-style-type: none"> Il sera nécessaire de prévoir un site de décharge de boue et de sable provenant du dragage.
	Travaux concernés (rapport du coût)	<ul style="list-style-type: none"> Travaux de dragage : 10 000m³ (1,00) 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux de digues basse eaux et de hautes eaux : 600m (30,0) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 ouvrages de protection contre l'ensablement (15,0)
Evaluation générale		<ul style="list-style-type: none"> Les impacts d'ensablement et de débris sur l'ouvrage du pont étant limités, il est possible de les écarter par le dragage périodique. Consistant uniquement de travaux de dragage, il s'agit de la proposition la plus économique. <p style="text-align: center;">◎</p>	<ul style="list-style-type: none"> La capacité de débit lors d'inondation est améliorée. Les débris étant transportés vers l'aval, le cours d'eau aura moins de problème d'ensablement. Le déplacement des habitants étant nécessaire, cette proposition pose un problème socio-environnemental. Les grands travaux étant nécessaires, il s'agit de la proposition la moins économique. Il sera pertinent de l'examiner en tant que projet d'aménagement de cours d'eau au lieu d'un projet de construction d'un pont. <p style="text-align: center;">△</p>	<ul style="list-style-type: none"> L'ensablement peut être atténué considérablement grâce aux travaux d'ouvrages de prévention d'ensablement. Le coût des travaux de prévention d'ensablement étant élevé, il s'agit d'une proposition peu économique. Il sera pertinent de l'examiner en tant que projet d'aménagement de cours d'eau au lieu d'un projet de construction d'un pont. <p style="text-align: center;">△</p>

2-2-2-9 Plan d'ensemble

(1) Conditions de référence nominales adéquates

1) Conditions nominales des routes

Le présent projet étant mis en œuvre dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, le « Décret sur les normes structurelles des routes (2004) », les normes de conception japonaises, sera appliqué. Par ailleurs, en ce qui concerne également la conception du revêtement, le « Livret de la conception du revêtement (2006) », qui constitue les normes japonaises, sera appliqué, mais en ce qui concerne la structure du revêtement, ce sont les normes de l'AASHTO qui serviront de référence.

Les conditions nominales des routes sont présentés au Tableau 2-2-13.

Tableau 2-2-15 Conditions nominales des routes

Nom du pont		Pont de la Croix-des-Missions	Pont de la Route Neuve
Rubrique			
Type de route		équivalent au type 1, classe 4	équivalent au type 1, classe 3
Par type de topographie (plaine/montagne)		Plaine	Plaine
Vitesse nominale (km/h)		60	80
Véhicules de conception		Voiture ordinaire	Voiture ordinaire
Largeur de voie (m)		3,50 x 2	3,50 x 2
Largeur d'accotement (m)	Pont	0,25 x 2	0,25 x 2
	Voies d'accès	0,25 x 2	1,75 x 2
Largeur de trottoir (m)		2,0 x 2	1,5 x 2
Pente verticale maximale (%)		5,0%	3,0%
Dévers maximal (%)		2,5%	2,5%
Pente transversale standard (%)		2,5%	2,5%
Distance de visibilité d'arrêt (m)		75	110
Rayon minimum de la courbe plane (m)		200	2 600
Rayon minimum de la courbe verticale	Convexe	m	1 000
	Concave	m	1 100
Paramètre minimum de la courbe de raccordement (valeur A) (m)		100	-
Longueur minimum de la courbe de raccordement (m)		50	-

2) Conditions nominales des ponts

a) Condition hydraulique

i) Étendue de récurrence

Lors de la décision de l'étendue du plan d'aménagement fluvial, il faudra respecter le niveau d'importance du cours d'eau et prendre globalement en considération la situation et l'étendue des dégâts provoqués par les inondations précédentes, des incidences économiques, etc. En Haïti, l'étendue de récurrence suivant l'envergure du cours d'eau n'étant pas définie, elle sera établie en prenant en considération l'état de l'écoulement lors d'inondations précédentes et des exemples passés. Dans le présent projet, l'étendue de récurrence au niveau des ponts de 1/50 ans sera appliquée pour les raisons suivantes.

- ① Au niveau du pont de la Croix-des-Missions, le profil du lit fluvial actuel est en mesure d'assurer l'écoulement des inondations précédentes, une submersion momentanée de la surface du pont ne provoquant pas de débordements de grande ampleur.
- ② Les précipitations journalières pendant les inondations provoquées par les ouragans ayant frappé Haïti ces dernières années (Gordon, George, Sandy) étaient comprises entre $T=1/25$ - $T=1/40$, en-dessous des précipitations d'une périodicité de $T=1/50$ années.
- ③ Dans le cadre des projets d'aide financière non-remboursables de la JICA, il existe de nombreux exemples d'application de $T=1/50$.

ii) Débit de crue du projet

D'après le débit de crue de projet en 2-1-2(1) 5), le débit de crue de projet atteint tous les 50 ans dans le projet des ponts est de $1\,650\text{m}^3/\text{s}$ pour le pont de la Croix-des-Missions comme pour le pont de la Route Neuve.

iii) Niveau des plus hautes eaux de calcul

D'après le niveau des plus hautes eaux de calcul et la vitesse d'écoulement en 2-1-2(1) 6), le niveau des plus hautes eaux de calcul est de 27,38m au pont de la Croix-des-Missions et de 11,24m au pont de la Route Neuve.

iv) Dégagement

Le débit de crue du projet à l'emplacement du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve est dans les deux (2) cas de $1\,650\text{m}^3/\text{s}$.

Le dégagement de la hauteur de construction pour un débit de crue de projet de $1\,650\text{m}^3/\text{s}$ est de 1,0m suivant les considérations du dégagement de la hauteur de construction en 2-2-7(1) 2).

Par conséquent, le dégagement de la hauteur de construction au pont de la Croix-des-Missions comme au pont de la Route Neuve est de 1,0m.

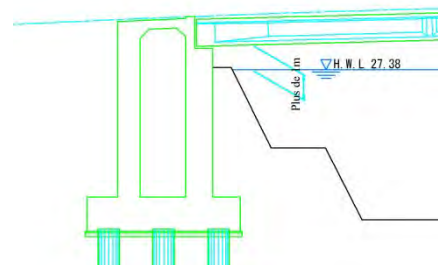


Figure 2-2-12 Dégagement de la hauteur de construction

v) Épaisseur de la semelle

En ce qui concerne l'épaisseur de la semelle des piles du pont de la Croix-des-Missions comme du pont de la Route Neuve, une semelle d'au minimum 2,0m d'épaisseur sera assurée en fonction de la hauteur du lit de projet indiquée dans le décret sur les normes structurelles des cours d'eau au Japon. Par ailleurs, en ce qui concerne la semelle des culées de pont, la base des culées de pont sera inférieure à la hauteur de sol de la digue.

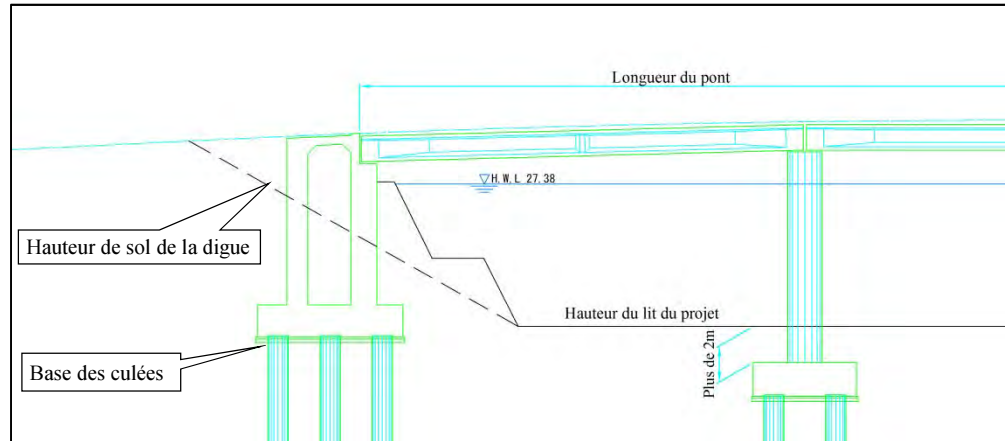


Figure 2-2-13 Épaisseur de la semelle

vi) Berges

Le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve sont l'un comme l'autre construits au niveau d'un rétrécissement de la rivière Grise, et étant donné que le profil du lit fluvial se contracte, la vitesse d'écoulement change rapidement, entraînant l'érosion des rives et l'aspiration des berges. Par conséquent, le principe adopté visera à stabiliser les rives en réduisant la vitesse d'écoulement par des travaux de réhabilitation du tronçon en aval et en amont du site des ponts.

La vitesse d'écoulement change rapidement sur le tronçon en aval et en amont du site du pont de la Croix-des-Missions (point d'étude 1+250 - 1+350). Par conséquent, des travaux d'amélioration de la rivière (excavation du lit de la rivière, aménagement des berges) seront entrepris sur une étendue de 50m environ en aval et en amont du site du pont (y compris la section d'effleurement avec les rives actuelles).

De la même manière, le site du pont de la Route Neuve se trouve au niveau d'un rétrécissement du cours d'eau qui, d'un point de vue hydrologique, représente un étranglement. Par conséquent, outre l'élimination de l'étranglement par une excavation à grande échelle du côté de la rive gauche, des travaux d'amélioration de la rivière (excavation du lit de la rivière, aménagement des berges) seront entrepris sur une étendue de 180m environ sur la rive droite et de 200m environ sur la rive gauche (y compris la section d'effleurement avec les rives actuelles).

b) Charge vive nominale

Le présent projet étant mis en œuvre dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du gouvernement japonais, les « Spécifications des ponts routiers (2012) », les normes de conception

japonaises, seront appliquées. Par conséquent, la charge vive B sera appliquée en tant que charge vive nominale.

c) Charge sismique

i) Carte d'inventaire des séismes

D'après le service géologique des États-Unis (United States Geological Survey - USGS) et dans la mesure des données disponibles, en ce qui concerne les séismes qui se sont produits dans le passé dans un rayon de 100km de la zone d'activité, une magnitude égale ou supérieure à M4 et à M5 a été enregistrée à 121 reprises et 18 reprises respectivement. La carte d'inventaire des séismes d'une magnitude égale ou supérieure à M5 enregistrés à 18 reprises est présentée à la Figure 2-2-10.

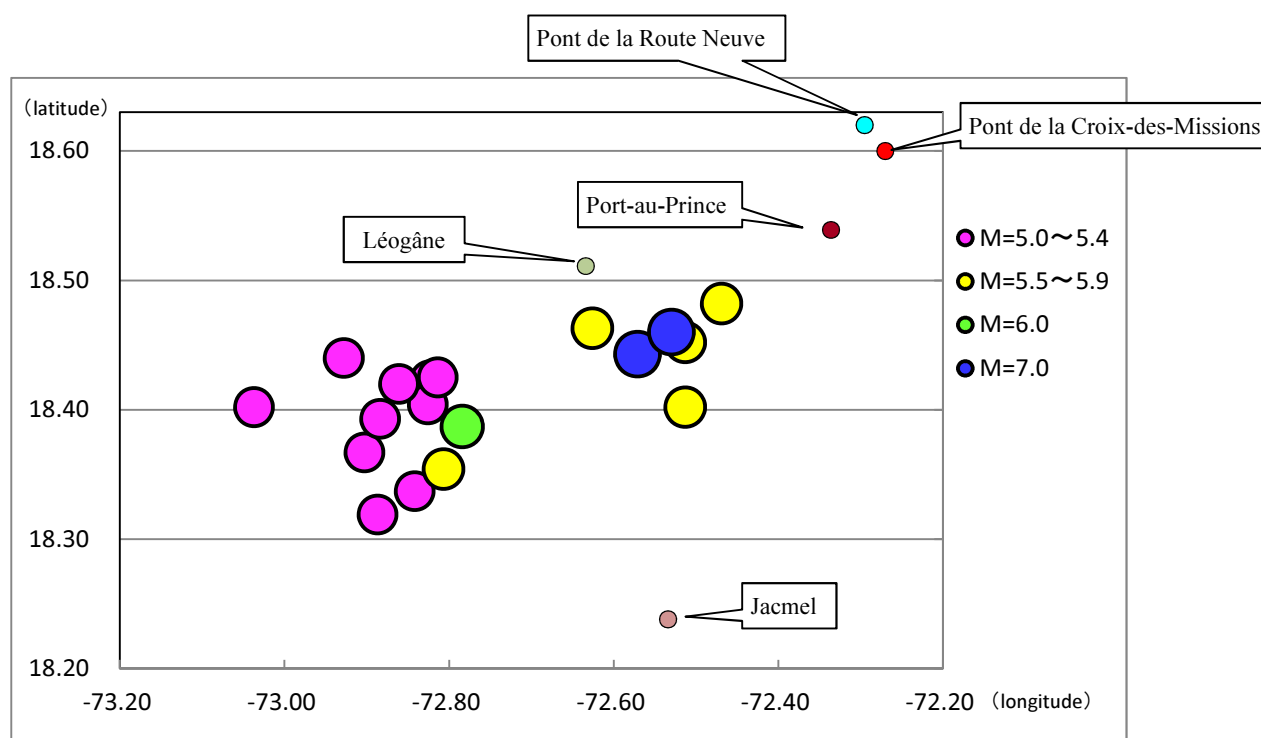


Figure 2-2-14 Carte d'inventaire des séismes en Haïti

ii) Charge sismique

La carte d'inventaire des séismes d'une magnitude égale ou supérieure à M5 s'étant produits dans un rayon de 100km de la zone d'activité est présentée à la Figure 2-2-14, mais la carte d'inventaire des accélérations sismiques en question dans la zone du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve est présentée à la Figure 2-2-15 et à la Figure 2-2-16.

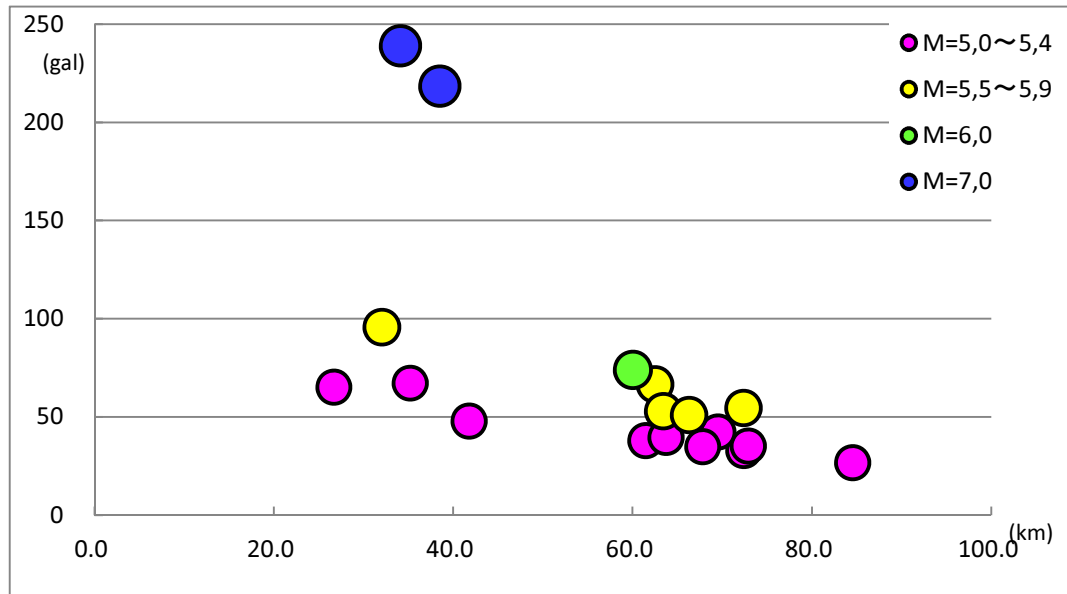


Figure 2-2-15 Carte d'inventaire des accélérations sismiques sur le site du pont de la Croix-des-Missions

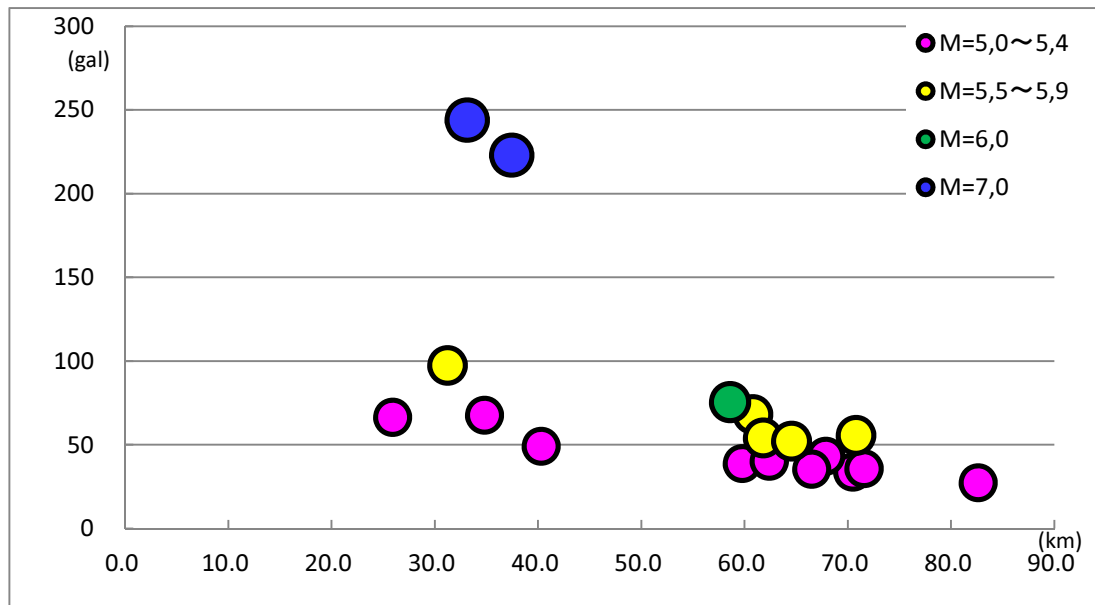


Figure 2-2-16 Carte d'inventaire des accélérations sismiques sur le site du pont de la Route Neuve

D'après la Figure 2-2-15 et la Figure 2-2-16, le grand tremblement de terre de janvier 2010 (M=7,0) s'est produit relativement près des ponts, 31,5km du site du pont de la Croix-des-Missions et 30,5km du site du pont de la Route Neuve. Par ailleurs, l'accélération sur le site du pont de la Croix-des-Missions était de 239gal, et de 244gal sur le site du pont de la Route Neuve, deux (2) valeurs extrêmement fortes. Par conséquent, un coefficient sismique horizontal nominal de $k_h=0,25$ sera appliqué dans le cadre du présente projet pour les deux ponts cibles.

d) Résistance des matériaux

La résistance de chaque matériau utilisé dans le présent projet est indiquée ci-dessous.

① Résistance nominale du béton pour la superstructure en béton précontraint

La résistance nominale du béton utilisé pour la poutre maîtresse de la superstructure en béton précontraint est $\sigma_{ck}=35 \text{ N/mm}^2$.

La résistance nominale du béton utilisé pour la poutre transversale de la superstructure en béton précontraint, le béton de remplissage, et les poutres de raccordement est $\sigma_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$.

② Résistance nominale du béton armé

La résistance nominale du béton utilisé pour les membres en béton armé, notamment la substructure, les bordures, et les murs de soutènement est $\sigma_{ck}=24 \text{ N/mm}^2$.

En ce qui concerne le béton pour la fondation à pieux, la résistance ciblée en tant que béton submergé est $\sigma_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$. (résistance nominale de $\sigma_{ck}=24 \text{ N/mm}^2$)

③ La résistance nominale du béton ordinaire (mur de soutènement stabilisé par gravité) est $\sigma_{ck}=18 \text{ N/mm}^2$.

④ La résistance nominale du béton utilisé pour les membres en béton ordinaire, à savoir le béton d'enduit et le béton de remplissage pour les trottoir est $\sigma_{ck}=18 \text{ N/mm}^2$.

⑤ Barres d'armature

Les spécifications des barres d'armature utilisées dans le présent projet sont équivalentes à SD345.

⑥ Acier de précontrainte

Les spécifications de l'acier de précontrainte utilisé dans ce projet sont : torons en acier pour béton précontraint 12S12.7 (SWPR7BL) (câbles principaux de la poutre maîtresse), 1S21.8 (SWPR19L) (dalle, poutre transversale et précontrainte transversale des poutres transversales de raccordement).

e) Processus d'établissement de la longueur de portée

Le processus d'établissement de la longueur de portée est indiqué à la Figure 2-2-17.

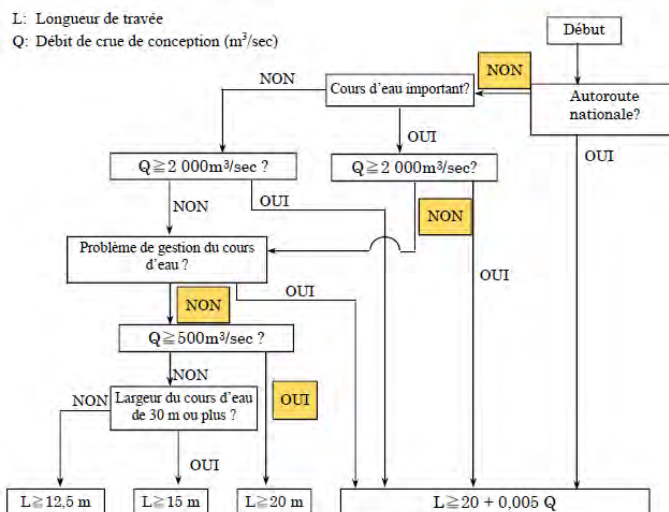


Figure 2-2-17 Méthode de détermination de la longueur de travée

À la suite des calculs sur la base des processus d'établissement de la longueur de portée, $L \geq 20 \text{ m}$ dans le cas du débit de crue de projet $Q=1\,650 \text{ m}^3/\text{s}$ conformément à la règle d'assouplissement pour les petits et moyens cours d'eau en ce qui concerne la longueur de travée des ponts du projet.

(2) Planification des largeurs

Le plan des largeurs est le suivant, conformément aux principes relatifs à la largeur en 2-2-1-3 Principes relatifs à la largeur ce qui précède.

1) Pont de la Croix-des-Missions

Le profil en travers des parties du pont est le suivant : largeur de la chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, largeur de l'accotement $0,25\text{m} \times 2 = 0,5\text{m}$, largeur de trottoir $2,0\text{m} \times 2 = 4,0\text{m}$, Total $11,5\text{m}$ (largeur utile)

Le profil en travers standard des terrassements est le suivant : largeur de la chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, largeur de l'accotement $0,25\text{m} \times 2 = 0,5\text{m}$, bordure $0,5\text{m} \times 2 = 1,0\text{m}$, trottoir $2,0\text{m} \times 2 = 4,0\text{m}$, bordure $0,4\text{m} \times 2 = 0,8\text{m}$, largeur de la voie de service $5,0\text{m} \times 2 = 10,0\text{m}$, total $23,3\text{m}$ (largeur totale).

2) Pont de la Route Neuve

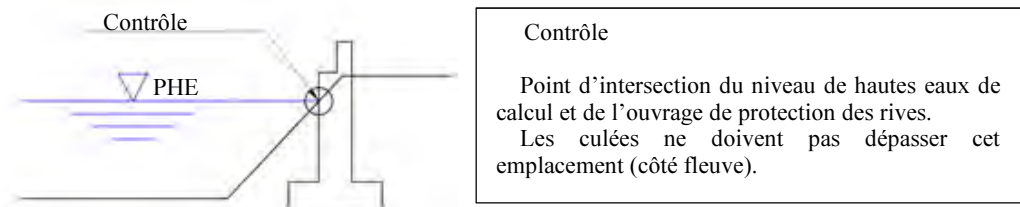
Le profil en travers des parties du pont est le suivant : largeur de la chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, largeur de l'accotement $0,25\text{m} \times 2 = 0,5\text{m}$, largeur de trottoir $1,5\text{m} \times 2 = 3,0\text{m}$, Total $10,5\text{m}$ (largeur utile)

Le profil en travers standard des terrassements est le suivant : largeur de la chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, largeur de l'accotement $1,75\text{m} \times 2 = 3,5\text{m}$, largeur des ouvrages de consolidation des pentes $0,5\text{m} \times 2 = 1,0\text{m}$, Total $11,5\text{m}$ (largeur totale)

(3) Examen de la longueur de pont

1) Procédure de décision de l'emplacement des culées

En ce qui concerne l'emplacement des culées des ponts qui enjambent un cours d'eau, il est essentiel que la décision soit prise de manière à ce que les culées ne gênent pas l'écoulement du cours d'eau, et à ce que la face avant des culées n'envahisse pas le profil en aval de la rivière. D'après le « Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves - révisé et expliqué (Association Japan River) » au Japon, en ce qui concerne l'emplacement de culées d'un pont enjambant un cours d'eau de plus de 50m de large, l'emplacement des culées est déterminé de manière à ce que l'emplacement de la face avant des culées ne soit pas plus avancé que l'intersection du niveau de hautes eaux de calcul et l'ouvrage de protection des rives (pas d'envahissement du profil du cours d'eau). Par conséquent, la décision de l'emplacement des culées sera prise sur la base de ces informations.



