



République  
du Congo



Communauté  
Économique  
des États de l'Afrique  
Centrale (CEEAC)



République  
Démocratique  
du Congo

# Etude APD du Pont Route-Rail entre les villes de Brazzaville et Kinshasa



**VOLUME 1**

**RAPPORT DE SYNTHÈSE**

Décembre 2016

 egis International

SCET  
TUNISIE

 egis structures  
& environnement

## COMPOSITION DU DOSSIER

### **AVANT PROJET DETAILLE – RAPPORT FINAL**

Volume 0 Réponses aux questions posées lors de l'atelier de restitution du 15 au 22 décembre 2016 à Libreville

#### **Volume 1 Rapport de synthèse**

Volume 2 Pont sur le Congo – Mémoire technique et architectural

Volume 3 Pont sur le Congo – Mémoire géotechnique

Volume 4 Mémoire Ouvrage d'art – Cahier des plans

Volume 5 Raccordements – Mémoire

Volume 6 Raccordements – Mémoire géotechnique

Volume 7 Raccordements – Cahier des plans

Volume 8 Étude hydrologique et hydraulique

Volume 9 Étude d'impact environnemental

Volume 10 Étude de faisabilité économique

### **AVANT PROJET DETAILLE – ANNEXES AU RAPPORT FINAL**

Volume 11 Pont sur le Congo – Note d'hypothèses générales

Volume 12 Pont sur le Congo – Note de modélisation

Volume 13 Pont sur le Congo – Notes de calculs du tablier et des piles culées

Volume 14 Pont sur le Congo – Notes de calculs des piles, pylônes et des haubans

Volume 15 Pont sur le Congo – Notes de calculs des ouvrages d'accès

Volume 16 Mémoire géotechnique – Annexes

Volume 17.1 Raccordements – Annexes 1, 2 et 3

Volume 17.2 Raccordements – Annexes 4 et 5

Volume 18 Étude des postes de contrôle unique frontalier

Volume 19 Investigations complémentaires

Volume 20 Pont sur le Congo – Avant-métrés

# Sommaire

<b>1. Résumé exécutif .....</b>	<b>11</b>
1.1 Principales caractéristiques des aménagements proposés .....	11
1.1.1 Le Pont sur le fleuve Congo .....	11
1.1.2 Les raccordements routiers .....	12
1.1.3 Les raccordements ferroviaires .....	12
1.1.4 Le coût des travaux du Pont de Maloukou Tréchet .....	12
1.2 Mesures de facilitation des procédures et des transports et postes de contrôle frontalier .....	13
1.3 L'étude préliminaire d'impact environnemental et social .....	13
1.4 L'étude de trafic .....	13
1.5 L'analyse de rentabilité économique .....	14
1.6 L'analyse financière d'un Partenariat Public Privé (PPP) .....	14
<b>2. Introduction.....</b>	<b>15</b>
<b>3. Objet du projet et contenu des études .....</b>	<b>16</b>
3.1 Objet du projet.....	16
3.2 Objectif et contenu de la mission confiée au Consultant .....	16
3.2.1 Objectif de la mission.....	16
3.2.2 Phasage des études .....	16
3.2.3 Objet des études.....	17
3.2.4 Contenu des études.....	17
<b>4. Les différentes problématiques .....</b>	<b>19</b>
4.1 La situation actuelle des transports et les projets dans l'aire d'étude ..	19
4.1.1 En République du Congo.....	19
4.1.2 En République Démocratique du Congo .....	21
4.1.3 La traversée du Pool - La situation et les trafics actuels .....	23
4.2 Les projets à l'étude dans le domaine des transports .....	24
4.2.1 Introduction .....	24
4.2.2 En République Démocratique du Congo .....	24
4.2.3 En République du Congo.....	26
4.3 Les enjeux du projet et l'intégration du projet dans les problématiques de desserte dans la sous-région .....	26
4.3.1 Les enjeux du projet.....	27
4.4 L'intégration du projet dans les problématiques de desserte des deux pays .....	27
4.5 Le contexte démographique .....	28
<b>5. Le fleuve Congo et sa navigabilité.....</b>	<b>29</b>
5.1 Le fleuve Congo .....	29
5.2 Le gabarit et le chenal de navigation .....	31
<b>6. Le contexte géotechnique .....</b>	<b>33</b>
6.1 Le contexte géologique global .....	33

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 3/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

6.2	Les enjeux géotechniques de la zone .....	33
<b>7.</b>	<b>L'étude de trafic.....</b>	<b>35</b>
7.1	Hypothèses .....	35
7.2	Les estimations de trafic de marchandises sur le pont .....	35
7.2.1	PIB et perspectives de croissance économique .....	36
7.2.2	Les hypothèses de croissance des trafics des ports de Pointe-Noire et de Matadi. ....	36
7.2.3	Le report de trafic de marchandises .....	36
7.2.4	Les trafics liés aux projets de Zones Économiques Spéciales.....	38
7.2.5	Les échanges entre les deux pays .....	38
7.2.6	La répartition du trafic marchandise entre les modes routiers et ferroviaires. ....	39
7.3	Projection de la demande de transport de passagers.....	40
7.3.1	Méthodologie .....	40
7.3.2	Résultats .....	40
7.4	Récapitulation des estimations des trafics passant par le pont .....	41
<b>8.</b>	<b>Le Pont de Maloukou Tréchet .....</b>	<b>44</b>
8.1	Présentation du site de Maloukou Tréchet.....	44
8.2	Choix de l'implantation de l'axe de franchissement.....	44
8.3	Profils en travers des voies portées .....	45
8.3.1	Problématique de l'élargissement du pont.....	45
8.3.2	Profils en travers proposé.....	47
8.4	Principales hypothèses de calcul.....	47
8.5	Le Pont de Maloukou Tréchet .....	49
8.5.1	Description du site .....	49
8.5.2	Dimensionnement hydraulique du pont .....	49
8.5.3	Le parti architectural .....	50
8.5.4	Présentation générale du Grand Pont .....	50
8.5.5	Le tablier .....	51
8.5.6	Les piles et les culées.....	52
8.5.7	Les pylônes.....	53
8.5.8	Les fondations.....	53
8.5.9	Les « Sauts de mouton » .....	54
8.5.10	Estimation du coût du pont. ....	54
<b>9.</b>	<b>Les raccordements au Pont de Maloukou Tréchet .....</b>	<b>56</b>
9.1	Les principes de raccordement aux réseaux routiers .....	56
9.2	Les principales caractéristiques des raccordements routiers .....	56
9.2.