Source : « Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves - révisé et expliqué (Association Japan River) »

Figure 2-2-18 Point de contrôle des culées

Dans le cadre du présent projet, outre la remise en état des ponts, des aménagements des berges dans les alentours des ponts seront également mis en œuvre simultanément. Par conséquent, l'emplacement de la face avant des culées sera décidé en prenant en considération une marge d'environ 1m à partir du point de contrôle ci-dessus, de manière à pouvoir construire sans problème les ouvrages de protection des rives.

2) Examen de l'emplacement des culées

a) Pont de la Croix-des-Missions

La décision de l'emplacement des culées du pont de la Croix-des-Missions est effectuée comme suit conformément au principe exposé dans ce qui précède.

- Culée A1 : No.2+41.700
- Culée A2 : No.3+20.400

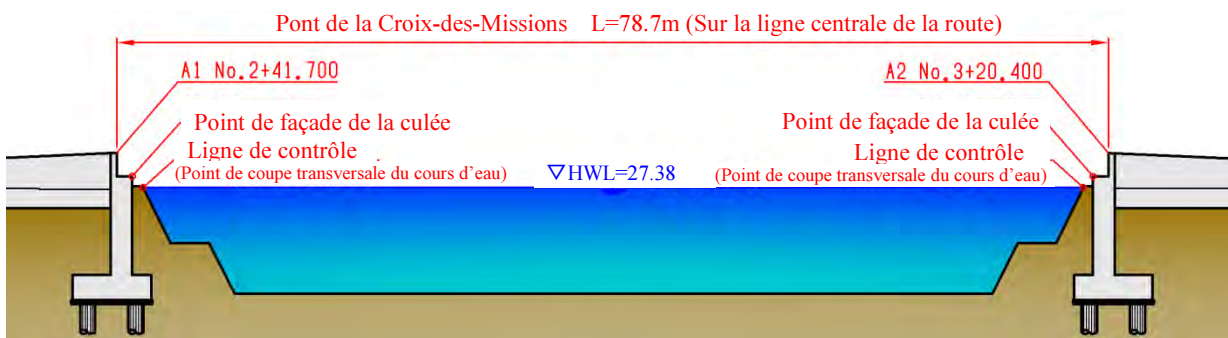
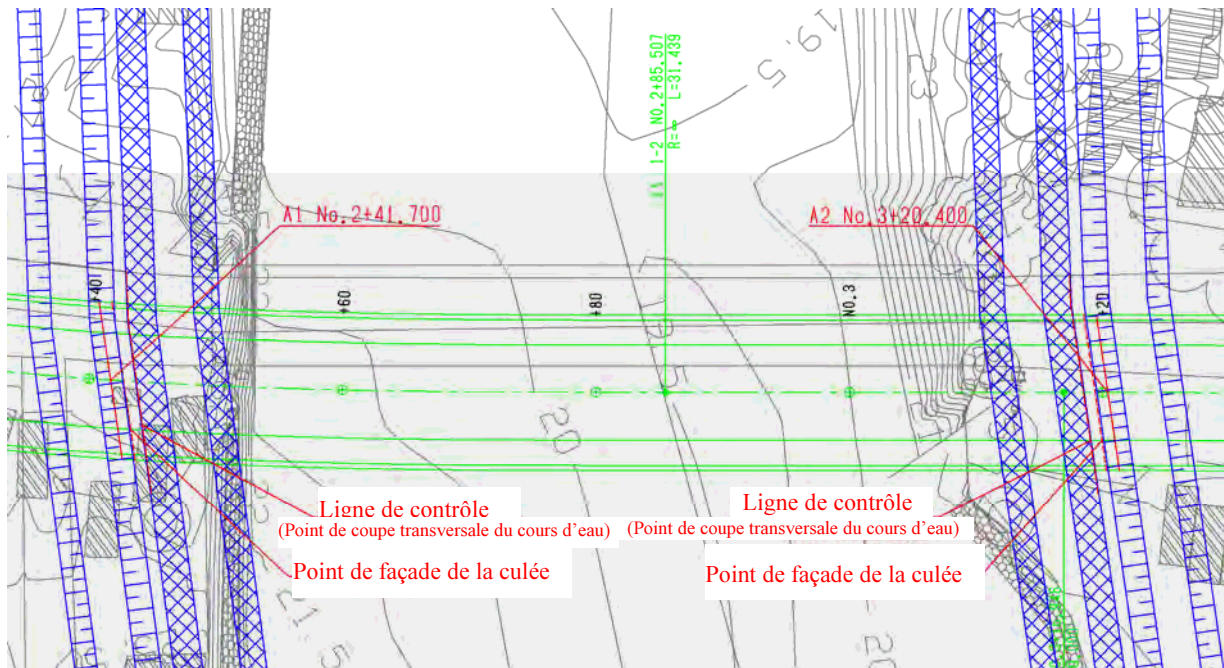


Figure 2-2-19 Site du pont de la Croix-des-Missions Emplacement des culées

Par conséquent, la longueur du pont de la Croix-des-Missions est de 78,700m sur la ligne centrale de la route. Par ailleurs, en ce qui concerne l'orientation des culées (angle oblique), en principe l'orientation est la même que celles des ouvrages de protection des rives, mais en ce qui concerne l'angle précis, la décision sera prise à l'avenir après un examen détaillé de l'arrangement des poutres et autres éléments concernés. Il est supposé qu'il sera de l'ordre de 80° environ.

b) Pont de la Route Neuve

En ce qui concerne également les culées du pont de la Route Neuve, l'emplacement des culées sera décidé de la même manière que pour le pont de la Croix-des-Missions. Toutefois, dans le cas du pont de la Route Neuve, la rivière et la route se croisent à un angle aigu, et le pont est à un angle oblique étroit. Bien que l'angle d'intersection des berges du projet et de la route soit en gros de 60° en ce qui concerne la rive gauche (vers la Cité Soleil), du côté de la rive droite (vers la RN 1) l'angle d'intersection est un angle (oblique) plus étroit que 60°. D'après le « Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves - révisé et expliqué (Association Japan River) », « En ce qui concerne l'orientation du pont, celui-ci doit être construit en perpendiculaire avec le cours d'eau (à angle droit du sens de l'écoulement de crue), mais dans le cas où une construction du pont à angle oblique serait inévitable, en règle générale il est recommandé que l'angle en question soit supérieur à 60°. » (Source : « Décret sur les normes structurelles des ouvrages pour la gestion des fleuves - révisé et expliqué (Association Japan River) »). Par ailleurs, non seulement d'un point de vue de gestion du cours d'eau mais également d'un point de vue de structure des ponts, étant donné qu'avec les ponts dont l'angle oblique est étroit des impacts notamment de torsion se produisent, il est recommandé dans toutes la mesure du possible d'assouplir l'angle. Ainsi, en ce qui concerne l'angle du pont de la Route Neuve l'emplacement des culées est fixé à 60°.

La décision de l'emplacement des culées du pont de la Route Neuve est effectuée comme suit conformément au principe exposé dans ce qui précède.

- Culée A1 : No.2+65.800
- Culée A2 : No.3+ 59.200

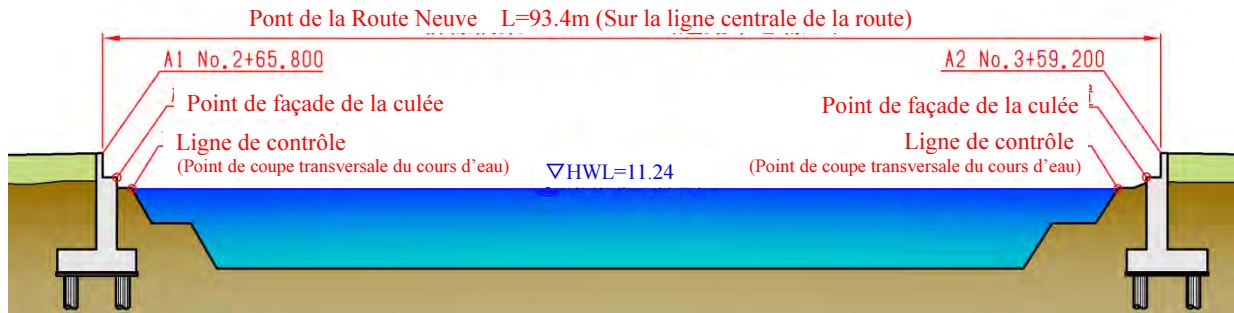
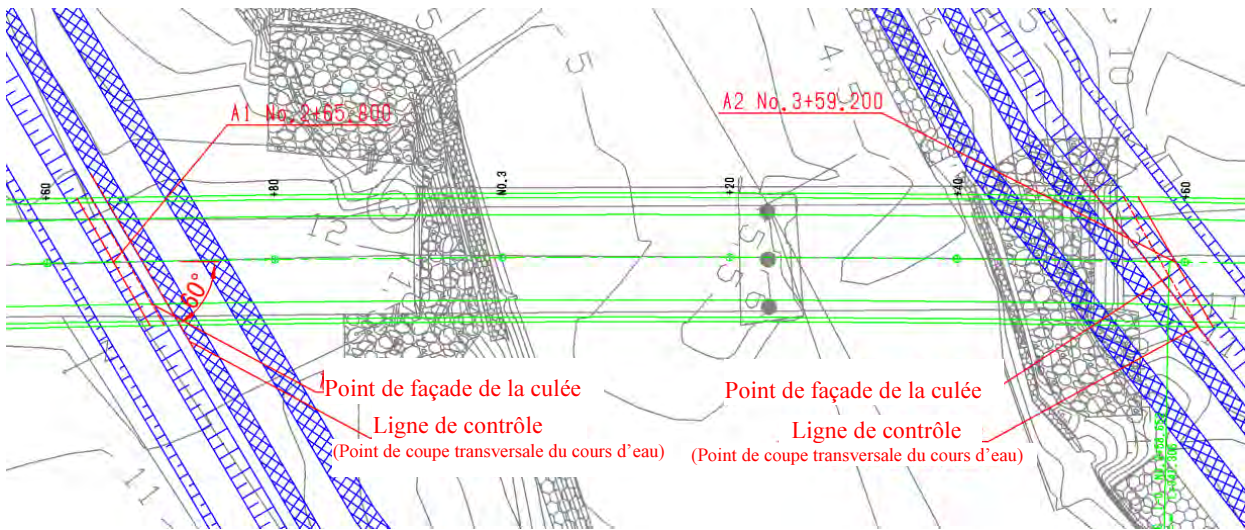


Figure 2-2-20 Pont de la Route Neuve Emplacement des culées

Par conséquent, la longueur du pont de la Route Neuve est de 93,400m sur la ligne centrale de la route.

(4) Examen comparatif de types de pont

1) Pont de la Croix-des-Missions

D'après la Figure 2-2-17 Méthode de détermination de la longueur de travée, la longueur de travée de référence est de $L \geq 20m$. Par ailleurs, d'après (3) 2) Examen de l'emplacement des culées, la longueur de pont est de 78,7m.

Les types de pont pouvant être appliqués, prenant en considération la longueur de portée standard et la longueur de pont, sont les trois (3) cas de figures envisagés ci-dessous en corrélation avec le type de superstructure et la travée recommandée indiqués au Figure 2-2-18.

- 1^{ère} proposition : pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées ($L=3@26,233=78,7m$) (A)
- 2^e proposition : pont à poutre en T précontraint post-tension à 2 travées ($L=3@39,350=78,7m$) (B)
- 3^e proposition : pont à poutre à treillis simple en acier ($L=78,7m$) (C)

Tableau 2-2-16 Type de superstructure et travée recommandée

Type de superstructure		Travée recommandée			Propriété de la courbe		Rapport Pont / travée
		50m	100m	150m	Structure principale	Surface du pont	
Pont en acier	Poutre à âme pleine composite simple				○	○	1/18
	Poutre à âme pleine simple				○	○	1/17
	Poutre à âme pleine continue				○	○	1/18
	Poutre à caisson simple				○	○	1/22
	Poutre à caisson continue				○	○	1/23
	Poutre à treillis simple				×	○	1/9
	Poutre à treillis continue				×	○	1/10
	Poutre bowstring inversée				×	○	1/6,5
	Poutre Lohse inversée				×	○	1/6,5
	Arc				×	○	1/6,5
Pont précontraint	Poutre en béton précontraint				×	○	1/15
	Dalle alvéolée				○	○	1/22
	Poutre en T simple				×	○	1/17,5
	Poutre composite simple				×	○	1/15
	Poutre en T interconnectée, poutre composite				×	○	1/15
	Poutre composite				×	○	1/16
	Poutre à caisson simple				○	○	1/20
	Poutre à caisson continue (méthode de construction en encorbellement)				○	○	1/18
	Poutre à caisson continue (Méthode par extrusion ou support)				○	○	1/18
	Cadre rigide en π				×	○	1/32
	Pont en béton armé	Dalle alvéolée				○	○
Arc à poutre à âme pleine continue					○	○	1/2

Les résultats de l'examen comparatif concernant les 3 propositions ci-dessus sont présentés au Tableau 2-2-17, et, pour les raisons indiquées ci-après, il a été décidé d'adopter la 1^{ère} proposition (pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées).

- ① La hauteur de la poutre est basse, et il est possible de réduire les impacts avec une surélévation de la surface de la route.
- ② C'est la longueur de poutre la plus communément appliquée pour ce type en question.
- ③ C'est un type intermédiaire d'un point de vue économique, et en ce qui concerne les caractéristiques structurelles ainsi que la maintenance il n'y a pas de problèmes particuliers.

2) Pont de la Route Neuve

D'après la Figure 2-2-13 Méthode de détermination de la longueur de travée, la longueur de travée de référence est de $L \geq 20\text{m}$. Par ailleurs, d'après (3) 2) Examen de l'emplacement des culées, la longueur de pont est de 93,4m. Les types de pont pouvant être appliqués, prenant en considération la longueur de portée standard et la longueur de pont, sont les trois (3) cas de figures envisagés ci-dessous en corrélation avec le type de superstructure et la travée recommandée indiqués au Tableau 2-2-14.

- Pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées ($L=3@31,133=93,4\text{m}$) (D)
- 2^e proposition : pont précontraint à poutre caisson continue à cadre rigide à 2 travées ($L=2@46,700=93,4\text{m}$) (E)
- 3^e proposition : pont à poutre avec treillis simple en acier ($L=93,4\text{m}$) (F)

Les résultats de l'examen comparatif concernant les 3 propositions ci-dessus sont présentés au Tableau 1-3-16, et, pour les raisons indiquées ci-après, il a été décidé d'adopter la première proposition (pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées).

- ① C'est le type de pont le plus économique parmi toutes les propositions.
- ② Par rapport à la deuxième proposition, celle-ci permet de minimiser de la moitié la hauteur de surélévation.
- ③ Il s'agit du type de pont le plus communément adopté.

Tableau 2-2-17 Tableau comparatif des types de pont (pont de la Croix-des-Missions)

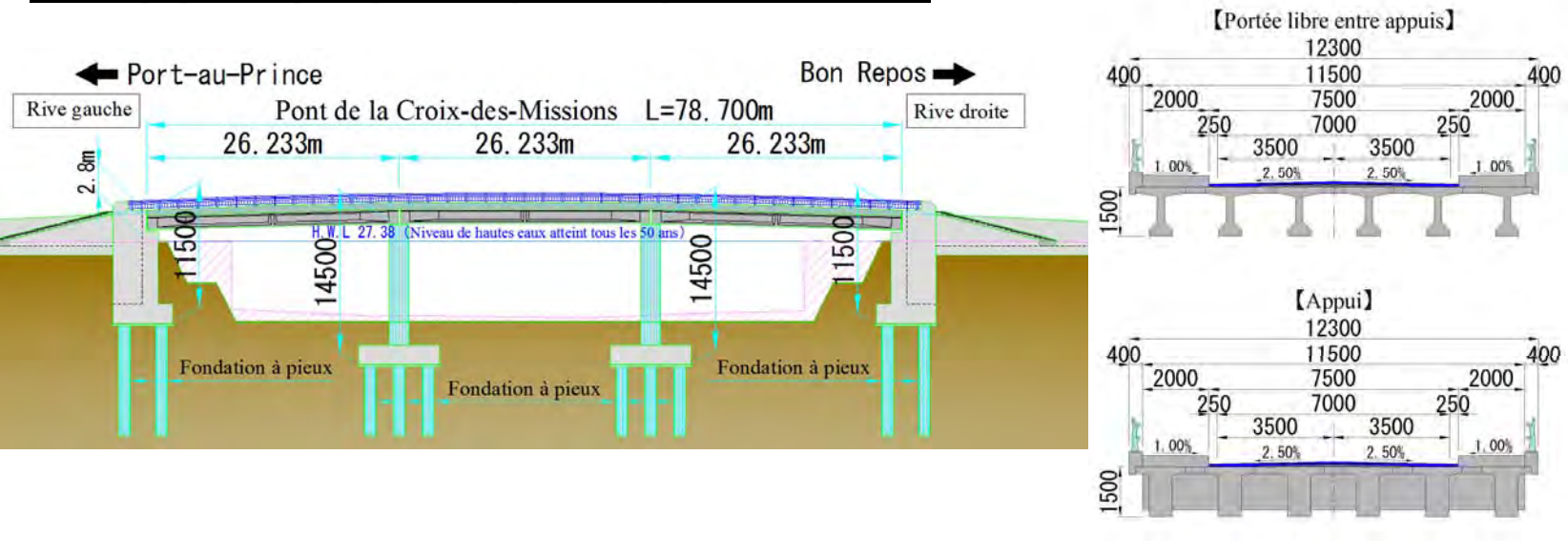
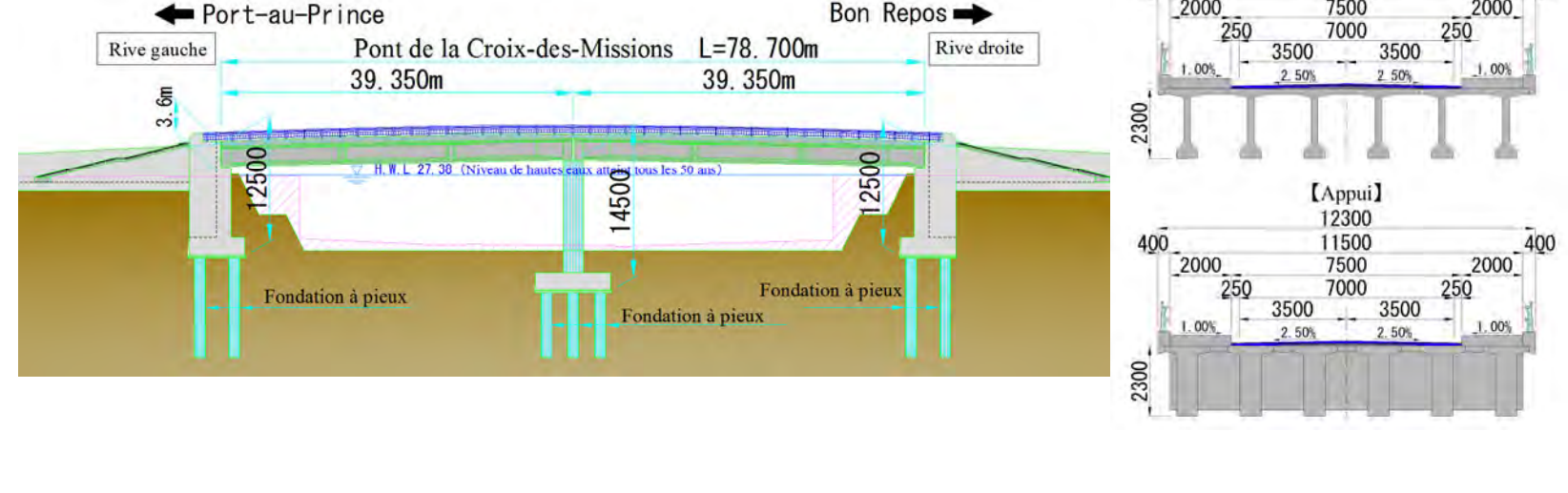
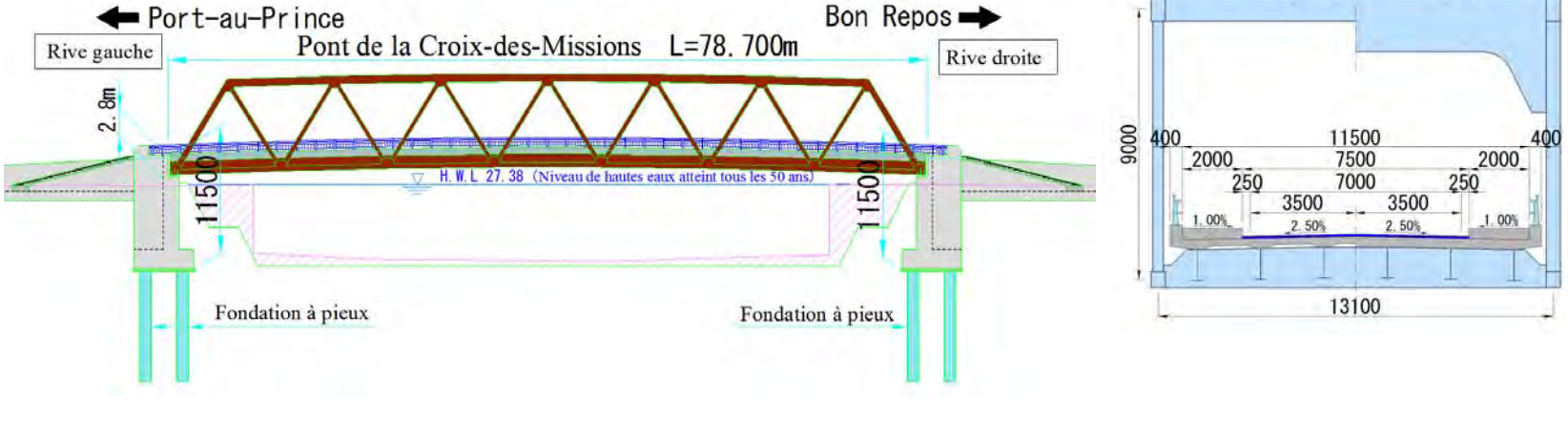
Type de pont	Caractéristiques
<p>Première proposition : pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées</p> 	<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> La hauteur de la poutre est basse par rapport à la deuxième proposition, et il est possible de réduire les impacts avec une surélévation de la surface de la route. Il y a de nombreux exemples de réalisation dans le cadre de la coopération financière non remboursable, et il n'y a pas de problèmes structurels notables. <p>Facilité des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Avec ces deux piles, les travaux dans le cours d'eau seront plus difficiles que dans le cas des autres propositions. Étant donné que la superstructure consiste en une installation structurelle déjà montée, l'impact sur le cours d'eau n'est pas à craindre. Durée approximative des travaux [environ 23,0 mois] <p>Facilité d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> Étant donné que le pont est en béton, l'entretien n'est en principe pas nécessaire. Avec plus de supports que les autres propositions, la facilité d'entretien est moins bonne que celle des autres propositions. <p>Impacts sur le cours d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Malgré le nombre de piles plus important que pour les autres propositions, il n'y a pas de problème avec le taux de blocage de la section mouillée de 5,4%. L'impact sur l'environnement hydrique est plus important en raison de la nécessité de construire les deux piles dans le cours d'eau principal. <p>Aspect économique</p> <ul style="list-style-type: none"> L'aspect économique est moyen, mais un peu inférieur à la deuxième proposition. Rapport du coût approximatif des travaux [1,07] <p>Évaluation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> La hauteur de la poutre est basse par rapport à la deuxième proposition, et il est possible de réduire les impacts avec une surélévation de la surface de la route. C'est la longueur de poutre la plus communément appliquée pour ce type en question. C'est un type intermédiaire d'un point de vue économique, et en ce qui concerne les caractéristiques structurelle ainsi que la maintenance il n'y a pas de problèmes particuliers.
<p>Deuxième proposition : pont à poutre en T précontraint post-tension à 2 travées</p> 	<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> La hauteur de la poutre est haute par rapport aux autres propositions, et les impacts sont les plus importants des trois propositions en raison de la surélévation de la surface de la route. Il y a de nombreux exemples de réalisation dans le cadre de la coopération financière non remboursable, et il n'y a pas de problèmes structurels notables. <p>Facilité des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Avec 1 pile de pont, les travaux dans le cours d'eau seront plus difficiles que dans le cas des autres propositions. Étant donné que la superstructure consiste en une installation structurelle déjà montée, l'impact sur le cours d'eau n'est pas à craindre, mais la longueur de poutre étant importante, l'envergure des poutres déjà montées est inférieure à celle de la première proposition. (Construction avec un jeu de deux poutres déjà montées) Si un chantier de fabrication de poutres ne peut être assuré à proximité, les travaux par caissons en bloc sont envisageables. Durée approximative des travaux [environ 23,0 mois] <p>Facilité d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> Étant donné que le pont est en béton, l'entretien n'est en principe pas nécessaire. Cette proposition offre une meilleure maintenabilité que la première en raison du nombre plus restreint de support. <p>Impacts sur le cours d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Le taux de blocage de la section mouillée avec l'installation des piles étant de 2,7%, il n'y a pas de problème notable. L'impact sur l'environnement hydrique est important par la mise en place de la pile au milieu du cours d'eau. <p>Aspect économique</p> <ul style="list-style-type: none"> Il s'agit de la proposition la plus économique parmi celles proposées. Rapport du coût approximatif des travaux [1,00] <p>Évaluation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> La hauteur de poutre étant élevée et la surélévation étant très importante, l'impact est plus important qu'avec les autres propositions. La hauteur de poutre étant extrêmement élevée, cette poutre est proche de la limite pour le type de pont en question. Étant donné qu'il s'agit d'un pont en béton, la maintenabilité est la même qu'avec la première proposition.
<p>Troisième proposition : pont à poutre avec treillis simple en acier</p> 	<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Il y a de nombreux exemples de réalisation dans le cadre de la coopération financière non remboursable, et il y a peu de problèmes structurels notables. L'endommagement du pont par des bois flottants etc. est possible en cas d'inondation de grande envergure. <p>Facilité des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Étant donné qu'il n'y a pas de travaux de substructure dans le cours d'eau, cette proposition offre une facilité de travaux. La superstructure peut être montée à l'aide d'une grue à câble ou d'une grue à portique même pendant la saison des pluies. Période approximative des travaux [environ 21,0 mois] <p>Facilité d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> L'adoption de matériaux en acier traités contre la corrosion évite la nécessité d'entretien contre la corrosion. Toutefois, le pont étant situé relativement proche de la mer des matériaux ordinaires (spécifications de la peinture) seront utilisés, et des travaux périodiques de peinture seront indispensables. La probabilité d'endommagement par fatigue étant plus élevée pour une plaque d'assise en béton armé ou des poutres en acier, une gestion et une maintenance adaptées à la fatigue seront nécessaires. <p>Impacts sur le cours d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Le blocage à la section mouillée de l'écoulement est le plus faible car il n'y a pas de piles de pont. Puisqu'il n'y a pas de piles de pont dans le cours d'eau, les impacts sur l'environnement hydrique causés par les travaux dans la rivière seront inexistant. <p>Aspect économique</p> <ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la dernière du point de vue économique. Rapport du coût approximatif des travaux [1,28] <p>Évaluation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> Bien que cette proposition soit la meilleure du point de vue de la facilité d'exécution ou de l'impact sur le cours d'eau, elle est la dernière du point de vue économique. Il s'agit d'une proposition présentant des problèmes d'entretien.

Tableau 2-2-18 Tableau comparatif des types de pont (pont de la Route Neuve)

Type de pont		Caractéristique	
<p>Première proposition : pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées</p>		<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Il y a de nombreux exemples de réalisation dans le cadre de la coopération financière non remboursable, et il n'y a pas de problèmes structurels notables. 	<p>Facilité des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Avec ces deux piles, les travaux dans le cours d'eau seront plus difficiles que dans le cas des autres propositions. Étant donné que la superstructure consiste en une installation structurelle déjà montée, l'impact sur le cours d'eau n'est pas à craindre. Si l'aire de fabrication de caisson ne peut être assurée à proximité, les travaux par caissons en bloc sont envisageables. Durée approximative des travaux [environ 23,0 mois] <p>Facilité d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> Étant donné que le pont est en béton, l'entretien n'est en principe pas nécessaire. Avec plus de supports que les autres propositions, la facilité d'entretien est moins bonne que celle des autres propositions. <p>Impacts sur le cours d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Malgré le nombre de piles plus important que pour les autres propositions, il n'y a pas de problème en particulier avec le taux de blocage de la section mouillée de 5,5%. L'impact sur l'environnement hydrique est plus important en raison de la nécessité de construire les deux piles dans le cours d'eau principal. <p>Aspect économique</p> <ul style="list-style-type: none"> Il s'agit de la proposition la plus économique parmi celles proposées. Rapport du coût approximatif des travaux [1,00] <p>Évaluation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> C'est le type de pont le plus économique. Par rapport à la deuxième proposition, celle-ci permet de minimiser de moitié la hauteur de surélévation. Il s'agit du type de pont le plus communément adopté.
<p>2ème proposition : Pont précontraint à poutre caisson à cadre rigide continu à 2 travées</p>		<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Il s'agit d'un pont à poutre caisson précontraint continu avec la structure en cadre rigide adopté par beaucoup de projet de coopération financière non remboursable. La structure en cadre rigide continu a une résistance parasismique élevée. Le risque d'endommagement du pont par des bois flottants etc. même lors d'inondations importantes est très faible. 	
<p>Troisième proposition : pont à poutre avec treillis simple en acier</p>		<p>Caractéristiques structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Il y a de nombreux exemples de réalisation dans le cadre de la coopération financière non remboursable, et il y a peu de problèmes structurels notables. L'endommagement du pont par des bois flottants etc. est possible en cas d'inondation de grande envergure. 	
		<p>Facilité des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Étant donné qu'il n'y a pas de travaux de substructure dans le cours d'eau, cette proposition offre une facilité de travaux. La superstructure peut être montée à l'aide d'une grue à câble ou d'une grue à portique même pendant la saison des pluies. Période approximative des travaux [environ 21,0 mois] 	
		<p>Facilité d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> L'adoption de matériaux en acier traités contre la corrosion évite la nécessité d'entretien contre la corrosion. Toutefois, le pont étant situé relativement proche de la mer des matériaux ordinaires (spécifications de la peinture) seront utilisés, et des travaux périodiques de peinture seront indispensables. La probabilité d'endommagement en fatigue devenant plus élevée pour la plaque d'assise en béton armé ou la poutre en acier, le contrôle et la maintenance relatifs à la fatigue seront nécessaires. 	
		<p>Impacts sur le cours d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Le blocage à la section mouillée de l'écoulement est le plus faible car il n'y a pas de piles de pont. Puisqu'il n'y a pas de piles de pont dans le cours d'eau, les impacts sur l'environnement hydrique causés par les travaux dans la rivière seront inexistantes. 	
		<p>Aspect économique</p> <ul style="list-style-type: none"> Cette proposition est la dernière du point de vue économique. Rapport du coût approximatif des travaux [1,40] 	
		<p>Évaluation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> Bien que cette proposition soit la meilleure du point de vue de la facilité d'exécution ou de l'impact sur le cours d'eau, elle est la dernière du point de vue économique. Il s'agit d'une proposition présentant des problèmes d'entretien. 	

(5) Examen du type de substructure et d'ouvrage de fondation

1) Examen de l'emplacement du fond de fouille de la semelle

En ce qui concerne la nature du sol du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve, dans les deux (2) cas la couche de sable et la couche d'argile sont sédimentées en couches alternées. La couche supérieure étant une couche épaisse et sédimentée, dont la valeur N est relativement petite, le type de fondation est une fondation à pieux.

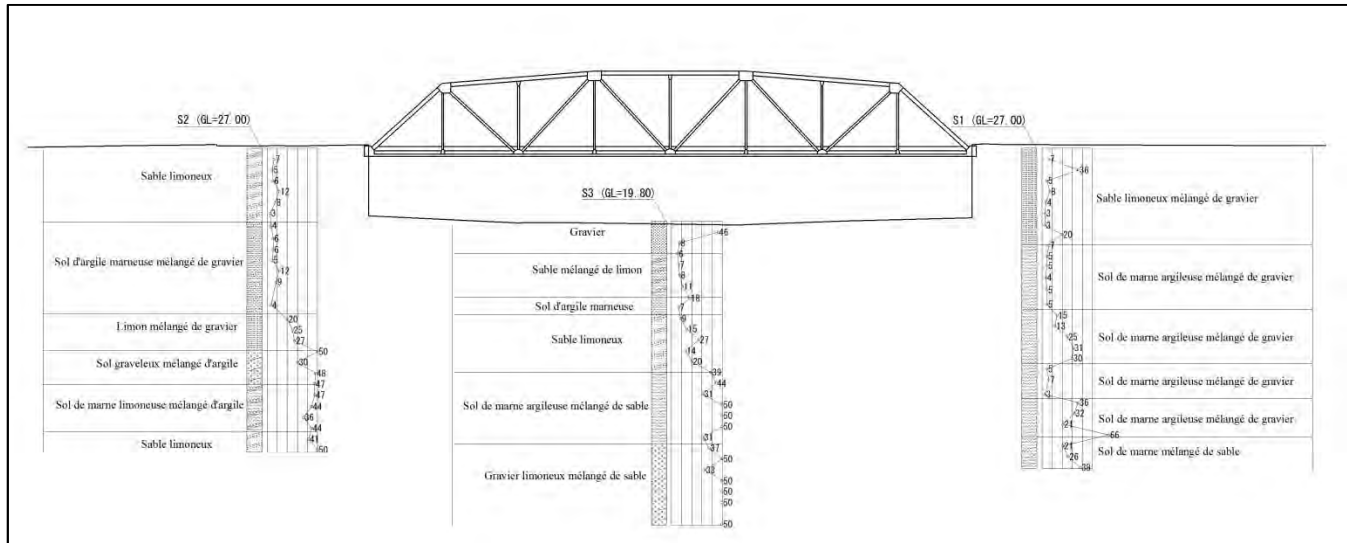


Figure 2-2-21 Colonne géologique (pont de la Croix-des-Missions)

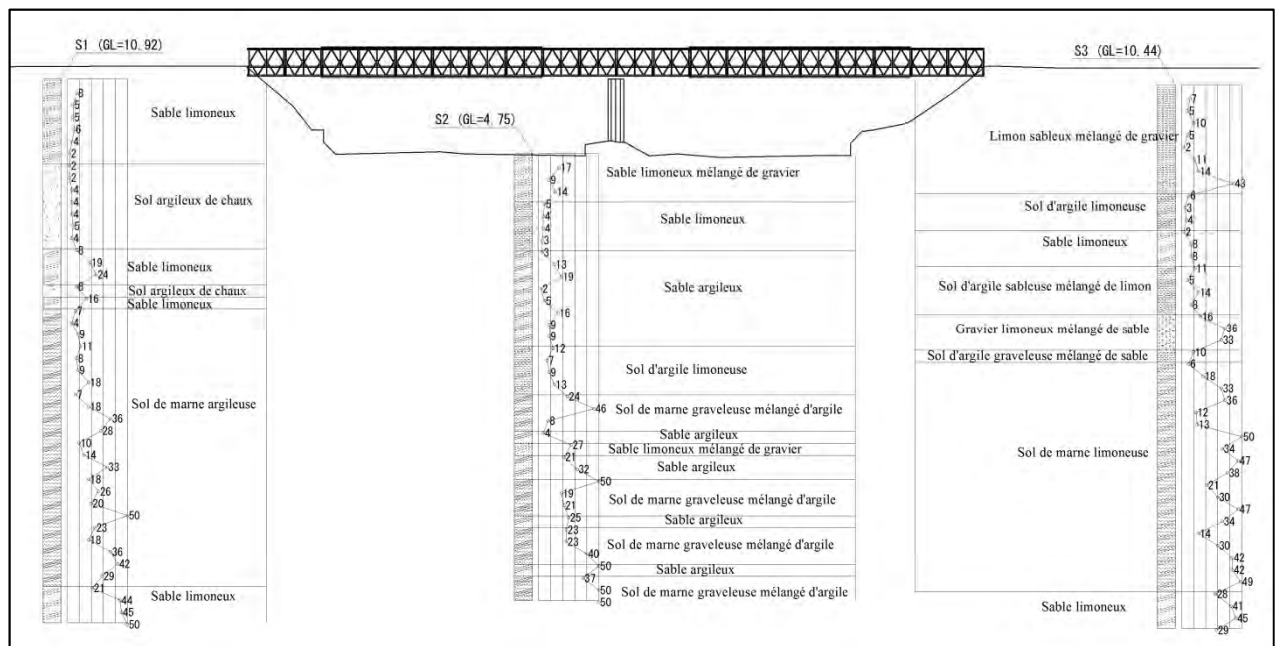


Figure 2-2-22 Colonne géologique (pont de la Route Neuve)

Dans le cas d'une fondation à pieux, l'emplacement du fond de fouille de la semelle des culées et des piles est déterminé comme suit à partir de la corrélation avec le cours d'eau.

- Culées : étant donné qu'il s'agit d'une fondation à pieux, l'emplacement de la surface inférieure de la semelle sera plus profonde que la hauteur du lit du projet afin d'assurer la résistance du sol sur la face avant des pieux.

Piles de pont : une couverture de terre de 2m ou plus à compter du lit du projet sera assurée sur la semelle (l'emplacement du sommet de la semelle sera à plus de 2m de profondeur du lit du projet).

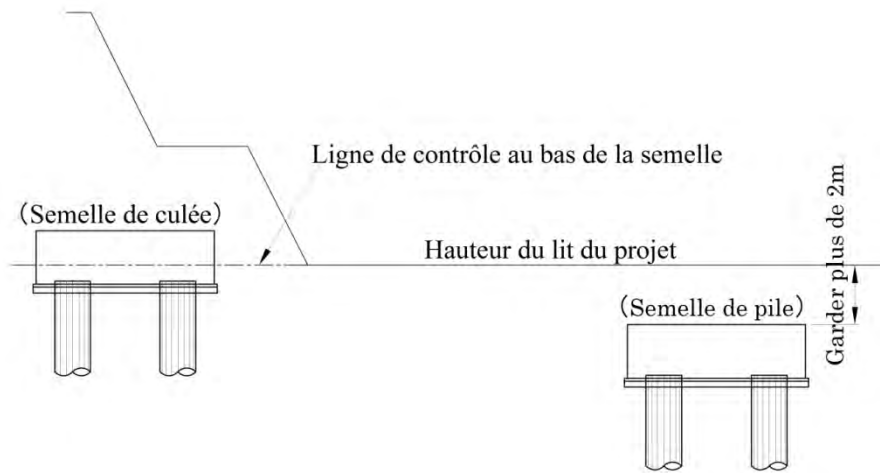


Figure 2-2-23 Emplacement du fond de fouille de la semelle

2) Sélection du type de substructure

Le type de substructure est défini par référence au tableau de sélection du type de substructure indiqué au Tableau 2-2-17.

En ce qui concerne les culées du pont de la Croix-des-Missions, étant donné que la hauteur est de 12,0m, les culées en T inversé ont été sélectionnées. Toutefois, l'emplacement du pont en question étant en zone urbaine et la hauteur de la surface de la route du projet étant surélevée de près de 3,0m par rapport au terre-plein existant, les agglomérations en amont et en aval seront divisées. Par ailleurs, le pont en question étant à côté d'un marché, prenant également en considération la forte fréquentation par les piétons, il a été décidé d'assurer leur passage en utilisant des culées à cadre rigide (A). En ce qui concerne les culées du pont de la Route Neuve, étant donné que la hauteur est de 10,5m, les culées en T inversé ont été sélectionnées conformément au tableau de sélection du type de substructure (B).

Pour ce qui est des piles des deux (2) ponts, des piles ovales adaptées à la construction dans les cours d'eau, d'une hauteur de 12,5m (C) à 14,4m (D) seront sélectionnées.

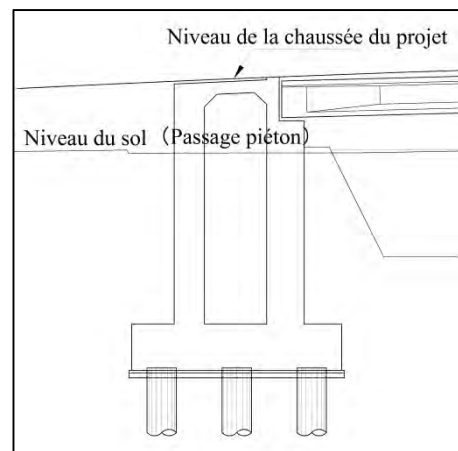


Figure 2-2-24 Culée à cadre rigide

Tableau 2-2-19 Tableau de sélection du type de substructure

Cat.	Type	Hauteur adéquate (m)			Condition adéquate
		10	20	30	
Culée	1. Culée stabilisée par gravité				Elle est adéquate dans le cas d'une fondation superficielle, et un sol d'assise est peu profond.
	2. En T inversé				Il s'agit d'un type dont les exemples d'utilisation ne manquent pas et adapté aux semelles et fondations à pieux.
	3. À contrefort				Ce type convient lorsque les culées sont hautes. Les matériaux utilisés sont peu nombreux, mais les travaux prennent du temps.
	4. À caisson				Il s'agit d'un type culée développé pour les ponts hauts. La période des travaux est un peu longue.
Pile	1. À poteaux				Ce type convient pour des piles dans l'eau dans le cas de piles basses et de conditions d'intersection strictes.
	2. À cadre rigide				Ce type est adapté aux ponts larges aux piles relativement hautes. Dans le cours d'eau, elle peut gêner l'écoulement lors des crues.
	3. À palée				C'est l'option la plus économique, mais elle n'est pas adaptée aux grands ponts ayant une force horizontale importante. Par ailleurs, dans le cours d'eau, elle peut gêner l'écoulement lors des crues.
	4. Ovale, rectangulaire				Il s'agit d'un type de pile adapté aux piles hautes et aux ponts ayant une force externe importante. En particulier, l'ovale convient bien dans l'eau.

3) Sélection du type d'ouvrage de fondation

En ce qui concerne le type de fondation pour les deux (2) ponts concernés, étant donnée que le sol d'assise est peu profond, une fondation à pieux sera adoptée. Comme indiqué au Tableau 2-2-20, des pieux tubulaires en acier et les pieux forés sont envisagés pour la fondation à pieux en question (l'option des pieux préfabriqués est exclue car ils ne peuvent pas être fabriqués localement). Avec des pieux préfabriqués tels que les pieux tubulaires en acier, si jamais il y avait des obstacles dans le sol, leur installation pourrait fort se révéler impossible. Par ailleurs, en ce qui concerne la remise en état à l'emplacement des ponts existants, et en particulier le pont de la Route Neuve, étant donné que l'emplacement des culées et piles existantes et l'emplacement de la substructure des nouveaux pont se côtoieront, il est très fort possible que les structures de fondations existantes gênent pendant la mise en œuvre. Par conséquent, en ce qui concerne le type de fondation des deux (2) ponts, l'option des pieux forés a été retenue, et même s'ils touchent la structure de fondation existante pendant les travaux, la méthode par forage à rotation complète permettant le battage de pieux sera appliquée.

Tableau 2-2-20 Tableau de sélection du type d'ouvrage de fondation

Critères de sélection		Type de fondation		Fondation superficielle	Pieu foncé Fondation			Fondation à pieux par excavation interne			Fondation à pieux forés			Fondation en caisson		Fondation en palplanche et tuyau en acier	Fondation par semelle continue sous mur dans le sol		
					Pieu en béton armé	Pieu préfabriqué	Pieu tubulaire en acier	Pieu préfabriqué	Pieu tubulaire en acier	Pieu tubulaire en acier	Forage	Pile inversée	Pile-caisson	Pneumatique	Ouverte				
																		Par battage final	Par projection et mélange
Condition des sols	Situation jusqu'à l'assise	Il y a du sol meuble dans la couche intermédiaire		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		Il y a des couches extrêmement dures dans la couche intermédiaire		○	×	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Δ	Δ	
		Il y a des pierres dans la couche intermédiaire	Pierre d'un diamètre de 5cm ou moins		○	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			Pierre d'un diamètre de 5 - 10cm		○	×	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○	○	○	○	Δ	○
			Pierre d'un diamètre de 10 - 50cm		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	Δ	×
	Il y a des sols qui se liquéfient		Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	État de l'assise	Profondeur de l'assise	Moins de 5m		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
			5 - 15 m		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Δ	Δ
			15 - 25 m		×	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			25 - 40m		×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			40 - 60m		×	×	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○
			Plus de 60m		×	×	×	Δ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	Δ	Δ
		Nature du sol de l'assise	Sol cohérent (20 ≤ N)		○	○	○	○	○	×	Δ	○	×	Δ	○	○	○	○	○
			Sable / gravier sablonneux (30 ≤ N)		○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○
	Pente importante (égale ou supérieure à 30°)		○	×	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	Δ	Δ	
	Les inégalités à la surface de l'assise sont prononcées		○	○	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○	Δ	Δ	○	○	○	○	Δ	○	
	Caractéristiques de l'eau souterraine	Le niveau d'eau souterraine est proche de la surface du sol		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		L'eau de source est très abondante		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Nappe artésienne à 2m ou plus de profondeur de la surface du sol		×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	Δ	Δ	
	La vitesse d'écoulement de l'eau souterraine est de plus de 3m/s		×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	○	○	○		
Caractéristiques des structures	Poids Envergure	La charge verticale est faible (portée de 20m ou moins)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	Δ		
		La charge verticale est ordinaire (portée de 20m à 50m)		○	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		La charge verticale est importante (portée de 50m)		○	×	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	
		La charge horizontale est plus faible que la charge verticale		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Δ	Δ	
	La charge horizontale est plus importante que la charge verticale		○	×	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○	○	○	○	○	○	○	○		
Type de support	Pieu de fondation		/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	/	/			
Pieu flottant		/	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Conditions de mise en œuvre	Mise en œuvre émergée	Moins de 5m de profondeur		○	○	○	○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	×	○	Δ	×		
		5m ou plus de profondeur		×	Δ	Δ	○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	×	Δ	×	Δ	○	
	L'espace de travail est étroit		○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○	Δ	Δ	×		
	Travaux de pieux obliques		/	Δ	○	○	×	×	×	Δ	Δ	Δ	Δ	×	×	/	/		
	Impacts de gaz toxique		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○		
Milieu ambiant	Mesures contre le bruit et les vibrations		○	×	×	×	Δ	○	○	Δ	○	○	○	○	○	○	○		
	Impact sur les structures voisines		○	×	×	Δ	Δ	○	○	Δ	○	○	○	○	Δ	Δ	○		

(6) Examen des voies d'accès

1) Examen de la structure de revêtement

a) Principes de base

Lors de l'examen de la structure de revêtement, étant donné qu'il n'existait pas en Haïti de normes de conception de revêtement adéquates, il a été convenu avec le gouvernement haïtien que les normes japonaises seraient appliquées pour la conception.

Par conséquent, dans le cadre du présent projet, la planification sera en principe conforme au « Livret de conception de revêtement (Association japonaise des routes - février 2006), et, en ce qui concerne la structure de revêtement sélectionnée, il sera vérifié qu'il n'y a de grandes divergences par rapport aux normes de conception AASHTO.

b) Conditions d'examen

En ce qui concerne la structure de revêtement du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve ainsi que des voies d'accès avant et après des ponts cibles du présent projet, de manière générale, le revêtement en bitume sera identique à la structure de revêtement existante.

Par ailleurs, Haïti est un pays en développement, en pleine reconstruction à la suite du tremblement de terre et des ouragans qu'il a subis. En ce qui concerne la surcharge, les considérations aussi du point de vue de la nécessité de la reconstruction que du point de vue des compétences de réglementation d'Haïti sont jugées indispensables. Par conséquent, lors de l'examen de la structure de revêtement, la valeur de référence du nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue correspondant au débit routier sera doublée dans le but d'améliorer la stabilité de la structure de revêtement. (équivalent au fait que l'ensemble des véhicules sont en surcharge de l'ordre de 20%)

c) Durée de conception

La durée de conception de revêtement est la durée servant à établir la capacité portante de l'ensemble de la structure de revêtement pour la charge répétée causée par le trafic, et celle-ci est fixée comme la durée jusqu'à l'apparition de fissures résultant de défaillances par la fatigue.

Les ponts cibles sont des ponts construits sur des grands axes de la capitale Port-au-Prince, et, étant donné que les travaux de revêtement de grande envergure ont des impacts importants sur le trafic, la durée de conception a été fixée à 20 années, pratique ordinaire sur les artères en zone urbaine très fréquentées.

d) Débit routier du plan de pavage

Le débit routier du plan de pavage est le débit routier moyen de véhicules de grande taille pendant la durée de conception de revêtement, et celui-ci est exprimé en débit routier journalier dans un sens de la circulation. Et, en ce qui concerne les véhicules qui empruntent les ponts, le débit routier moyen de poids lourds sur la période de 20 ans suivant la mise en service (2017 - 2036) sera calculé d'après les résultats des estimations du débit routier à l'avenir décrit dans ce qui précède, et celui-ci sera établi en tant que débit routier du plan de pavage.

Par ailleurs, les types de poids lourds cibles de l'étude de trafic sont les bus, les camions, les remorques, les semi-remorques porte-containers.

Après le calcul du débit routier du plan de pavage, la catégorie du débit routier sera fixée, et le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue de référence sera calculé sur la base du tableau ci-dessous pour chaque catégorie.

Tableau 2-2-21 Valeur de référence du nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue (routes ordinaires, charge standard 49kN)

Catégorie de débit routier	Débit routier du plan de pavage (Unité : véhicules/jour, sens de circulation)	Nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue (Unité : fois/10 ans)
N7	3 000 ou plus	35 000 000
N6	1 000 ou plus et moins de 3 000	7 000 000
N5	250 ou plus et moins de 1 000	1 000 000
N4	100 ou plus et moins de 250	150 000
N3	40 ou plus et moins de 100	30 000
N2	15 ou plus et moins de 40	7 000
N1	Moins de 15	1 500

i) Pont de la Croix-des-Missions

Le débit routier moyen de poids lourds sur la période de 20 ans suivant la mise en service est celui indiqué ci-dessous, 1 552 véhicules/jour, dans un (1) sens.

Tableau 2-2-22 Calcul du dtier moyen de poids lou pavage du pont de la Croix-des-Missions

Nom du point d'étude		Croix-des-Missions											Total	Commentaires	
Année	Taux d'augmentation	Autobus [véh.]	Camion			Remorque				Semi-remorque					
			Essieux			Essieux				Essieux					
			2	3	3	4	5	6 et +	3	4	5	6 et +			
[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]			
2014	4.2%	530	531	128	11	0	23	4	1	1	29	3	1,261	Trafic actuel	
2015	3.9%	552	553	133	11	0	24	4	1	1	30	3	1,314		
2016	3.9%	574	575	139	12	0	25	4	1	1	31	3	1,365		
2017	3.9%	596	597	144	12	0	26	4	1	1	33	3	1,418	Mise en service du pont	
2018	3.9%	619	621	150	13	0	27	5	1	1	34	4	1,474		
2019	3.9%	644	645	155	13	0	28	5	1	1	35	4	1,531		
2020	3.9%	669	670	161	14	0	29	5	1	1	37	4	1,591		
2021	3.9%	695	696	168	14	0	30	5	1	1	38	4	1,653		
2022	3.9%	722	723	174	15	0	31	5	1	1	39	4	1,717		
2023	3.9%	750	751	181	16	0	33	6	1	1	41	4	1,784		
2024	3.9%	779	781	188	16	0	34	6	1	1	43	4	1,854		
2025	3.9%	810	811	196	17	0	35	6	2	2	44	5	1,926		
2026	3.9%	841	843	203	17	0	37	6	2	2	46	5	2,001		
2027	3.9%	874	876	211	18	0	38	7	2	2	48	5	2,080		
2028	3.9%	908	910	219	19	0	39	7	2	2	50	5	2,161		
2029	3.9%	944	945	228	20	0	41	7	2	2	52	5	2,245		
2030	3.9%	980	982	237	20	0	43	7	2	2	54	6	2,332		
2031	3.9%	1,019	1,020	246	21	0	44	8	2	2	56	6	2,423		
2032	3.9%	1,058	1,060	256	22	0	46	8	2	2	58	6	2,518		
2033	3.9%	1,100	1,102	266	23	0	48	8	2	2	60	6	2,616		
2034	3.9%	1,142	1,145	276	24	0	50	9	2	2	63	6	2,718		
2035	3.9%	1,187	1,189	287	25	0	52	9	2	2	65	7	2,824		
2036	3.9%	1,233	1,236	298	26	0	54	9	2	2	67	7	2,934		
Volume moyen		878	880	212	18	0	38	7	2	2	48	5			
Volume quotidien		1,186	1,188	286	25	0	51	9	2	2	65	7	2,822	Rapport j/n : 1,35	
Par sens		652	654	158	14	0	28	5	1	1	36	4	1,552	Taux de circulation bidirectionnel : 55%	

Ce débit routier a permis d'établir sa catégorie : N6, ainsi que le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue sur une période de 10 ans : 7 000 000 / 10 ans. Toutefois, prenant en considération l'impact de surcharge, le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue sur le tronçon en question est doublé, soit 14 000 000 / 10 ans.

ii) Pont de la Route Neuve

De la même manière, le débit routier moyen de poids lourds sur la période de 20 ans suivant la mise en service du pont de la Route Neuve est celui indiqué ci-dessous, 2 231 véhicules/jour, dans un (1) sens.

Tableau 2-2-23 Calcul du dière, le débit routier moyen de poids lourds sur la péri

Nom du point d'étude		Route Neuve											Total	Commentaires	
Année	Taux d'augmentation	Autobus [véh.]	Camion			Remorque				Semi-remorque					
			Essieux			Essieux				Essieux					
			2	3	3	4	5	6 et +	3	4	5	6 et +			
[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]	[véh.]			
2014	4.2%	435	560	595	54	2	83	6	25	6	47	0	1,813	Trafic actuel	
2015	3.9%	453	584	620	56	2	86	6	26	6	49	0	1,889		
2016	3.9%	471	606	644	58	2	90	6	27	6	51	0	1,963		
2017	3.9%	489	630	669	61	2	93	7	28	7	53	0	2,039	Mise en service du pont	
2018	3.9%	508	654	695	63	2	97	7	29	7	55	0	2,119		
2019	3.9%	528	680	723	66	2	101	7	30	7	57	0	2,202		
2020	3.9%	549	707	751	68	3	105	8	32	8	59	0	2,287		
2021	3.9%	570	734	780	71	3	109	8	33	8	62	0	2,377		
2022	3.9%	592	763	810	74	3	113	8	34	8	64	0	2,469		
2023	3.9%	616	792	842	76	3	117	8	35	8	67	0	2,566		
2024	3.9%	640	823	875	79	3	122	9	37	9	69	0	2,666		
2025	3.9%	665	855	909	82	3	127	9	38	9	72	0	2,770		
2026	3.9%	690	889	944	86	3	132	10	40	10	75	0	2,878		
2027	3.9%	717	924	981	89	3	137	10	41	10	78	0	2,990		
2028	3.9%	745	960	1,019	93	3	142	10	43	10	81	0	3,106		
2029	3.9%	774	997	1,059	96	4	148	11	45	11	84	0	3,228		
2030	3.9%	805	1,036	1,101	100	4	154	11	46	11	87	0	3,354		
2031	3.9%	836	1,076	1,143	104	4	160	12	48	12	90	0	3,484		
2032	3.9%	869	1,118	1,188	108	4	166	12	50	12	94	0	3,620		
2033	3.9%	902	1,162	1,234	112	4	172	12	52	12	98	0	3,761		
2034	3.9%	938	1,207	1,283	116	4	179	13	54	13	101	0	3,908		
2035	3.9%	974	1,254	1,333	121	4	186	13	56	13	105	0	4,060		
2036	3.9%	1,012	1,303	1,385	126	5	193	14	58	14	109	0	4,219		
Volume moyen		721	928	986	90	3	138	10	41	10	78				
Volume quotidien		973	1,253	1,331	121	4	186	13	56	13	105	0	4,057	Rapport j/n : 1,35	
Par sens		535	689	732	66	2	102	7	31	7	58	0	2,231	Taux de circulation bidirectionnel : 55%	

Ce débit routier a permis d'établir sa catégorie : N6, ainsi que le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue sur une période de 10 ans : 7 000 000 / 10 ans. Toutefois, à l'instar du pont de la Croix-des-Missions prenant en considération l'impact de la surcharge, le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue sur le tronçon en question est doublé, soit 14 000 000 / 10 ans.

e) Fiabilité

Les impacts sur le trafic pendant les travaux de maintenance et de réparation étant très importants du fait que les routes cibles sont des grands axes importants, comme indiqué également dans la durée de conception de revêtement dans ce qui précède, et que chacun des ponts concernés sont éloignés, il est considéré qu'il serait souhaitable que la fiabilité soit assurée au niveau de 90%.

f) Examen de l'épaisseur du revêtement

i) **Établissement des conditions des fondations**

L'indice CBR de conception des sous-fondations sera établi en tant que conditions des fondations. En ce qui concerne l'indice CBR de conception, la valeur de l'indice CBR indiquée ci-dessous est obtenue à partir des résultats de l'étude géologique dans la présente étude.

Endroit de prélèvement des échantillons	Endroit	Densité sèche maximum $\gamma_{dmax}(t/m^3)$	Teneur en humidité optimum $W_{opt}(\%)$	Indice CBR (%)
La Croix-des-Missions	Bord de route sur la rive droite	2,21	6,28	26,80
Carrière d'emprunt 1	Route Nationale 1	1,96	8,50	11,10
Route Neuve	Bord de route sur la rive gauche	2,04	10,87	17,10
Route Neuve	Bord de route sur la rive droite	2,03	4,35	13,30
Carrière d'emprunt 2	En amont de la rivière Grise	2,24	6,54	94,30

Dans ce projet, il est supposé qu'un supplément de sol des carrières d'emprunt sera nécessaire car la surélévation est comparativement importante. Il a été décidé que l'indice CBR de la «Carrière d'emprunt 1», qui est la carrière d'emprunt la plus proche des deux (2) ponts, servira d'indice CBR de conception du présent projet. Si jamais les matériaux provenant de cette carrière d'emprunt ne suffisaient pas, les matériaux provenant d'autres carrières devront se conformer à cet indice CBR.

Par conséquent, dans le cadre de ce projet, l'indice CBR de conception =10% sera en principe appliqué.

ii) **Conditions environnementales**

En ce qui concerne les conditions météorologiques dans les environs des ponts cibles, il s'agit d'un climat maritime tropical ; les températures les plus élevées y sont en moyenne de 33,2°C par an et les températures les plus basses de 22,9°C en moyenne par an. Toutefois, les températures peuvent grimper jusqu'à 40°C, ce qui constitue un environnement très sévère en ce qui concerne la résistance à la fluidité du revêtement. Par ailleurs, le débit routier du plan de pavage dépassant 1 500 véhicules / jour dans un (1) sens de circulation pour les deux ponts, en principe un bitume amélioré sera utilisé en tant que mesure visant à limiter la formation d'ornières.

<Remarques>

2. Mesures visant à limiter la formation d'ornières

Dans les pays tropicaux, la formation d'ornières fait partie des dommages typiques, et les mesures contre leur formation sont une question cruciale. Ces mesures sont intégrées à la conception des surfaces des routes dans le processus de conception de revêtement du Japon. Tout d'abord, le débit routier du plan de pavage fait l'objet d'une estimation, et si celle-ci est égale ou supérieure à 1 500 véhicules/jour, dans un (1) sens de la circulation, un agent modificateur est en règle générale utilisé. Dans ce cas également, une gestion complète de la qualité est mise en œuvre afin de gérer la granularité sur place, et en particulier de s'assurer que les fractions fines (moins de 2,36mm) se trouvent dans toute la mesure du possible dans la partie inférieure de la plage permise.

(Concept du plan d'aménagement des routes dans les projets de coopération en Afrique (Éthiopie, Ghana, Tanzanie) (étude de base), extrait du rapport de la JICA de mars 2013)

iii) Conception structurelle

En tant que méthode de conception structurelle adaptée au nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue, un examen des structures sera en principe réalisé conformément à la méthode T_A (épaisseur équivalente nécessaire)

Afin d'assurer la structure de revêtement, T_A est calculé conformément à la formule suivante à partir du degré de fiabilité, de l'indice CBR de conception et du nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue.

$$T_A = \frac{3,84N^{0,16}}{CBR^{0,3}} \quad \cdot \cdot \cdot \text{ Dans le cas d'une fiabilité de 90\%}$$

Ici, T_A : épaisseur équivalente nécessaire

N : Nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue

CBR : indice CBR de conception des sous-fondations

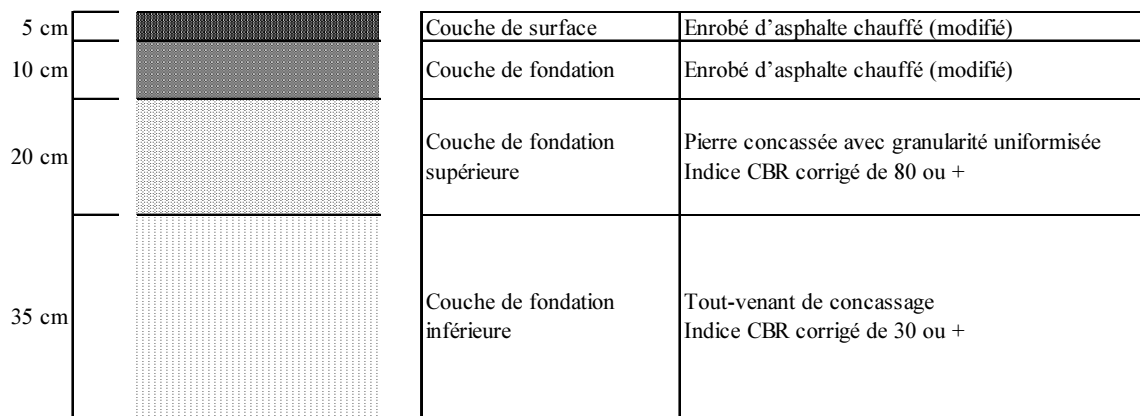
Ici, le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue et l'indice CBR de conception étant identiques pour le pont de la Croix-des-Missions et le pont de la Route Neuve, l'épaisseur équivalente nécessaire est également la même.

Si 28 000 000 / 20 ans pour le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue et 10% pour l'indice CBR de conception sont assignées dans la formule ci-dessus,

$$T_A = \frac{3,84 * 28\,000\,000^{0,16}}{10^{0,3}} = 29,91 = 30,0,$$

et T_A pour l'épaisseur équivalente nécessaire dans le secteur en question est égal ou supérieur à 30 cm.

Si la composition de revêtement est examinée avec des matériaux faciles à se procurer sur place tout en respectant l'épaisseur équivalente nécessaire, le résultat est le suivant.



L'épaisseur équivalente dans la composition de revêtement ci-dessus est $T_A' = 30,75 \geq 30,0$, ce qui est bon (OK), et l'épaisseur nécessaire est respectée.

iv) Revêtement de la voie de déviation et de la voie de desserte

En ce qui concerne les voies de déviation qui sont construites pour dévier le trafic pendant la durée des travaux des ponts, il est supposé que la durée de leur mise en service sera de deux ans.

Par conséquent, en ce qui concerne le revêtement des voies de déviation, leur structure devra satisfaire aux besoins pendant toute la durée prévue. Etant donné que pendant la durée des travaux de construction les réparations et la maintenance sont faciles à réaliser, la structure sera de 50% la fiabilité de la catégorie de débit routier N6.

La durée de la mise en place est de deux (2) ans, et le nombre de passage de roues jusqu'à la fissuration par fatigue est de $7\,000\,000/5 = 1\,400\,000$, l'indice CBR=10%, et l'indice TA nécessaire sera calculé à partir de la formule suivante.

$$T_A = \frac{3,07N^{0,16}}{CBR^{0,3}} \quad \cdot \cdot \cdot \text{ Dans le cas d'une fiabilité de 50\%}$$

$$T_A = \frac{3,07 * 1\,400\,000^{0,16}}{10^{0,3}} = 14,80 = 15,0$$

À partir des résultats ci-dessus, T_A pour l'épaisseur équivalente nécessaire pour les voies de déviation est égal ou supérieur à 15 cm.

À l'instar de la route principale, si la composition de revêtement est examinée avec des matériaux faciles à se procurer sur place tout en respectant l'épaisseur équivalente nécessaire, le résultat est le suivant.

5 cm		Couche de surface	Enrobé d'asphalte chauffé
15 cm		Couche de fondation supérieure	Pierre concassée avec granularité uniformisée Indice CBR corrigé de 80 ou +
20 cm		Couche de fondation inférieure	Tout-venant de concassage Indice CBR corrigé de 30 ou +

L'épaisseur équivalente dans la composition de revêtement ci-dessus est $T_A' = 15,25 \geq 15,0$, ce qui est bon (OK), et l'épaisseur nécessaire est respectée.

En ce qui concerne le revêtement de la voie de service, étant supposé que celle-ci n'est quasiment pas empruntée par des poids lourds, si la composition de revêtement est examinée avec une durée de conception de 20 ans à une fiabilité de 50% de la catégorie de trafic N1 et le TA nécessaire de 6cm conformément à la formule suivante, le résultat est le suivant.

$$T_A = \frac{3,07 * 3\ 000^{0,16}}{10^{0,3}} = 5,53 = 6,0$$

5 cm		Couche de surface	Enrobé d'asphalte chauffé
15 cm		Couche de fondation inférieure	Tout-venant de concassage Indice CBR corrigé de 30 ou +

L'épaisseur équivalente dans la composition de revêtement ci-dessus est $T_A' = 8,75 \geq 6,0$, ce qui est bon (OK), et l'épaisseur nécessaire est respectée (décision conformément à l'épaisseur minimum nécessaire de matériau).

v) Vérification avec la méthodologie AASHTO

Dans ce cas précis, étant donné qu'il n'existait pas en Haïti de normes de conception de revêtement adéquates, il a été convenu de procéder en conformité avec les normes japonaises pour ce qui est de la conception. Toutefois, en ce qui concerne la structure de revêtement, il a été décidé que les vérifications seraient effectuées conformément aux normes de conception AASHTO.

- ① Conversion en charge équivalente par essieu simple (CEES) à partir du nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue

Dans les normes japonaises de conception de revêtement, un examen de la structure de revêtement en tant que 49kN pour la charge par roue standard est réalisé, mais en ce qui concerne les normes AASHTO, la charge par essieu de 18kip (8,125t) est établie comme charge par essieu standard de l'examen de la structure de revêtement.

Il en découle que le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue 28 000 000 / 20 ans exigé par le débit routier de conception de revêtement pour le secteur en question mentionné dans ce qui précède est converti en charge équivalente par essieu simple de 18kip.

Dans les normes japonaises, la charge par essieu standard étant de $49\text{kN} \times 2 = 98\text{kN}$ (=10,0t), le

coefficient de conversion équivalente de celle-ci indiquée dans les normes AASHTO est utilisé pour une conversion à la valeur CEES de 18kip.

Une charge par essieu de 10t étant équivalente à 22,2kip, le coefficient de conversion équivalente est alors de 2,35 (supposant un revêtement en bitume, un essieu simple, et un exposant de structure SN de 5).

Par conséquent, le nombre de passage de roues jusqu'à fissuration par fatigue de 28 000 000 / 20 ans correspond à $28\ 000\ 000 \times 2,35 = 65,8 \times 10^6$ (kip)

② Examen de la structure de revêtement

Utilisant cette valeur CEES, une fiabilité de 90%, un écart type de 0,45, un indice de fonctionnalité $\Delta\psi = 4,2 - 2,5 = 1,7$, et l'indice CBR de conception = 10%, lors du calcul de l'exposant de structure nécessaire satisfaisant la structure de revêtement, $SN = 5,16$. (Se reporter au paragraphe suivant)

Lorsque l'exposant de structure d'AASHTO est calculé conformément à la composition de revêtement exigée par les normes japonaises, $SN = 5,24 > 5,16$, et le résultat satisfait l'exposant de structure exigé par la méthodologie AASHTO.

Par conséquent, en ce qui concerne la composition de revêtement, il s'avère que les structures satisfont aussi bien les normes japonaises que les normes AASHTO.

Calcul de SN

Indice CBR = 10%

<p>Formule de base du nomogramme</p> $\log_{10} W_{18} = Z_R * S_0 + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI / (4.2-1.5))}{0.40 + 1094 / (SN+1)^{5.19}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$

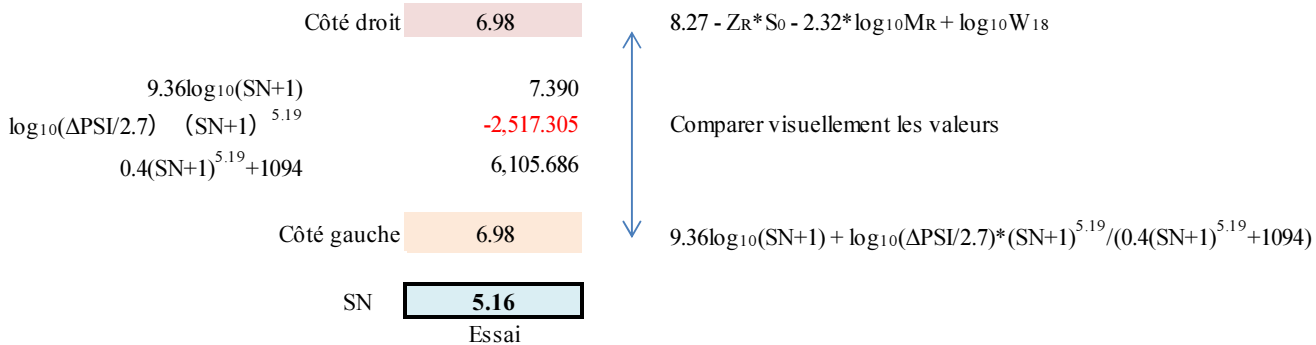
Conditions		Contenu	Unité
65,800,000	W ₁₈	Valeur estimative du trafic futur pendant la période de service des	18 kip/fois
90	R	Taux de fiabilité	%
-1.282	Z _R		
0.45	S ₀	Écart type global	
1.7	ΔPSI	Baisse de l'indice de fonctionnalité utilisé pour la conception	
15,000	M _R	Indice de résilience efficace de la sous-fondation : 1500*CBR 10%	psi

Calcul de W₁₈

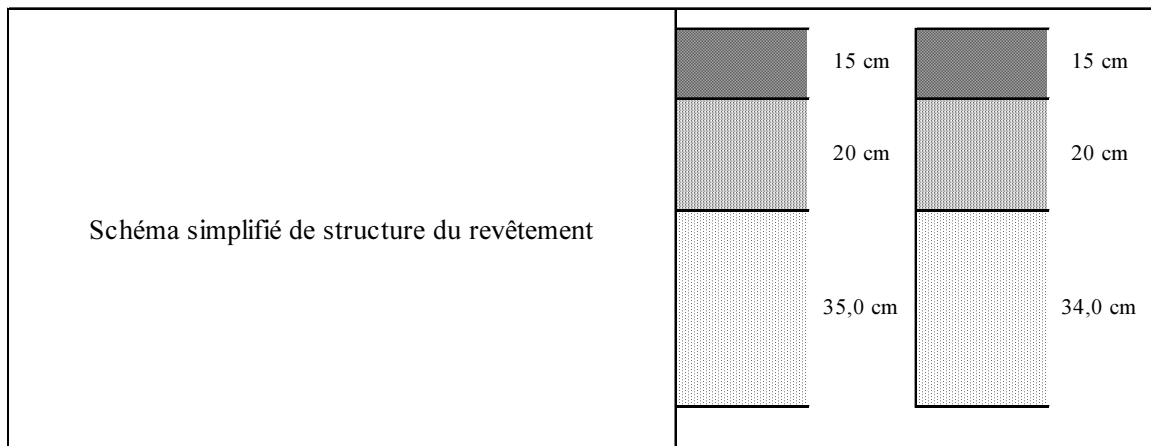
0	5,046,011	0
0.14	242,712	33,980
6.67	4,262,349	28,429,870
11.47	11,352,333	130,211,263
		158,675,112

198

$$\begin{aligned} \log_{10} W_{18} &= 7.82 \\ Z_R * S_0 &= -0.5769 \\ \log_{10} (\Delta PSI / (4.2-1.5)) &= -0.20 \\ 2.32 * \log_{10} M_R &= 9.69 \end{aligned}$$



Revêtement	Matériaux	Coefficient de couche	Cas 1		Cas 2	
			Épaisseur (cm)	SN	Épaisseur (cm)	SN
Couche de surface	Enrobé d'asphalte	0.42	15.0	2.48	15.0	2.48
Couche de fondation supérieure	Couche de fondation de stabilisation de l'asphalte	0.30	0.0	0.00	0.0	0.00
	Couche de fondation de concassés avec granularité uniformisée	0.14	20	1.10	20	1.10
Couche de fondation inférieure	Tout-venant de concassage	0.12	35.0	1.65	34.0	1.61
* Indice CBR 10% de conception	SN 5,16 ou plus	Total	70.0	5.24	69.0	5.19



(7) Aperçu des ouvrages

Les grandes lignes des ouvrages du présent projet décidées sur la base des examens susmentionnés sont résumées au Tableau 2-2-24 et au Tableau 2-2-25.

Tableau 2-2-24 Aperçu des installations (pont de la Croix-des-Missions)

Rubrique		Type / Spécifications
Emplacement du pont		Emplacement du pont actuel
Largeur	Pont	Chaussée 3,5m×2=7,0m, accotement 0,25m×2=0,5m, trottoir 2,0m×2=4,0m Total 11,5m (largeur utile) Bordure 0,4m×2=0,8m total 12,3m (largeur totale)
	Voies d'accès	Chaussée 3,5m×2=7,0m, accotement 0,25m×2=0,5m, bordure 0,5m×2=1,0m Chaussée 2,0m×2=4,0m, bordure 0,4m×2=0,8m, voie de service 5,0m×2=10,0m Total 23,3m (largeur utile)
Type de pont		Pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées
Longueur de portée, longueur de pont		3@26,233=78,7m
Revêtement de la surface du pont		Revêtement en bitume (chaussée 80 mm)
Culée A1 (vers Port-au-Prince)	Type	Pont à cadre rigide
	Hauteur de structure	12,0m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés (φ1,2m, L=21,0m, n=15 pieux)
Culée A2 (vers Bon Repos)	Type	Pont à cadre rigide
	Hauteur de structure	12,0m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés (φ1,2m, L=28,5m, n=15 pieux)
Pile P1	Type	Forme ovale
	Hauteur de structure	H=14,4m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés (φ1,2m, L=18,5m, n=10 pieux)
Pile P2	Type	Forme ovale
	Hauteur de structure	H=14,4m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés (φ1,2m, L=21,5m, n=10 pieux)
Voie d'accès	Longueur totale	Vers Port au Prince : 108,6m, vers Bon Repos 111,18m, Total 219,78m
	Revêtement	Revêtement en bitume (modifié) (Couche de surface 50mm+couche de base 100mm=150mm)
Voie de	Revêtement	Revêtement en bitume (couche de surface 50 mm)
Ouvrage des berges	Vers la rive droite	Maçonnerie Longueur totale 122,7 m
	Vers la rive gauche	Maçonnerie Longueur totale 122,5 m

Tableau 2-2-25 Aperçu r totale hetion (pont de la Route Neuve)

Rubrique		Type / Spécifications
Emplacement du pont		Emplacement du pont actuel
Largeur	Pont	Chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, accotement $0,25\text{m} \times 2 = 0,5\text{m}$, trottoir $1,5\text{m} \times 2 = 3,0\text{m}$ Total 10,5m (largeur utile) Bordure $0,4\text{m} \times 2 = 0,8\text{m}$ Total 11,3m (largeur totale)
	Voies d'accès	Chaussée $3,5\text{m} \times 2 = 7,0\text{m}$, accotement $1,75\text{m} \times 2 = 3,5\text{m}$, Accotement de consolidation $0,5 \times 2 = 1,0\text{m}$ Total 11,5m (largeur utile)
Type de pont		Pont à poutre en T précontraint post-tension à 3 travées
Longueur de portée, longueur de pont		$3 @ 31,133 = 93,4\text{m}$
Revêtement de la surface du pont		Revêtement en bitume (chaussée 80 mm)
Culée A1 (vers la Cité Soleil)	Type	Culée en T inversé
	Hauteur de structure	10,5m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés ($\phi 1,2\text{m}$, $L=36,5\text{m}$, $n=15$ pieux)
Culée A2 (vers la route nationale No.	Type	Culée en T inversé
	Hauteur de structure	10,5m
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés ($\phi 1,2\text{m}$, $L=37,0\text{m}$, $n=12$ pieux)
Pile P1	Type	Forme ovale
	Hauteur de structure	$H=12,5\text{m}$
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés ($\phi 1,2\text{m}$, $L=31,0\text{m}$, $n=10$ pieux)
Pile P2	Type	Forme ovale
	Hauteur de structure	$H=12,5\text{m}$
	Ouvrage de fondation	Fondation à pieux forés ($\phi 1,2\text{m}$, $L=31,0\text{m}$, $n=10$ pieux)
Voie d'accès	Longueur totale	Vers la Cité Soleil : 140,8m, vers la route nationale No.1 : 129,5m, Total 270,3m
	Revêtement	Revêtement en bitume (modifié) (Couche de surface 50mm+couche de base 100mm=150mm)
Ouvrage des berges	Vers la rive droite	Maçonnerie Longueur totale 200,0 m
	Vers la rive gauche	Maçonnerie Longueur totale 222,6 m

2-2-3 Schéma de la conception préliminaire

Les plans de la conception préliminaires établis sur la base du plan de base ci-dessus sont insérés à partir de la page suivante.

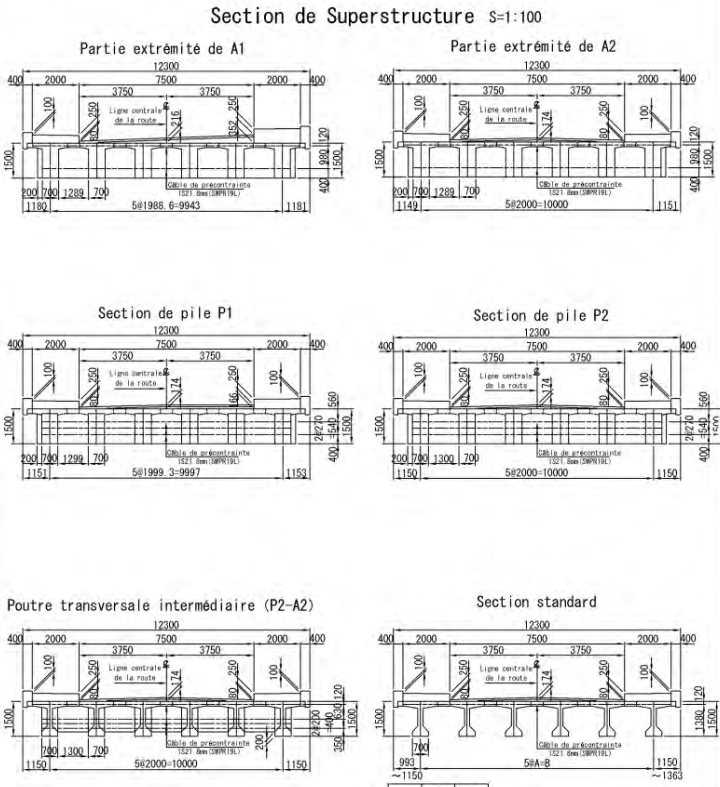
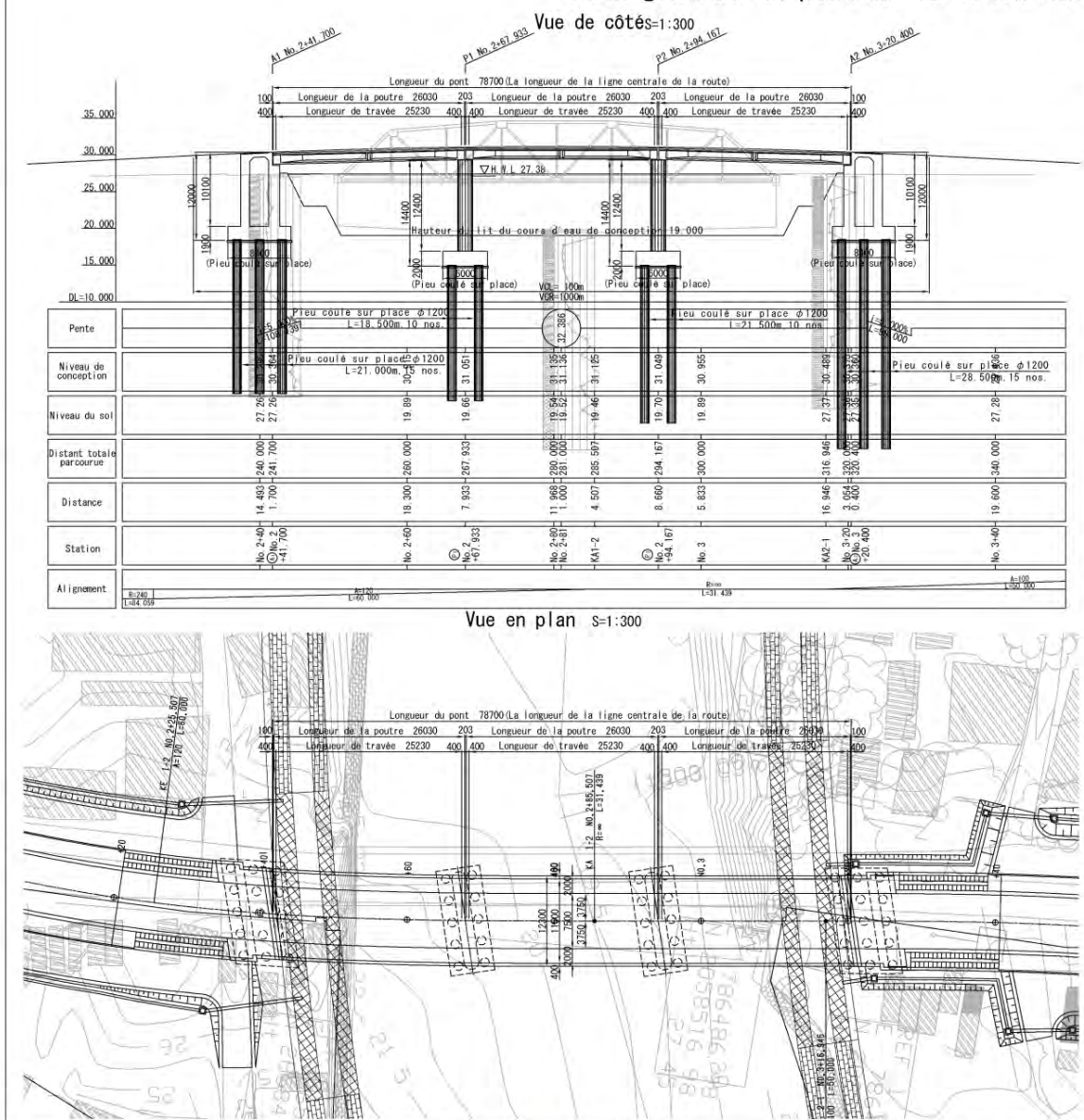
[Pont de la Croix-des-Missions]

- Figure 2-2-25 Plan général du pont
- Figure 2-2-26 Plan général des culées A1 et A2
- Figure 2-2-27 Plan général des piles P1 et P2
- Figure 2-2-28 Vue en plan des voies d'acct
- Figure 2-2-29 Coupe longitudinale des voies dnières
- Figure 2-2-30 Coupe transversale typique des voies d'igure
- Figure 2-2-31 Plan gtransversale typique es berges
- Figure 2-2-32 Vue en plan de la voie de des berge
- Figure 2-2-33 Coupe longitudinale de la voie de ds dation
- Figure 2-2-34 Coupe transversale typique de la voie de défigure 2
- Figure 2-2-35 Plan général de l'ensemble du pont provisoire

[Pont de la Route Neuve]

- Figure 2-2-36 Plan général du pont
- Figure 2-2-37 Plan général des culées A1 et A2
- Figure 2-2-38 Plan général des piles P1 et P2
- Figure 2-2-39 Vue en plan des voies d'accde
- Figure 2-2-40 Coupe longitudinale des voies da voie
- Figure 2-2-41 Coupe transversale typique des voies d'accès
- Figure 2-2-42 Plan général des ouvrages des berges
- Figure 2-2-43 Vue en plan de la voie de ddes voie
- Figure 2-2-44 Coupe longitudinale de la voie de ds d'accè
- Figure 2-2-45 Coupe transversale typique de la voie de déviation
- Figure 2-2-46 Plan général de l'ensemble du pont provisoire

Plan général du pont de la Croix-des-Missions



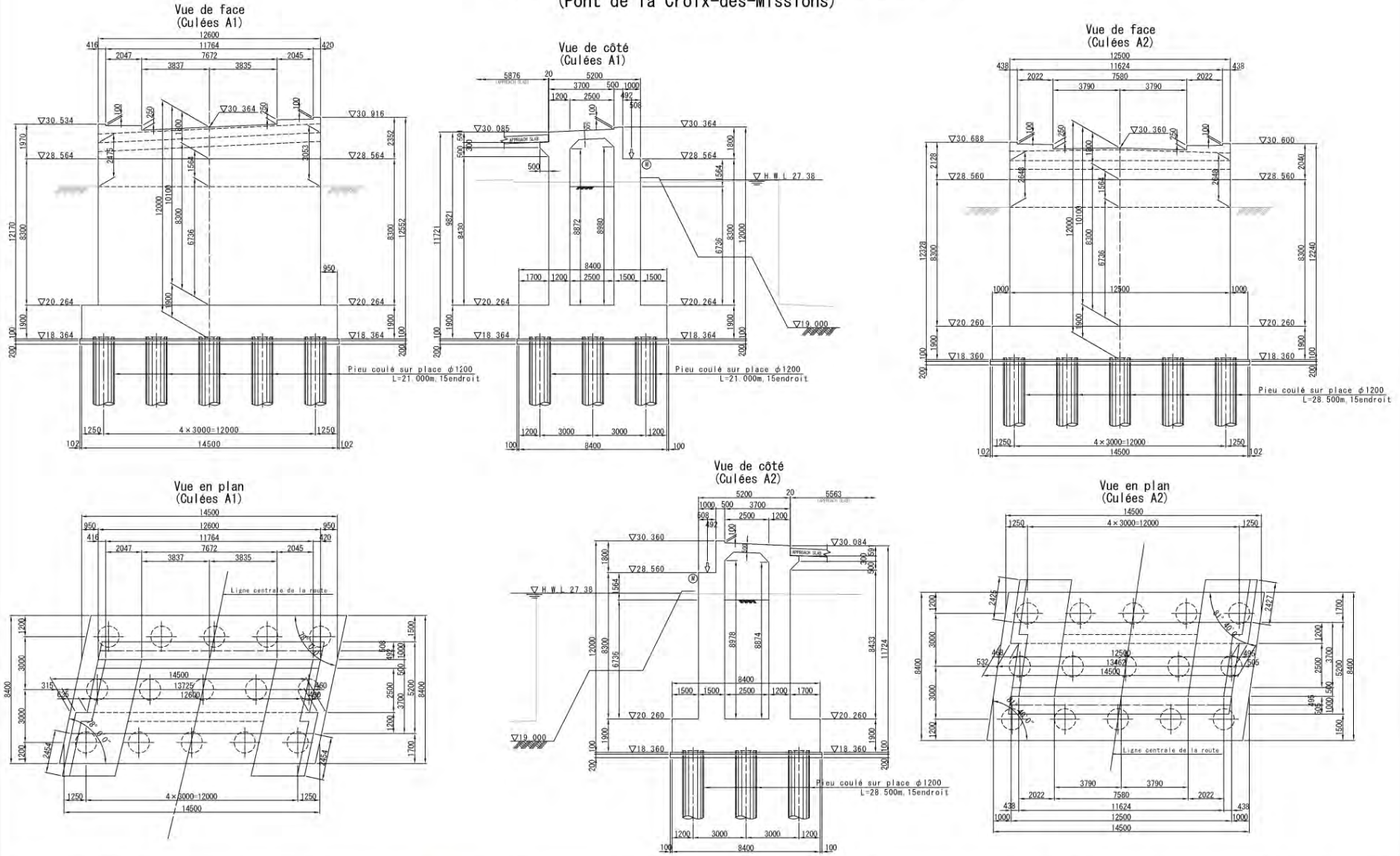
Condition de conception		Matériaux	
Type de pont	Part à poutre en 1 en béton précontraint post-tension à 3 travées	La poutre	σ ck=35N/mm ²
Longueur du pont	78.700 m	Partie coulé sur place	σ ck=30N/mm ²
Longueur de la poutre	26.030m - 26.030m = 26.030m	Bordure	σ ck=24N/mm ²
Longueur de travée	25.230m - 25.230m = 25.230m	Trottoirs	σ ck=18N/mm ²
Largeur du pont	12.300 m	Structure	σ ck=24N/mm ²
Angle oblique	79° 40' 43" - 81° 40' 00"	Pieu	σ ck=30N/mm ²
Charge vive	Charge vive "B" (Normes japonaises)	La poutre	S212. 7 (SNPR78L)
		dalle	S21. 8 (SNPR19L)
		Poutre transversale	S21. 8 (SNPR19L)
		Acier d'armature	SD345 ou équivalent

Figure 2-2-25 Plan général du pont

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVTRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général du pont de la Croix-des-Missions	1:300 1:100	

Figure 2-2-26 Plan général des culées A1 et A2

Plan général des culées A1 et A2 SCALE=1:100
(Pont de la Croix-des-Missions)



PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général des culées A1 et A2 (Pont de la Croix-des-Missions)	1:100	

Plan général des piles P1 et P2 SCALE=1:100
(Pont de la Croix-des-Missions)

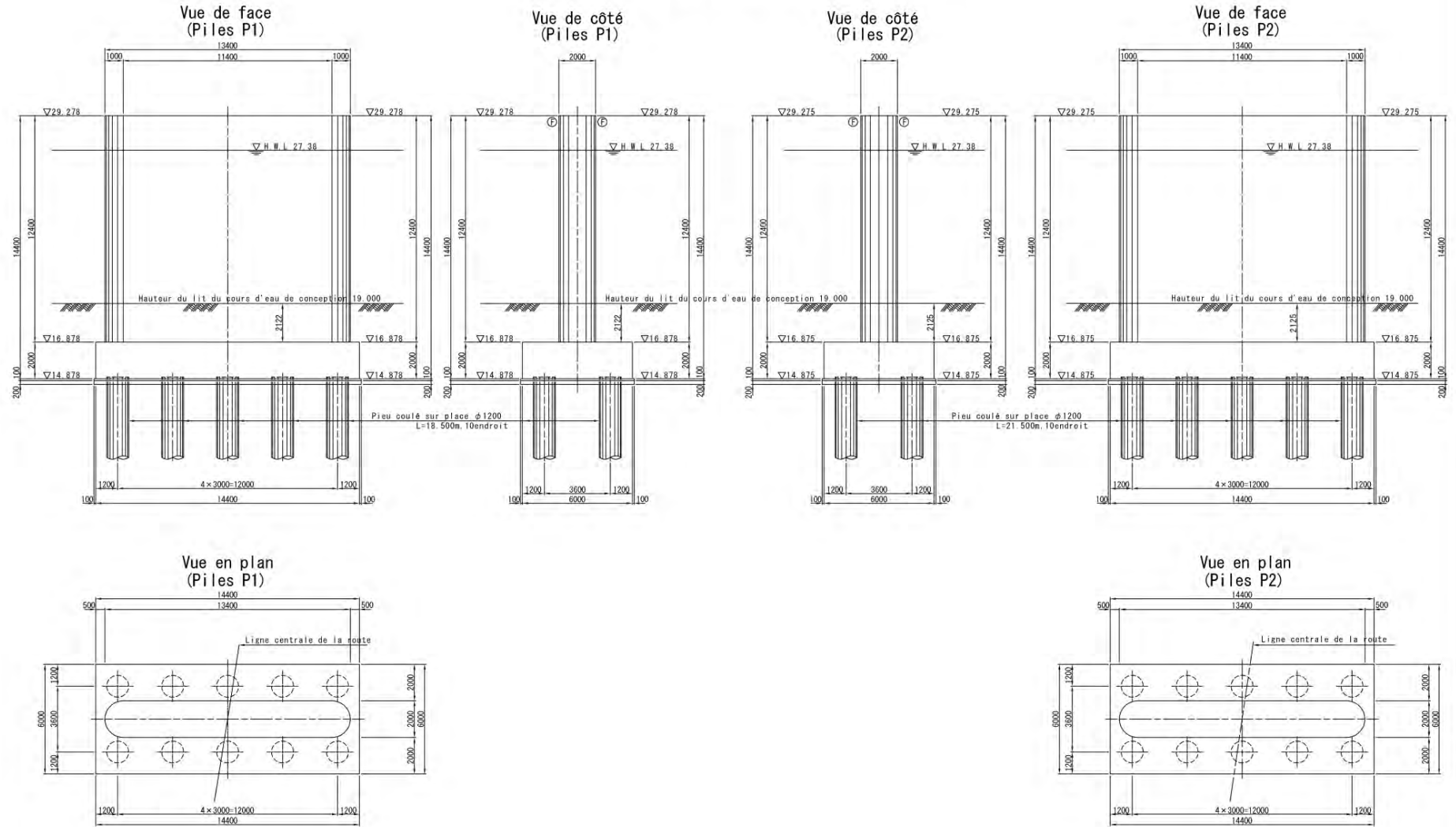


Figure 2-2-27 Plan général des piles P1 et P2

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVRA CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général des piles P1 et P2 (Pont de la Croix-des-Missions)	1:100	

Vue en plan (Voie principale) S=1:500

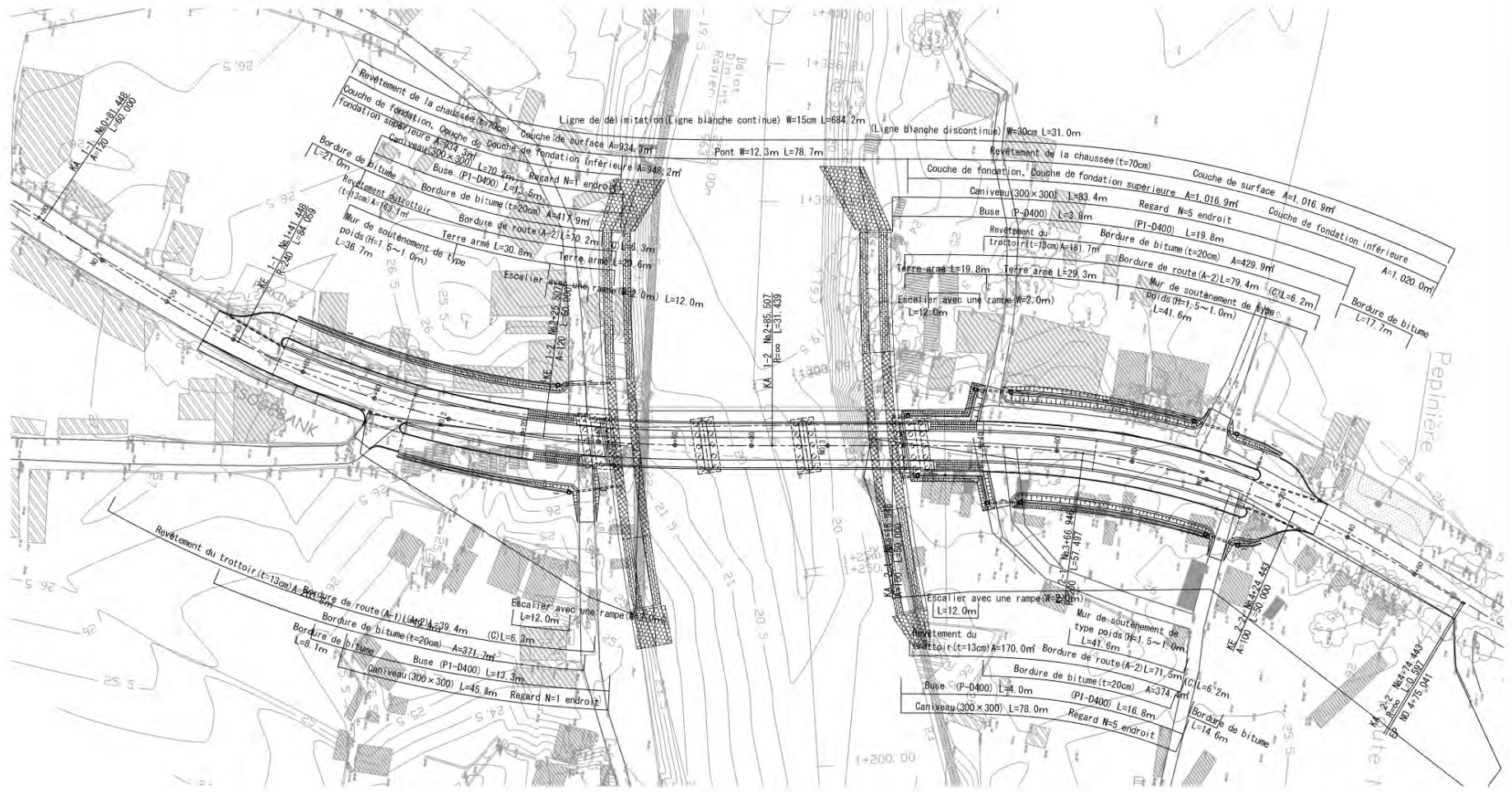
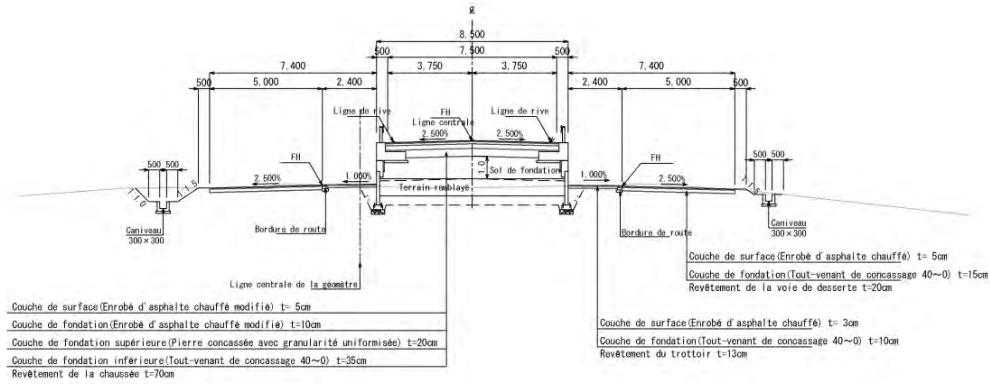


Figure 2-2-28 Vue en plan des voies d'acces

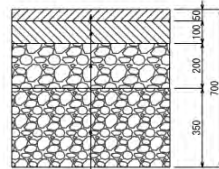
PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVRA CENTRAL CONSULTANT INC.				Vue en plan (Voie principale)	1:500	

Profil transversal standard (voie principale) S=1:100



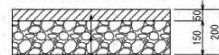
Composition de revêtement S=1:10

Chaussée de la voie principale



Enrobé dense modifié t= 5cm
Couche d'accrochage (émulsion de bitume PK4) t=10cm
Enrobé d'asphalte à gros granulat modifié t=10cm
Couche d'apprêt (émulsion de bitume PK3) t=20cm
Pierre concassée avec granularité uniformisée (M-40) t=20cm
Pierre concassée (C-40) t=35cm
Total t=70cm

Affluent de la voie d'accès



Enrobé dense t= 5cm
Couche d'apprêt (émulsion de bitume PK3) t=15cm
Pierre concassée (C-40) t=10cm
Total t=20cm

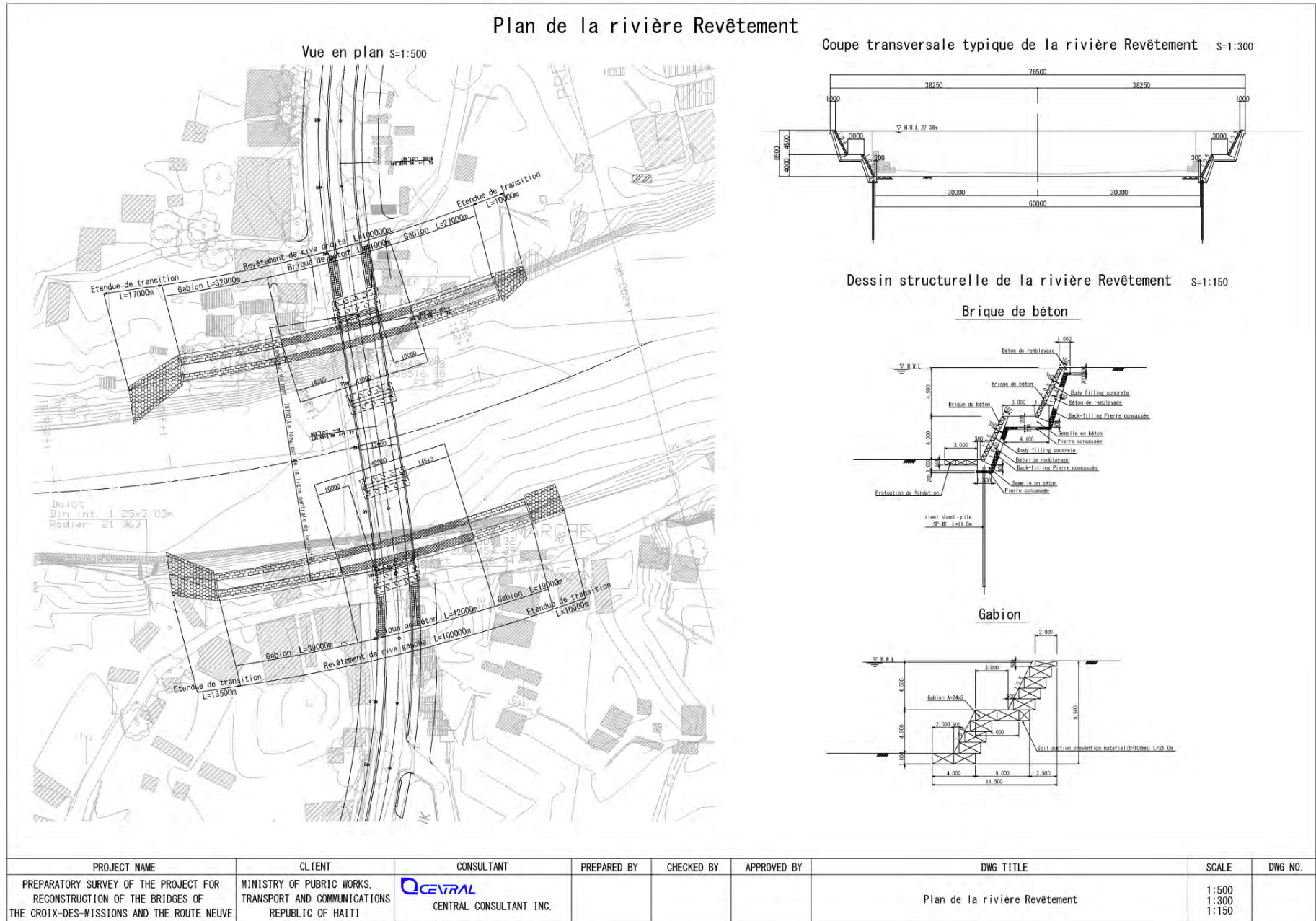
Revêtement du trottoir



Enrobé d'asphalte à grain fin t= 3cm
Couche d'apprêt (émulsion de bitume PK3) t=10cm
Pierre concassée (C-40) t=10cm
Total t=13cm

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Profil transversal standard (voie principale)	1:100	

Figure 2-2-31 Plan transversale typique es berges

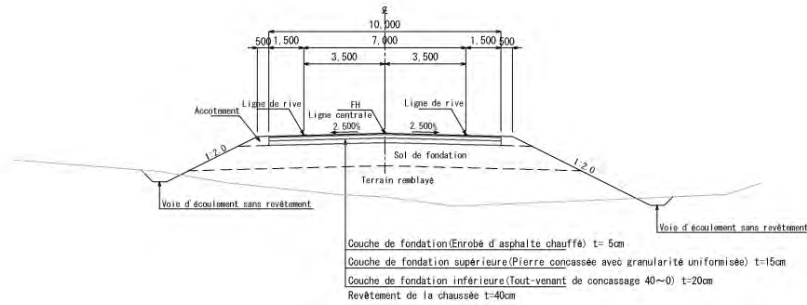


平面図(迂回路) S=1:500



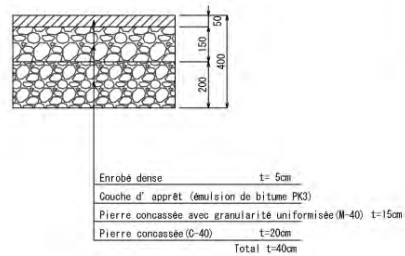
Figure 2-2-32 Vue en plan de la voie de des berge
210

Profil transversal standard (Voies de déviation) S=1:100

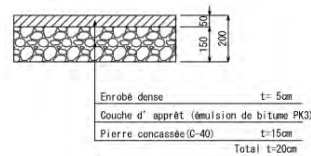


Composition de revêtement S=1:10

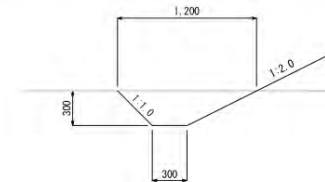
Chaussée de la voies de déviation



取付支道



Voie d'écoulement sans revêtement S=1:20



PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Profil transversal standard (Voies de déviation)	1:100	

Figure 2-2-34 Coupe transversale typique de la voie de déviation

Plan général du pont provisoire (Pont de la Croix-des-Missions)

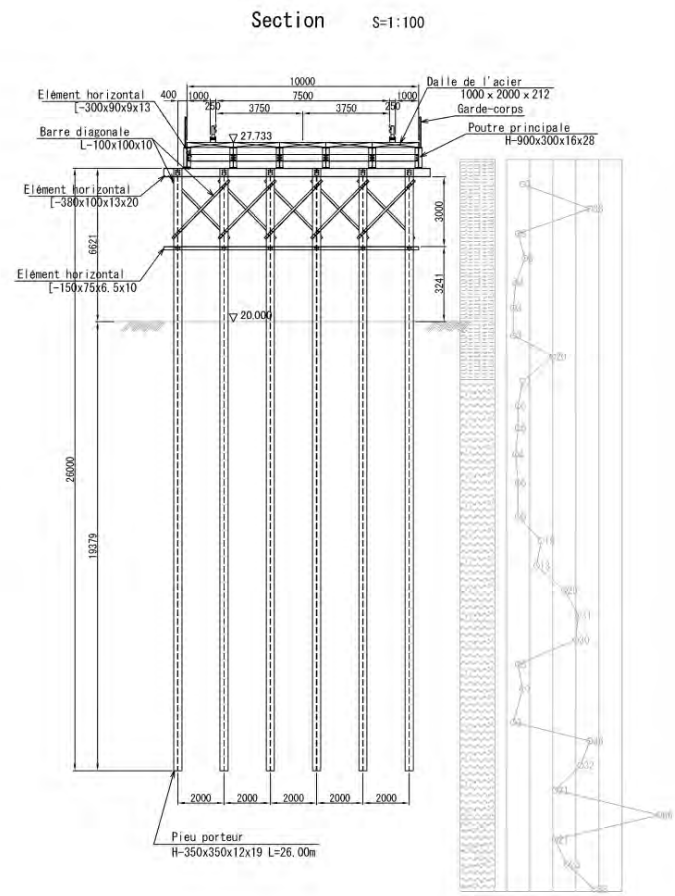
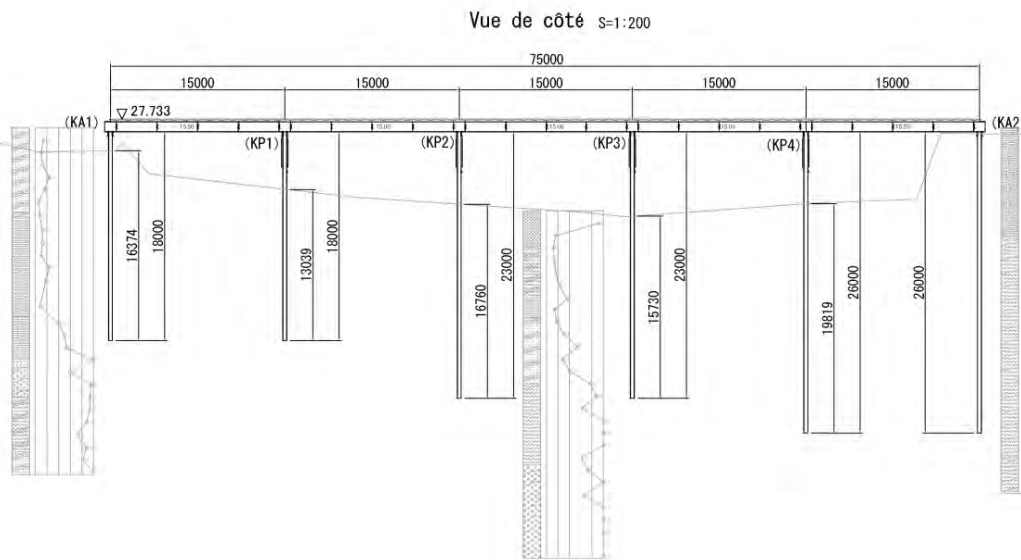
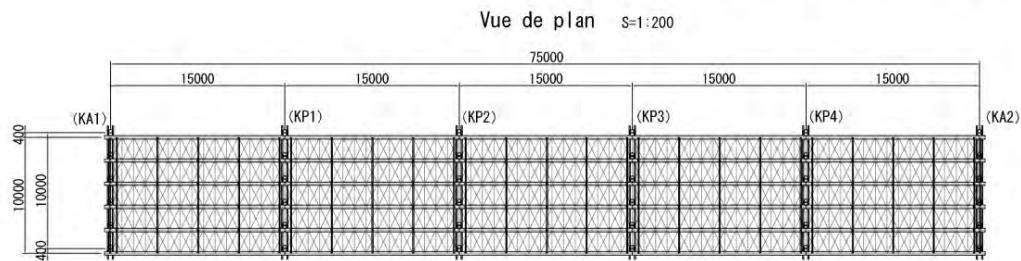


Figure 2-2-35 Plan général de l'ensemble du pont provisoire

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVTRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général du pont provisoire (Pont de la Croix-des-Missions)	1:200 1:100	

Plan général des culées A1 et A2 SCALE=1:100
(Pont de la Route Neuve)

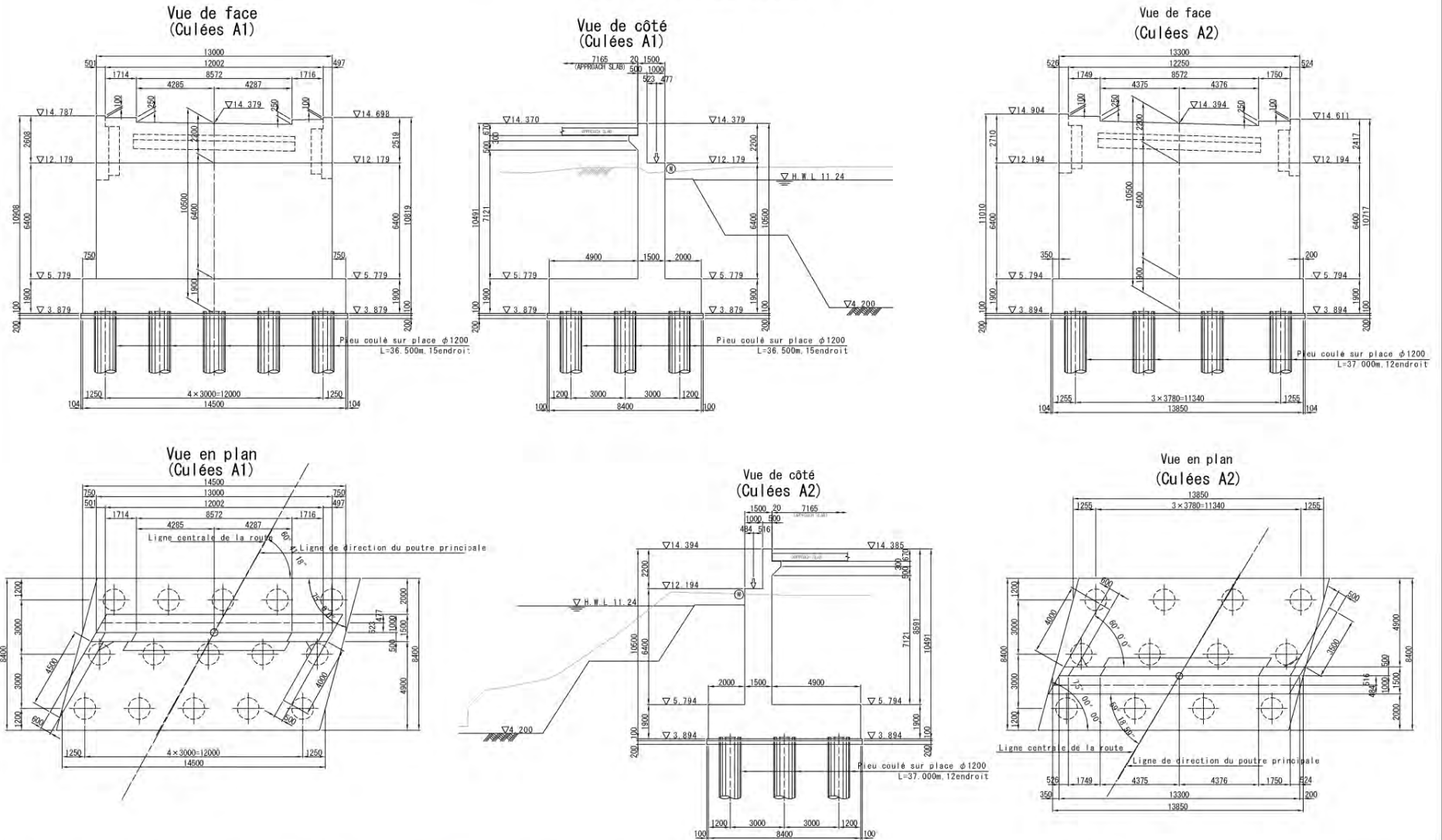


Figure 2-2-37 Plan général des culées A1 et A2

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général des culées A1 et A2 (Pont de la Route Neuve)	1:100	

Plan général des piles P1 et P2 SCALE=1:100
(Pont de la Route Neuve)

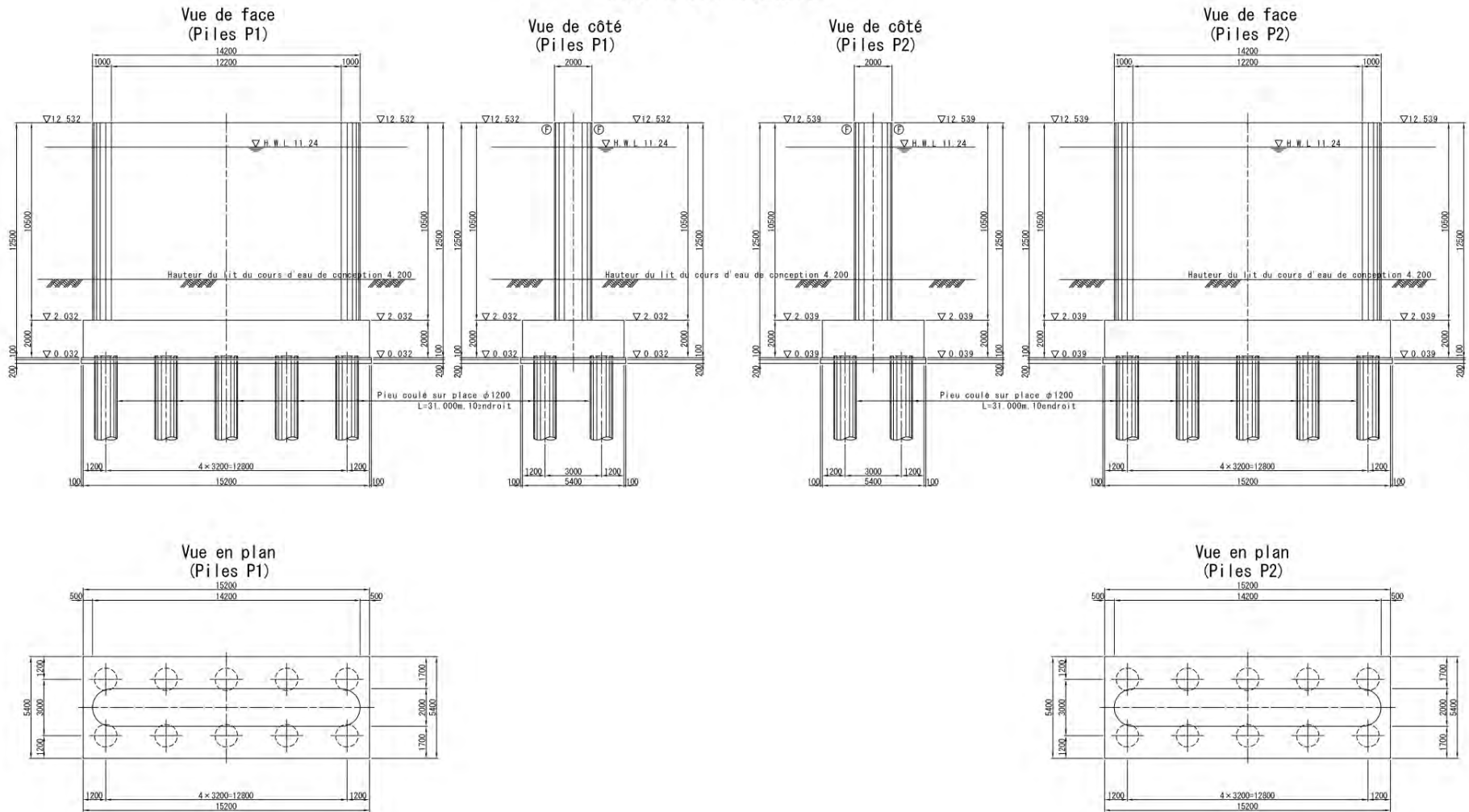


Figure 2-2-38 Plan général des piles P1 et P2

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général des piles P1 et P2 (Pont de la Route Neuve)	1:100	

Vue en plan (Voie principale) S=1:500

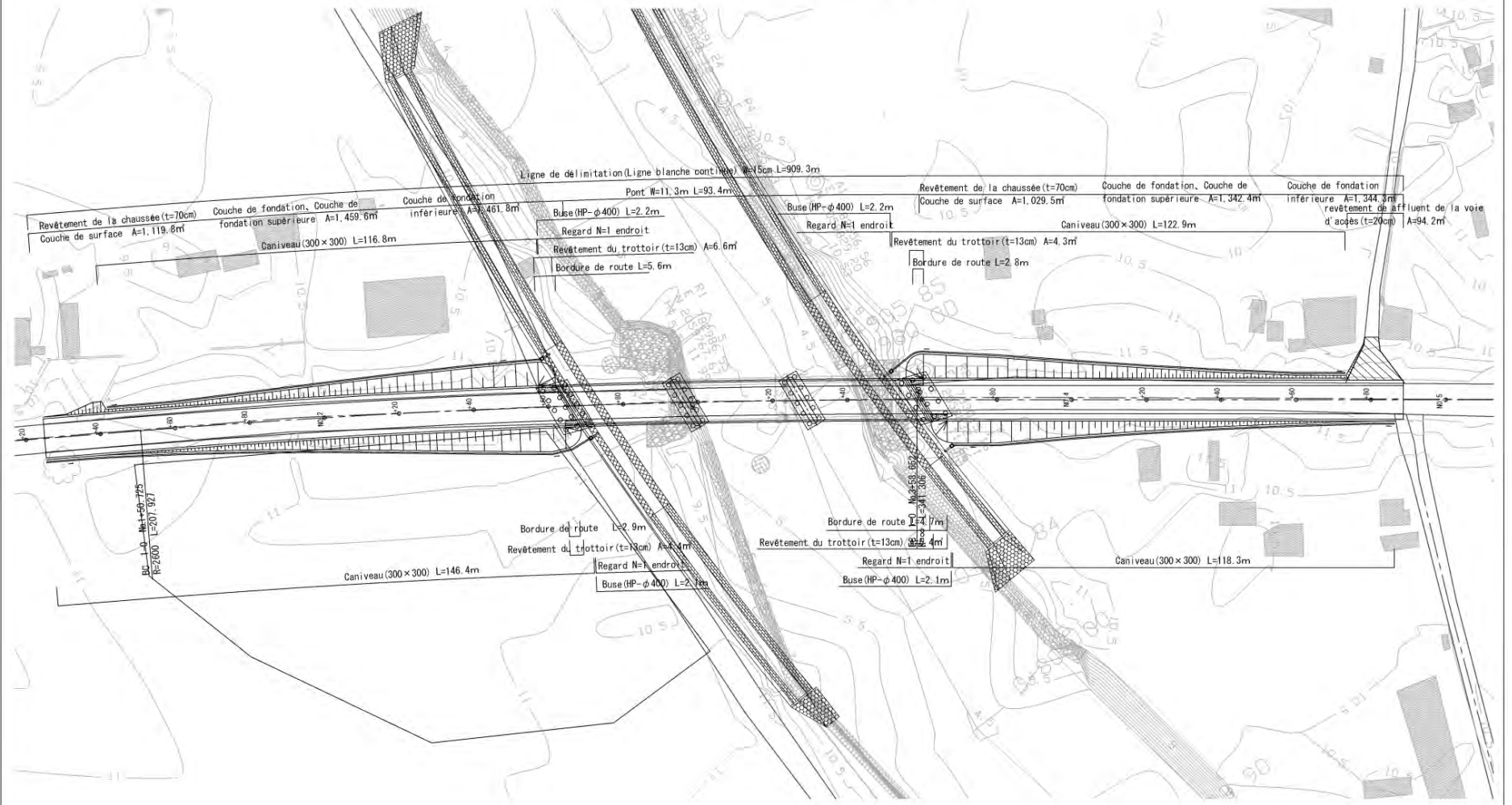


Figure 2-2-39 Vue en plan des voies d'accès

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Vue en plan (Voie principale)	1:500	

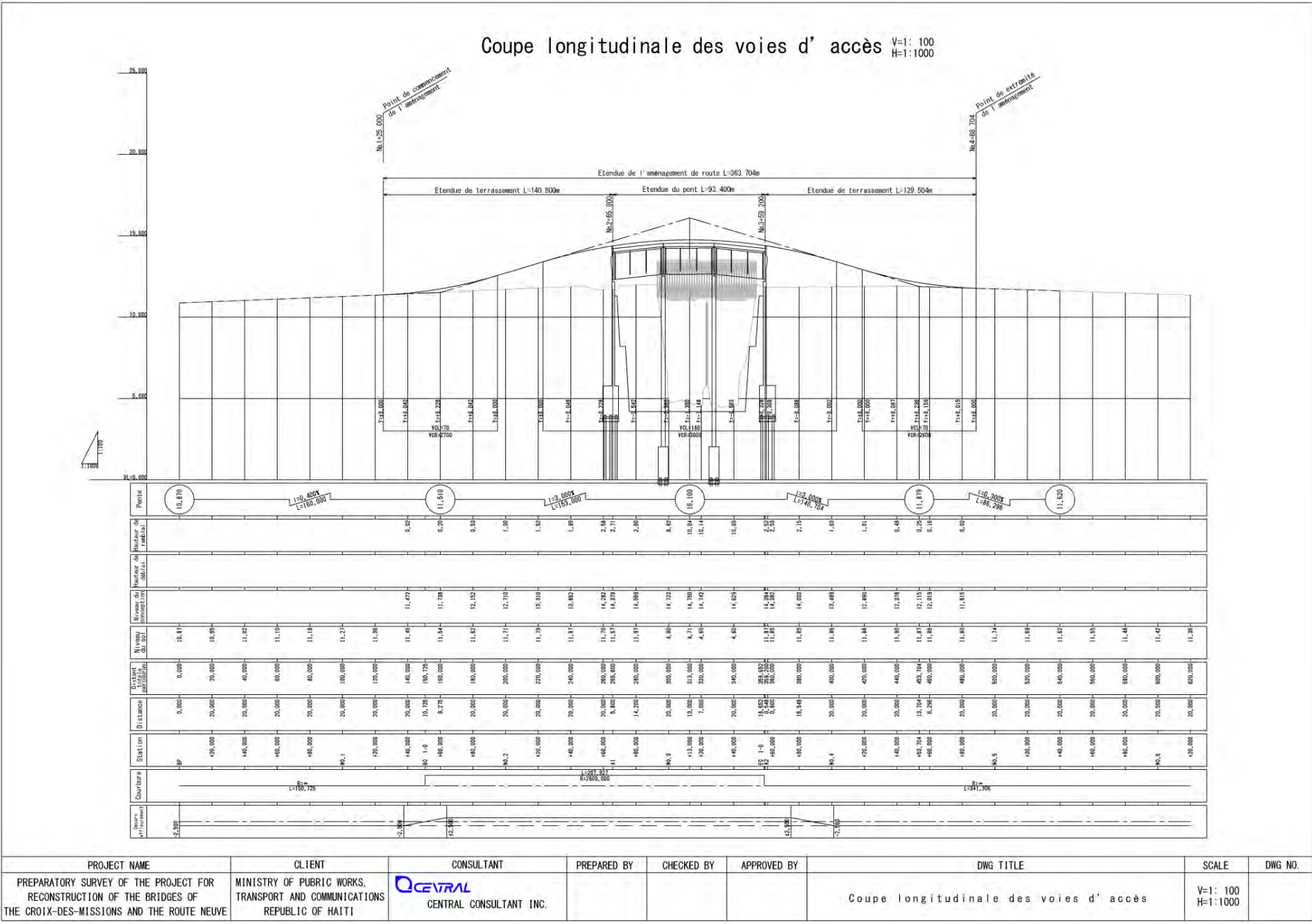
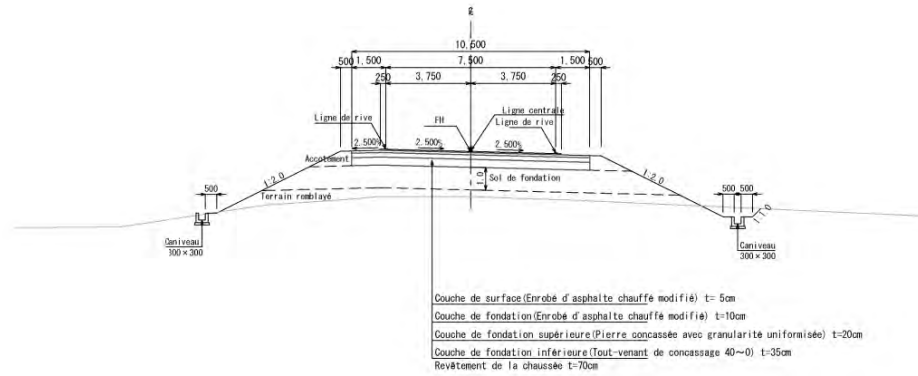


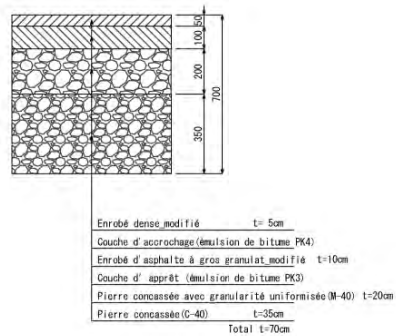
Figure 2-2-40 Coupe longitudinale des voies da voie

Profil transversal standard (Voie principale) S=1:100

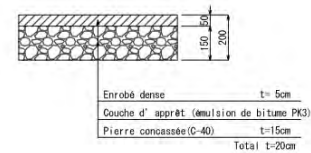


Composition de revêtement S=1:10

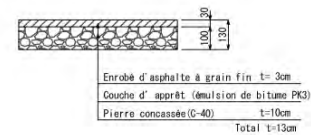
Chaussée de la voie principale



Affluent de la voie d'accès



Revêtement de trottoir



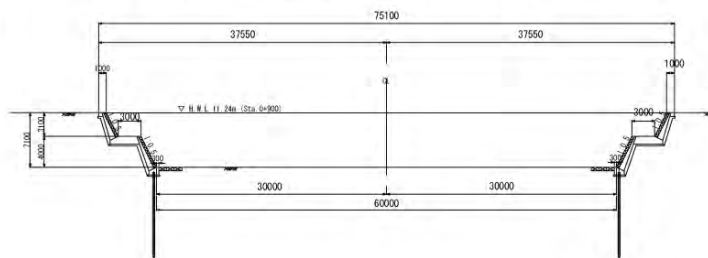
PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CENTRAL CONSULTANT INC.				Profil transversal standard (voie principale)	1:100	

Figure 2-2-41 Coupe transversale typique des voies d'accès

Plan de la rivière Revêtement



Coupe transversale typique de la rivière Revêtement S=1:300



Dessin structurelle de la rivière Revêtement S=1:150

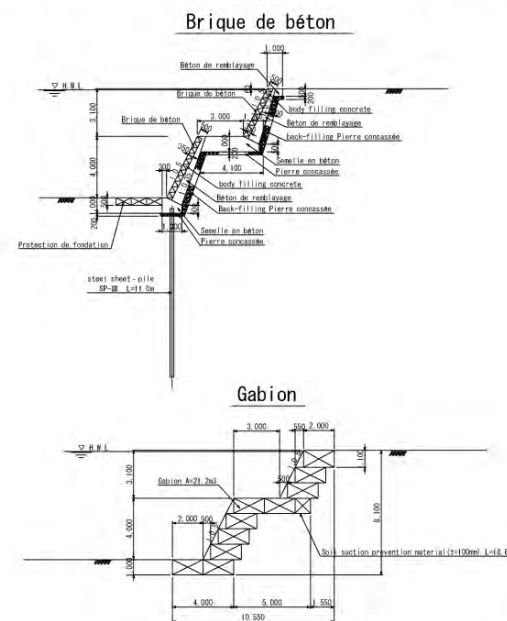

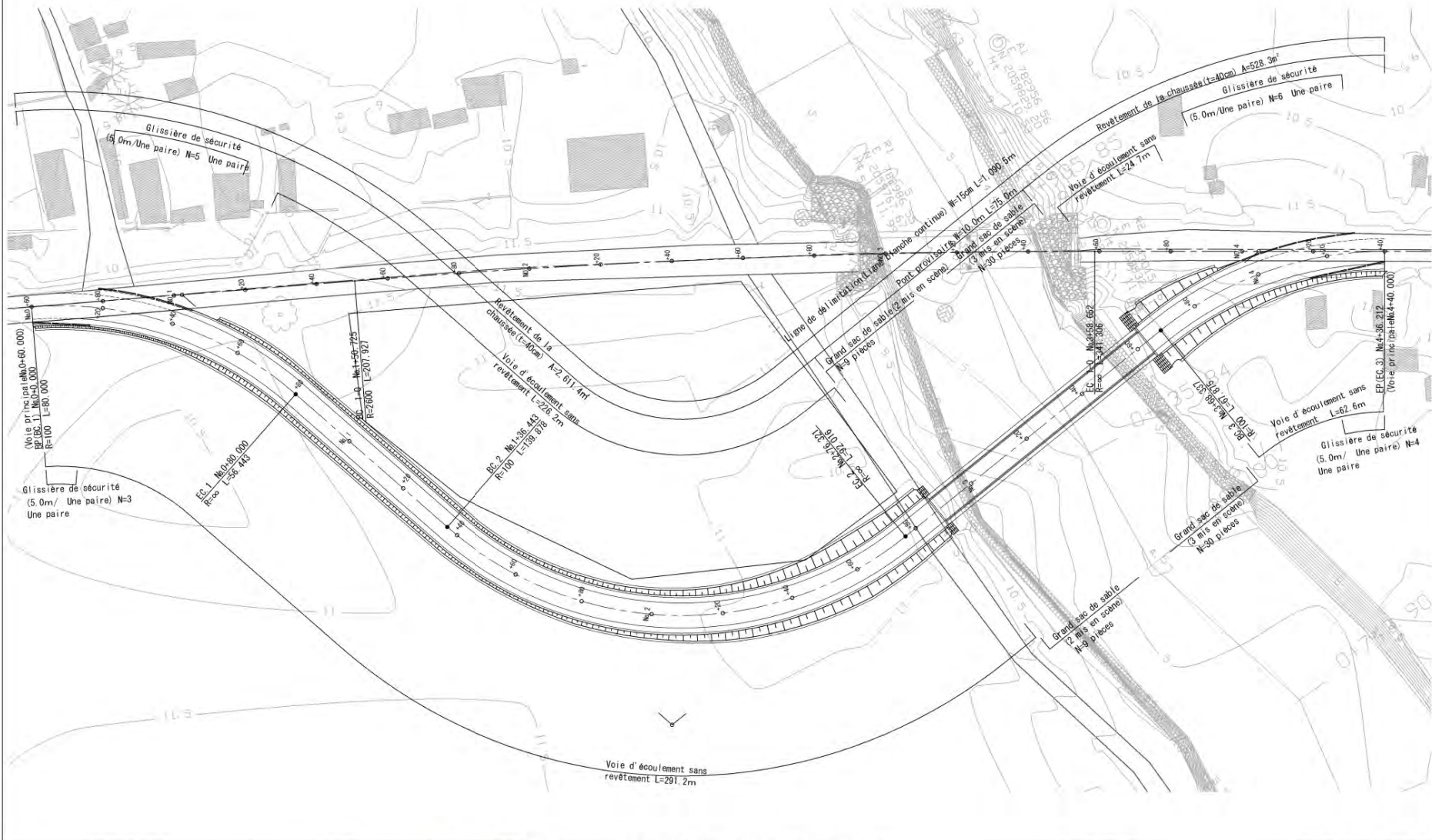


Figure 2-2-42 Plan général des ouvrages des berges

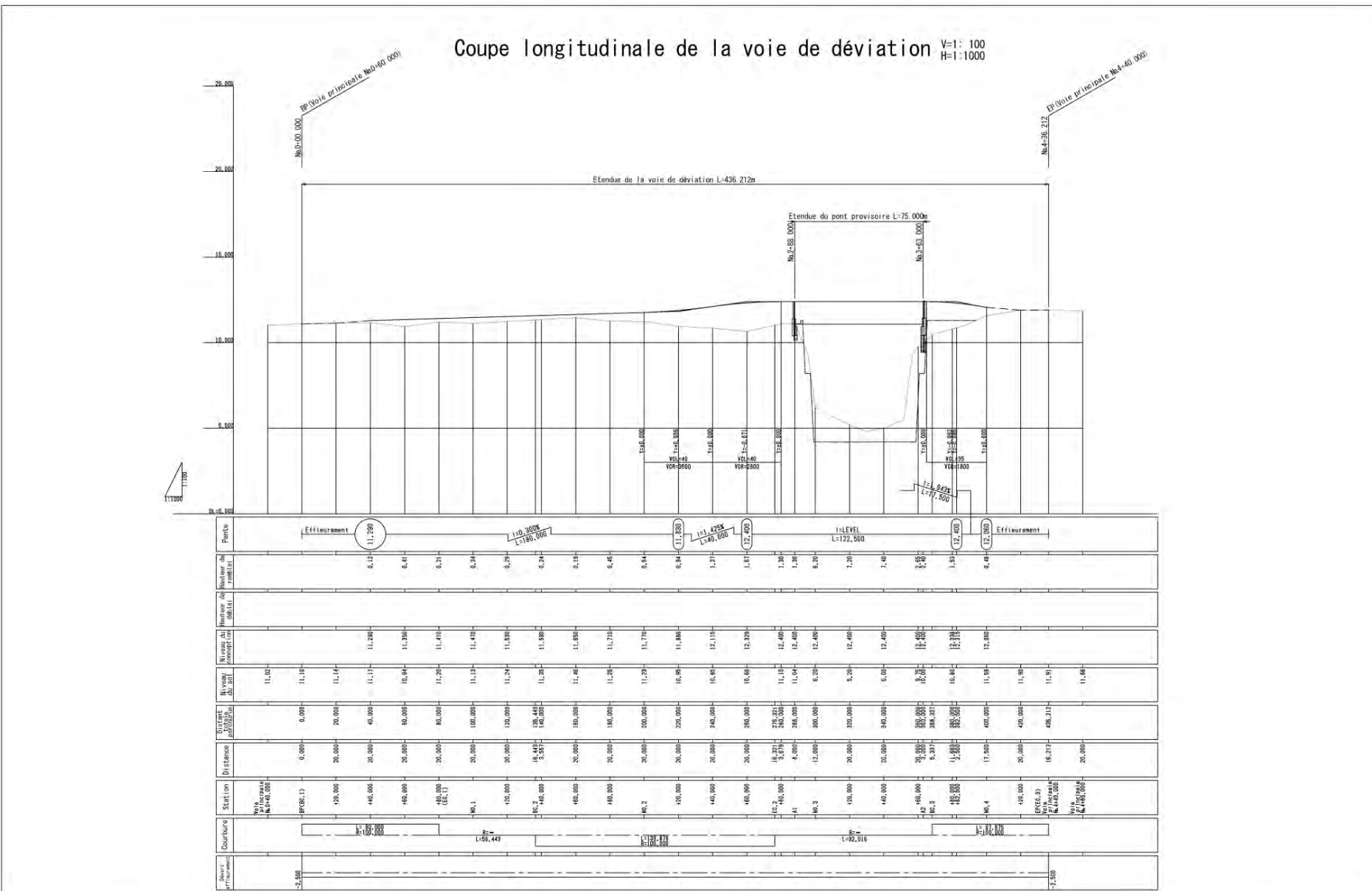
PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	 CEVTRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan de la rivière Revêtement	1:500 1:300 1:150	

Vue en plan de la voie de déviation S=1:500



PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBRIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVTRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Vue en plan de la voie de déviation	1:500	

Figure 2-2-43 Vue en plan de la voie de ddes voie

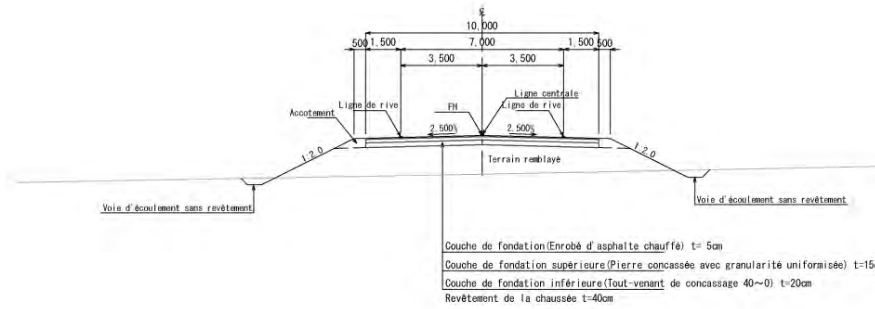


Coupe longitudinale de la voie de déviation V=1: 100
H=1:1000

Figure 2-2-44 Coupe longitudinale de la voie de ds d'accé

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVRA CENTRAL CONSULTANT INC.				Coupe longitudinale de la voie de déviation	V=1: 100 H=1:1000	

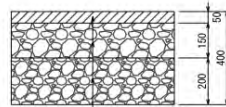
Profil transversal standard (Voies de déviation) S=1:100



Composition de revêtement S=1:10

Voie d'écoulement sans revêtement S=1:20

Chaussée de la voies de déviation



Enrobé dense t= 5cm
 Couche d'apprêt (émulsion de bitume PK3)
 Pierre concassée avec granularité uniformisée (M-40) t=15cm
 Pierre concassée (G-40) t=20cm
 Total t=40cm

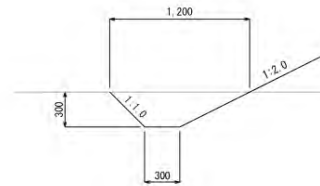



Figure 2-2-45 Coupe transversale typique de la voie de déviation

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	 CENTRAL CONSULTANT INC.				Profil transversal standard (Voies de déviation)	1:100	

Plan général du pont provisoire (Pont de la Route Neuve)

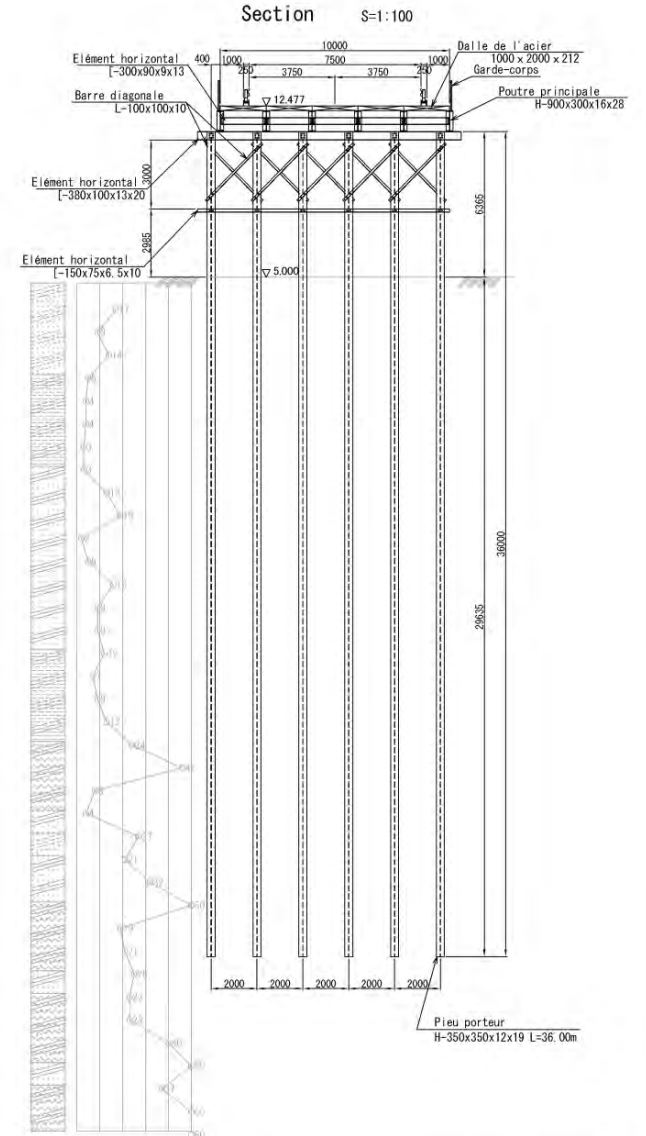
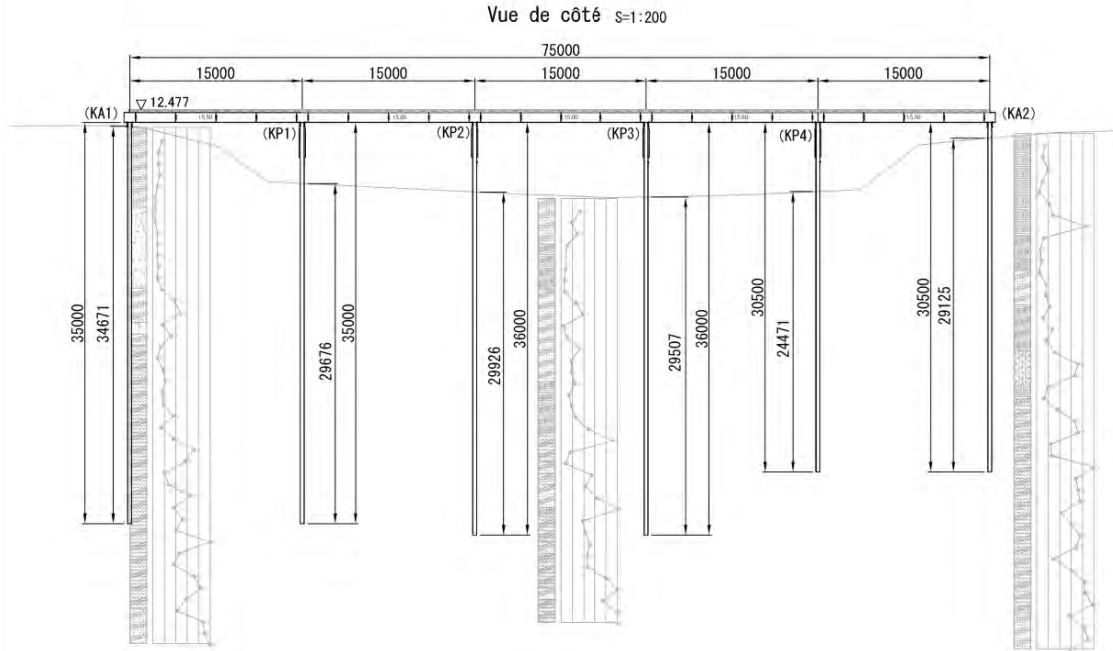
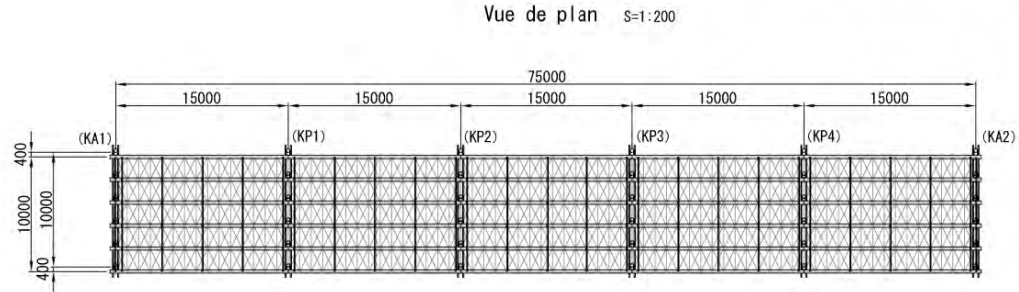


Figure 2-2-46 Plan général de l'ensemble du pont provisoire

PROJECT NAME	CLIENT	CONSULTANT	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DWG TITLE	SCALE	DWG NO.
PREPARATORY SURVEY OF THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES OF THE CROIX-DES-MISSIONS AND THE ROUTE NEUVE	MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND COMMUNICATIONS REPUBLIC OF HAITI	CEVTRAL CENTRAL CONSULTANT INC.				Plan général du pont provisoire (Pont de la Route Neuve)	1:200 1:100	

2-2-4 Plan d'exécution

2-2-4-1 Principe d'exécution

Dans l'hypothèse que ce Projet sera réalisé dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du Japon, les éléments ci-dessous en tant que principes d'exécution seront pris en compte.

- ① Afin de contribuer à la revitalisation de l'économie régionale, à la création d'emplois et au transfert de technologie, les ingénieurs, travailleurs, équipement et matériaux locaux seront mis à contribution le plus possible pour la réalisation du Projet.
- ② Demander à la partie haïtienne qu'elle se charge, avant le démarrage du Projet, de l'acquisition des terres nécessaires à sa réalisation (déplacement des habitations et acquisition des terres).
- ③ Demander que toutes les mesures d'exonération en République d'Haïti (douanes, taxes domestiques, TVA, etc.) soient prises par la République d'Haïti pour les équipements et matériaux liés aux travaux du Projet, y compris leur approvisionnement et leur importation.
- ④ Demander à la République d'Haïti de fournir les commodités d'entrée et de sortie du pays aux personnes concernées par la réalisation du Projet.
- ⑤ Lors de l'exécution des travaux de fondations, les superviser étroitement en vérifiant les caractéristiques réelles du sol, en vérifiant la surface du sol de soutien des pieux, etc., pour assurer la fiabilité de l'exécution.
- ⑥ Établir un plan d'exécution réaliste et sûr, avec une méthode d'exécution adéquate et une bonne marge de manœuvre qui tient compte de la pluviométrie et de la variation du niveau d'eau.
- ⑦ Proposer des mesures de maintenance et réparation pour les travaux achevés, en termes de méthodes, de périodicité et d'opération. Dans ce cadre, inclure dans le Projet la formation des ingénieurs haïtiens qui seront chargés de la maintenance.

2-2-4-2 Points à considérer pour l'exécution

(1) Assurance de la sécurité pendant la période des travaux

Pour assurer la sécurité pendant la période des travaux, tenir compte principalement des points ci-dessous.

- L'accès des véhicules des travaux s'effectuera par la Route Nationale 1 dans le cas du pont de la Croix-des-Missions, et par la Route Neuve dans le cas du pont de la Route Neuve. Comme la circulation est dense sur ces deux routes, prévenir les accidents en affectant des surveillants aux points d'accès.
- Comme il s'agit de travaux effectués dans un cours d'eau, assurer la sécurité en évitant tout accident provoqué par la hausse du niveau du cours d'eau, en établissant un bon système de surveillance et communication.

(2) Protection de l'environnement pendant la période des travaux

Pour assurer la protection de l'environnement pendant la période des travaux, tenir compte principalement des points suivants.

- Limiter les poussières engendrées par la circulation des véhicules des travaux, en arrosant le sol et en imposant une limite de vitesse.
- Éviter les travaux tôt le matin et pendant la nuit, en raison du bruit et des vibrations générés par les machines de construction.
- Pour éviter la pollution du cours d'eau par l'écoulement d'eaux boueuses lors des travaux effectués dans le cours d'eau (structure inférieure du pont), prendre des mesures telles que la mise en place d'un réservoir d'urgence avec pompe.
- Sur le talus du remblai, prendre des mesures telles que la pose de gazon.

(3) Respect rigoureux du code du travail

L'entrepreneur en construction respecte rigoureusement la réglementation en vigueur sur la construction, respecte les conditions de travail adéquates et coutumes en matière d'embauche, évite les conflits avec les travailleurs et assure leur sécurité.

(4) Exploitation maximale de la période sans inondations

La République d'Haïti est un pays chaud et pluvieux, avec une petite saison des pluies en avril et mai, et une grande saison des pluies d'août à octobre. Certains mois, les précipitations peuvent atteindre 200 mm ou plus. Lors des travaux de fondations d'un pont, le coût des travaux de mise en place du parafouille varie grandement selon la période d'exécution. Accorder une grande importance à la réduction du coût du parafouille, pour l'exécution des travaux de fondations des ponts du Projet, en planifiant l'exécution de ces travaux pendant la période sans inondations (de novembre à mars). Par conséquent, lors de l'appel d'offres, veiller à ce que ces conditions soient parfaitement transmises aux soumissionnaires en les inscrivant correctement dans les documents d'appel d'offres ; et lors des travaux, guider l'entrepreneur en construction pour qu'il exploite le plus possible cette période sans inondations.

(5) Importance du contrôle de la qualité du béton

Les principaux travaux du Projet consistent, pour la structure inférieure, en une culée A1, des piles P1 et P2 et une culée A2 ; pour la structure supérieure, en des poutres de béton et des câbles de précontrainte. On peut donc dire que les principaux travaux consistent en travaux de béton. Il s'ensuit la nécessité d'accorder la plus grande importance, pour l'exécution, au contrôle des matériaux (agrégat, sable, eau, ciment, etc.), au code de spécifications des centrales de malaxage de béton, au code de transport du béton, au contrôle du coulage du béton, au contrôle de la qualité du béton, au contrôle de la cure du béton, etc.

2-2-4-3 Volets d'exécution

Dans l'hypothèse de la réalisation des travaux d'aide financière non-remboursable, les charges respectives des gouvernements du Japon et de la République d'Haïti seront telles qu'indiquées ci-dessous.

Tableau 2-2-26 Charges respectives des gouvernements du Japon et de la République d'Haïti

Charges du Japon	Charges de la République d'Haïti
<ul style="list-style-type: none"> • Remplacement du pont de la Croix-des-Missions (78,7 m de long), et construction de la voie d'accès (180 m de long), de la berge, etc. • Remplacement du pont de la Route Neuve (93,4 m de long), et construction de la voie d'accès (275 m de long), de la berge, etc. • Enlèvement des ponts actuels (Croix-des-Missions et Route Neuve) • Construction et retrait des installations provisoires (pont provisoire, déviation, aire d'équipements et matériaux, bureau, etc.) • Pendant la période des travaux, mesures de sécurité pour les travaux et pour la circulation générale dans la zone des travaux. • Pendant la période des travaux, mesures de prévention de la pollution de l'environnement par les travaux. • Approvisionnement, importation et transport des équipements et matériaux de construction indiqués dans le « Plan d'approvisionnement en équipements et matériaux ». Dans le cas des équipements importés, réexportation vers le pays d'origine. • Conception de l'exécution tel qu'indiqué dans le « Plan de supervision de l'exécution », élaboration des documents d'appel d'offres et du contrat, aide à la soumission et supervision de l'exécution des travaux. Ceci comprend la supervision du plan de gestion environnementale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition des terres nécessaires au Projet, enlèvement des installations et habitations affectées, réinstallation harmonieuse des habitants. • Fourniture gratuite du terrain pour les installations provisoires nécessaires aux travaux du Projet. • Travaux d'enlèvement ou de déplacement des lignes électriques et lignes de communication affectées par l'exécution des travaux du Projet. • Raccordement de l'électricité, du téléphone, de l'eau courante, etc., dans le bureau et les logements du site. • Émission de cartes d'identité pour les personnes impliquées dans les travaux, et d'étiquettes d'identification des véhicules des travaux. • Fourniture du lieu d'élimination des matériaux de démolition nécessaire aux travaux du Projet. • Surveillance générale de la zone des travaux pendant la période des travaux. • Exonération des taxes du gouvernement d'Haïti (douanes, taxes domestiques et autres charges). • Supervision par les personnes concernées du gouvernement d'Haïti pendant la période des travaux. • Fourniture des commodités d'entrée au pays et de séjour aux personnes japonaises et personnes de pays tiers impliquées dans les travaux du Projet. • Prise en charge des frais de transaction bancaire : ouverture du compte de banque de l'Arrangement Bancaire (A/B), et procédures d'Autorisation de Paiement (A/P).

2-2-4-4 Plan de supervision de l'exécution des travaux

(1) Principe de base des services de supervision des travaux

Le Projet, dans l'hypothèse de sa réalisation dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du Japon, aura les principes de base ci-dessous pour les services de supervision de l'exécution des travaux.

- Comme la qualité des travaux aura un grand impact sur la durée de service des installations achevées, effectuer les tâches de supervision de l'exécution en accordant la plus grande priorité au contrôle de la qualité. Accorder une attention particulière aux travaux de béton, travaux de fondations et travaux dans le cours d'eau (travaux de construction de berges).
- Suite au contrôle de la qualité, accorder de l'importance au contrôle de la progression des travaux, au contrôle de la sécurité et au contrôle des paiements.
- Afin de bien remplir ces tâches, prévoir l'inspection hebdomadaire du site par l'entrepreneur et le consultant, et la tenue régulière de réunions pour confirmer les problèmes et discuter de l'orientation des mesures à prendre.

- De plus, organiser une réunion régulière mensuelle du représentant du client (le MTPTC), de l'entrepreneur et du consultant, pour confirmer les problèmes et discuter de l'orientation des mesures à prendre.
- Embaucher un ingénieur local en tant qu'inspecteur, et s'efforcer de procéder au transfert de technologie sur les techniques de supervision de l'exécution des travaux que sont le contrôle de la qualité, la gestion de la progression des travaux, les méthodes de contrôle de la sécurité, etc.
- Donner des instructions à l'entrepreneur, établir le procès-verbal de toutes les réunions, conserver sous forme écrite tous les rapports envoyés au client, et rédiger des rapports.

(2) Services de supervision de l'exécution des travaux par le consultant

Les principaux services inclus dans le contrat de services de consultation sont indiqués ci-dessous.

1) Étape de l'élaboration des documents d'appel d'offres

Conformément aux résultats du Rapport d'étude de conception préliminaire, procéder à la conception de l'exécution pour chacune des installations. Procéder ensuite à l'élaboration du document de Contrat des travaux, et obtenir l'approbation du MTPTC du gouvernement d'Haïti au sujet des résultats prévus ci-dessous.

- Rapport de conception
- Plan de conception
- Dossiers d'appel d'offres

2) Étape de l'appel d'offres pour les travaux

Le MTPTC, avec l'aide du consultant, sélectionne un entrepreneur de nationalité japonaise par appel d'offres public. Le représentant choisi par la République d'Haïti pour participer à l'appel d'offres ouvert puis à la signature du contrat détient tous les droits d'approbation en ce qui concerne le contrat des travaux. Le consultant assiste le MTPTC pour les tâches ci-dessous.

- Avis d'appel d'offres
- Préqualification
- Appel d'offres et évaluation des soumissions

3) Étape de la supervision des travaux

Après la signature du contrat des travaux entre l'entrepreneur de construction sélectionné par appel d'offres et le MTPTC en tant que représentant de la République d'Haïti, le consultant émet à l'entrepreneur l'ordre de commencer les travaux et effectue ses services de supervision de l'exécution. Dans le cadre desdits services, il fait directement rapport de la progression des travaux au MTPTC, à l'Ambassade du Japon à Haïti et à la JICA ; quant aux autres personnes concernées, il leur envoie par la poste, au besoin, un rapport mensuel. Il effectue aussi des services de supervision de l'entrepreneur, qui consistent à superviser la progression des travaux et l'exécution des tâches liées à la qualité, à la sécurité et aux paiements, ainsi qu'à présenter des mesures d'amélioration et autres propositions concernant l'aspect technique des travaux. De plus, un an après l'achèvement de la supervision de l'exécution, il procède à l'inspection des défauts des travaux. C'est alors que s'achèvent les services du consultant.

(3) Plan de personnel

Pour chacune des étapes que sont la conception détaillée, l'appel d'offres pour les travaux et la supervision de l'exécution des travaux, le personnel nécessaire et les rôles respectifs sont tels qu'indiqués ci-dessous.

1) Étape de la conception détaillée

- Consultant en chef : superviseur des aspects techniques de la conception détaillée et de l'ensemble de la coordination des travaux, et responsable principal envers le client
- Ingénieur de pont (travaux de structure supérieure) : pour la conception des travaux de structure supérieure, procéder à l'étude sur le terrain, aux calculs structurels, à l'élaboration du plan de conception et au calcul des quantités.
- Ingénieur de pont (travaux de structure inférieure) : pour la conception des travaux de structure inférieure, procéder à l'étude sur le terrain, aux calculs structurels, aux calculs de stabilité, à l'élaboration du plan de conception et au calcul des quantités.
- Ingénieur de la route : pour la conception de la route, procéder aux calculs de linéarité, déterminer le plan transversal typique, examiner l'aménagement de la pente, établir la conception de l'écoulement des eaux, élaborer le plan de conception et effectuer les calculs de quantités.
- Ingénieur de cours d'eau : pour la conception des structures du cours d'eau, procéder à l'étude sur le terrain, aux calculs structurels, aux calculs de stabilité, à l'élaboration du plan de conception et aux calculs de quantités.
- Conception et calculs d'exécution des travaux : procéder à l'élaboration du plan de conception des travaux et aux opérations de calcul basées sur les quantités de conception et prix unitaires des travaux obtenus à partir des résultats de la conception détaillée.
- Documents d'appel d'offres : procéder à l'élaboration des documents d'appel d'offres.

2) Étape de l'appel d'offres pour les travaux

Assister le MTPTC dans la finalisation des documents de préqualification et des documents d'appel d'offres, dans l'exécution de la préqualification, et dans l'évaluation des soumissions pour les travaux.

- Chargé des travaux : diriger les services de consultant ci-dessus pour l'ensemble des travaux d'appel d'offres.
- Ingénieur de pont : prêter son assistance pour l'approbation des documents d'appel d'offres et pour l'évaluation des soumissions.

3) Étape de la supervision des travaux

- Consultant en chef : pour la supervision des travaux, diriger l'ensemble des services de consultant.
- Ingénieur en poste : coordonner la supervision des travaux sur le site, faire rapport de la progression des travaux aux organismes concernés de la République d'Haïti, et effectuer la coordination avec ceux-ci.
- Ingénieur des structures : réviser le plan d'exécution des travaux de pont et de berge, et superviser les travaux de béton et la tension du béton précontraint de la structure supérieure. De plus, pour

les travaux de fondations, vérifier le sol de fondation après excavation, et, au besoin, effectuer des ajustements sur le site pour les travaux de fondations.

2-2-4-5 Plan de contrôle de la qualité

Le plan de contrôle de la qualité du Projet est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-2-27 Tableau synoptique des contrt est indiqué dans le tab-projet)

Élément		Méthode d'essai	Fréquence d'essai	
Couche de fondation (pierre concassée)	Matériaux du mélange	Limite de liquidité, indice de plasticité (< tamis N° 4)	Chaque mélange	
		Distribution des tailles de particules (mélange)		
		Essai de perte de poids par frottement d'agrégat		
		Essai de densité d'agrégat		
		Densité sèche maximale (essai de compactage)		
Pose	Essai de densité (taux de compactage)	1 fois par jour		
Couche d'apprêt Couche d'accrochage	Matériaux	Bitume	Attestation de qualité	
		Taux d'application	Chaque 500 m ²	
Asphalte	Matériaux	Bitume	Garantie de qualité / Tableau d'analyse des composants	
		Agrégat	Granulométrie (mélange)	Chaque mélange, 1 fois par mois
			Taux d'absorption d'eau	Chaque matériau
	Essai de mélange	Degré de stabilité	Chaque mélange	
		Écrasement		
		Porosité		
		Taux de porosité de l'agrégat		
		Résistance à la traction (indirecte)		
		Stabilité conservée		
	Pavage	Température lors du mélange	Adéquate	
		Température lors du nivellement	Chaque transport	
Essai Marshall		Environ 1 fois par jour		
Béton	Matériaux	Ciment	Attestation de qualité, résultats d'essais chimiques et physiques	
		Eau	Résultats d'essais des composants	
		Adjuvant chimique	Attestation de qualité / Tableau d'analyse des composants	
		Agrégat fin	Poids spécifique anhydre	Chaque matériau
	Granulométrie, module de finesse			
	Agrégat grossier	Mottes d'argile et taux de particules molles		
		Poids spécifique anhydre	Chaque matériau	
	Lors de l'essai de mélange	Taux de flocons		
		Granulométrie (mélange)		
	Lors du coulage	Diagnostic de sulfure de sodium (masse de perte)		
Essai de résistance à la compression		Chaque mélange		
Résistance	Affaissement	1 fois par lot		
	Température	1 fois par jour		
Armatures	Matériaux	Essai de résistance à la compression (après 7 jours/28 jours)	1 fois par jour ou 50 m ³ ou plus	
		Attestation de qualité, résultats des essais de résistance à la traction	Par lot	
Matériaux structurels en acier	Matériaux	Certificat de conformité	Par lot	
Revêtement	Matériaux	Attestation de qualité / Tableau des composants	Par lot	
Appareil d'appui	Matériaux	Attestation de qualité, résultats des essais de résistance	Par lot	
Dispositifs d'éclairage	Matériaux	Attestation de qualité, résultats des essais de résistance	Par lot	

Remarque : Pour chaque matériau, en principe effectuer l'essai une fois avant l'utilisation, et procéder à un essai chaque fois que l'on modifie le matériau.

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

(1) Approvisionnement en matériaux de construction

Les matériaux produits localement sont le sable, l'agrégat, le matériau de couche de fondation et le bois ; les autres matériaux seront importés. Les principes sont les suivants pour l'approvisionnement en matériaux.

- Si les produits importés sont disponibles en tout temps sur le marché et s'ils sont de qualité suffisante, c'est avec ces produits que se fera l'approvisionnement.
- Quant aux produits non disponibles localement, l'approvisionnement se fera du Japon ou d'un pays tiers. La source d'approvisionnement sera déterminée en comparant le prix, la qualité, le temps nécessaire au dédouanement, etc.

Les sources d'approvisionnement possibles pour les principaux matériaux de construction sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-2-28 Sources possibles d'approvisionnement des principaux matériaux de construction

Élément	Source d'approvisionnement			Raison de l'approvisionnement du Japon
	Local	Japon	Pays tiers	
Acier de précontrainte		○		Non distribué dans le pays cible. L'approvisionnement depuis un pays voisin est possible, mais il n'est pas certain que les spécifications répondent aux exigences.
Garde-corps en acier		○		Non distribué dans le pays cible. Le garde-corps est une partie très visible du pont, et sa finition risque d'être inadéquate en raison de la qualité inégale des produits des pays voisins.
Matériaux en acier des installations provisoires		○		L'approvisionnement en produits de location non disponibles localement se fera du Japon.
Appareil d'appui en caoutchouc		○		Non distribué dans le pays cible. L'approvisionnement depuis un pays voisin est possible, mais la qualité du matériau (caoutchouc) étant inégale, il risque de ne pas répondre aux spécifications du Projet.
Acier profilé		○		Non distribué dans le pays cible. L'approvisionnement depuis un pays voisin est possible, mais il risque de ne pas répondre aux spécifications.
Bitume	○			
Agrégat	○			
Bitume asphaltique	○			
Ciment Portland	○			
Dispositif d'expansion		○		Non distribué dans le pays cible. L'approvisionnement depuis un pays voisin est possible, mais la qualité étant très inégale, il risque de ne pas répondre aux spécifications du Projet.
Additif pour ciment		○		
Armatures	○			
Bois pour coffrage	○			
Contreplaqué pour coffrage		○		Approvisionnement du Japon pour assurer la qualité.
Coffrage en acier pour poutre principale		○		Approvisionnement du Japon car la précision est nécessaire.
Gazole	○			
Essence	○			
Matériau hydrofuge du tablier		○		Approvisionnement difficile localement ou des pays voisins ; celui utilisé localement est généralement importé du Japon.

(2) Équipements de construction

Pour les équipements de construction de route, l'approvisionnement est possible à Haïti. Il n'est toutefois pas possible pour les équipements de fabrication et construction de pont, aussi l'approvisionnement se fera-t-il du Japon ou d'un pays tiers.

En raison de la présence d'une usine de béton prêt à l'emploi et d'une usine d'asphalte dans le voisinage des lieux d'exécution des travaux, l'approvisionnement local semble possible pour les travaux.

Le tableau ci-dessous indique les sources d'approvisionnement possibles pour les principaux équipements de construction, ainsi que la raison de l'approvisionnement du Japon.

Tableau 2-2-29 Sources possibles d'approvisionnement des principaux équipements de construction

Machine	Spécifications	Source d'approvisionnement			Raison de l'approvisionnement du Japon
		Local	Japon	Pays tiers	
Bulldozer	15 à 22 t	○			
Pelle rétrograveuse	0,6 m3	○			
Camion à benne basculante	10 t	○			
Chargeur sur pneus	1,2 m3	○			
Grue sur camion	16 à 45 t	○			
Grue flottante	15 à 25 t	○			
Niveleuse	3,1 m	○			
Rouleau compacteur	10 à 12 t	○			
Rouleau à pneus	8 à 20 t	○			
Rouleau vibrant	0,8 à 1,1 t	○			
Dameuse	60 à 100 kg	○			
Grand concasseur (accessoire)	1 300 kg	○			
Camion d'arrosage	5 500 L				
Pompe à béton mobile	90 à 110 m3/h		○		Comme les entrepreneurs possèdent leur propre pompe à béton mobile, l'approvisionnement est difficile.
Grand groupe électrogène			○		Approvisionnement local difficile.
Vérin de mise en tension de câbles de précontrainte	225 t		○		Approvisionnement local difficile.
Poutre d'érection			○		Approvisionnement local difficile. Et comme l'approvisionnement d'un pays tiers est aussi difficile, on s'approvisionnera du Japon.

2-3 Grandes lignes de l'organisation des tâches à la charge du pays bénéficiaire

Pour la réalisation du présent Projet, les éléments à la charge du gouvernement haïtien sont tels que décrits ci-dessous :

2-3-1 Rubriques générales dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon

- Fournir l'ensemble des données et informations nécessaires à la réalisation du Projet;
- S'assurer de la disponibilité des terrains nécessaires à la réalisation du Projet (terrains pour les routes, les travaux, les aires de chantier, les aires de stockage des matériaux et matériels, etc.);
- Aménager chacun des sites de projet avant le démarrage des travaux;
- Ouvrir un compte bancaire dans une banque située au Japon au nom du gouvernement haïtien et délivrer l'autorisation de paiement;
- Assurer l'exécution sans délai des travaux de déchargement aux ports de déchargement des cargaisons en République d'Haïti et l'application sans défaut des mesures d'exonération fiscale ainsi que le dédouanement;
- Exonérer toute personne physique ou morale japonaise concernée par le Projet de tout droit de douane, taxe intérieure et autre charge fiscale qui pourrait être imposés en République d'Haïti à l'égard de la fourniture des produits et des services faisant l'objet d'un contrat approuvé dans le cadre du présent Projet;
- Accorder aux personnes agissant conformément à un contrat approuvé dans le cadre du présent Projet, dont les services seront nécessaires à la fourniture des produits et des services, les facilités nécessaires pour leurs entrées et séjours en République d'Haïti, afin qu'ils puissent effectuer leur travail
- Octroyer toute approbation nécessaire ou déléguer tout autre pouvoir, s'il y a lieu, au moment de l'exécution du Projet;
- Gérer, entretenir et conserver correctement et efficacement toute installation mise en place dans le cadre du Projet;
- Prendre en charge toute dépense encourue autre que celle couverte par la coopération financière non-remboursable du Japon dans le cadre du Projet.

2-3-2 Eléments spécifiques au présent Projet

- Enlèvement/démolition de toute installation ou bâtiment affectés par l'exécution des travaux et réinstallation de la population;
- Acquisition de terrains supplémentaires en plus des terrains de routes existantes, nécessaires pour le Projet;
- Déplacement de tout poteau électrique, câble de transmission ou autre équivalent faisant obstacle aux travaux d'exécution du Projet;
- Mise à la disposition du Projet d'aires et son aménagement
- Mise à la disposition du Projet d'endroit ou lieu nécessaire pour le déchargement de terres à évacuer et l'élimination des déchets;
- Procurer un badge d'identification à toute personne et distribuer un autocollant à chaque véhicule, tous qui sont impliqués dans les travaux d'exécution;
- Surveillance générale de toute la zone des travaux effectués pendant toute la période d'exécution;;
- Contrôle général effectué par le personnel responsable du gouvernement haïtien pendant toute la période d'exécution;

A terminer avant le démarrage des travaux

2-4 Plan de gestion et d'entretien du Projet

La première entité de gestion et d'entretien du Projet est la République d'Haïti, alors que la maintenance des ponts, des routes d'accès ainsi que des berges nouvellement construits dans le cadre du Projet seront pris en charge par la Direction des Travaux Publics et la Direction des Transports du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications (MTPTC).

Il y aura grosso modo 2 types de travaux d'entretien devant être effectués après l'achèvement du Projet : interventions périodiques chaque année et travaux à effectuer à quelques années d'intervalle. Pour le présent Projet, les travaux suivants seront nécessaires:

(1) Méthodologie d'entretien

1) Inspection et maintenance à effectuer tous les ans

Les travaux d'inspection et de maintenance devant être effectués chaque année sont les suivants :

- Enlèvement des sables et des déchets accumulés dans les tuyaux et les fossés de drainage de la surface du pont y compris le nettoyage;
- Enlèvement des déchets accumulés dans les régions des joints de dilatation et des appuis y compris le nettoyage;
- Maintenance des ouvrages de sécurité routière tels que la repeinte des marquages appliqués sur la surface de la route ou autres;
- Inspection et réparation des berges après la crue;
- Enlèvement des débris rocheux et du bois flotté après la crue;
- Désherbage des accotements et des talus;
- Rafistolage des surfaces goudronnées.

2) Maintenance à effectuer à quelques années d'intervalle

Les travaux à effectuer à quelques années d'intervalle sont les suivants :

- Revêtement des surfaces de pont et des voies d'accès;
- Inspection et réparation des berges;
- Inspection, repeinte et réparation des gardes-corps.

(2) Système d'entretien

Pour l'application sans défaut de la méthodologie d'entretien citée à l'alinéa (1) s'imposent les actions suivantes :

- ① La mise en place d'une équipe de maintenance au niveau du MTPTC, composée de :
 - 1 ingénieur en p
 - 2 inspecteurs;
 - 1 enregistreur;
- ② La mise au point d'un système d'entretien capable de permettre de faire face sans délai à une petite réparation quelconque, si le besoin en est, tout en valorisant les résultats enregistrés de

l'inspection périodique;

- ③ La compilation d'un manuel d'instructions pour la maintenance de sorte qu'il sera mis en valeur avec le soutien de l'expert expatrié en vue de la formation systématique des ressources humaines assumant en l'occurrence l'inspection et l'enregistrement;
- ④ La construction d'une base de données sur la base des travaux d'inspection enregistrés de manière à ce qu'elle puisse contribuer à l'estimation appropriée du coût d'entretien;
- ⑤ La mise en place d'un système d'archivage des documents techniques (plans de récolement, listes d'inventaire, etc.) de manière à ce qu'il puisse contribuer à la mise en œuvre de bonnes réparations dans l'avenir.

2-5 Estimation du coût du Projet

2-5-1 Estimation du coût initial

2-5-1-1 Coût à la charge du Gouvernement du Japon

Le Projet sera mis en oeuvre en conformité avec le système de la coopération financière non-remboursable du Japon et le coût sera déterminé avant la signature de l'Echange de Notes pour le projet.

2-5-1-2 Coût à la charge du Gouvernement de la République d'Haïti

Tableau 2-5-1 Coût à la charge du gouvernement haïtien

(Unité : 1 gourde haïtienne = 2,370 yens)

Rubriques des éléments à charge	Montant (million HTG)	Converti en yen japonais (million de yens)
(1) Coûts d'expropriation des terrains	0,38	0,90
(2) Coûts de réinstallation des maisons	27,00	63,99
(3) Coûts de démolition des maisons	4,50	10,67
(4) Coûts nécessaire à la location des terrains	2,10	4,98
(5) Autres indemnisations (mesures d'atténuation)	8,44	20,00
(6) Coûts de déplacement des poteaux électrique/câbles	2,30	5,46
(7) Coûts de déplacement des lignes téléphoniques	1,15	2,73
(8) Commissions bancaires	4,19	9,94
Total	50,06	118 ;67

2-5-1-3 Conditions d'estimation

- Période d'estimation : mars 2014
- Taux de change USD : US \$1,0=104,18 yens (la moyenne des 3 derniers mois depuis le 28 février 2014)
- Taux de change HTG : HTG 1,00=2,370 yens (la moyenne des 3 derniers mois depuis le 28 février 2014)
- Durée d'exécution des travaux : 31,5 months
- Autres : Le présent Projet sera réalisé conformément aux lignes directrices de la coopération financière non-remboursable du gouvernement japonais. Le coût approximatif du Projet susmentionné sera donc soumis à la révision du gouvernement japonais avant la signature de l'Echange de Notes.

2-5-2 Le coût de gestion et d'entretien

L'entretien des ponts, des voies d'accès et des ouvrages de protection des rives aménagés par le biais du présent projet sera effectué par la Direction des Travaux Publics et la Direction des Transports du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications. Les principaux travaux d'entretien après la construction du pont de la Croix-des-Missions et du pont de la Route Neuve comprennent les inspections quotidiennes, le nettoyage et les réparations figurant au Tableau 4, et le coût de ces travaux d'entretien (conversion moyenne annuelle) est estimé à 7 451 000 gourdes. Ces frais d'entretien représentent 0,6% du budget pour l'entretien des routes du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications de 1 189 000 000 de gourdes (2012-2013), ce qui est jugé suffisant pour gérer et entretenir de façon adéquate les ouvrages en question.

Tableau 2-5-2 Principaux travaux de maintenance et coûts

Classification	Fréquence	Points de contrôle	Contenu de l'activité	Coût approximatif (million de Gourdes)		Remarques
				Pour une fois	Pour une année (Taux annuel moyen)	
Gestion et maintenance des fossés de drainage, etc.	2 fois/an	Drainage de la surface du pont, caniveau	Enlèvement des sédiments	5	10	
Gestion et maintenance des joints de dilatation et des appareils d'appui	1 fois/an	alentours des joints de dilatation et des appareils d'appui	Nettoyage et enlèvement des ordures	5	5	
Gestion et maintenance des travaux de sécurisation de la circulation	1 fois/an	Marquage	Nouvelle application de marquage	97	97	10% du coût direct des travaux prévus
Gestion et maintenance de la route	2 fois/an	Accotement et talus	Désherbage	10	20	
Contrôle et réparation des travaux des berges et le lit de la rivière	Lors d'inondation (supposition d'une fois tous les deux ans)	Berges et lit de la rivière	Réparation des parties endommagées	4 543	2 272	2% du coût direct des travaux prévus
Travaux de désensablement	Lors d'inondation (supposition d'une fois tous les deux ans)	Lit du cours d'eau	Désensablement	3 488	1 744	
Gestion et maintenance de la chaussée	1 fois tous les 5 ans	Surface du revêtement	Réparation du revêtement, des fissures, nids de poule et autres	5 868	1 174	10% du coût direct des travaux prévus
Coût direct des travaux					5 322	
Coût indirect (40%)					2 129	
Frais de gestion et d'entretien annuel (conversion de la moyenne du montant réel)					7 451	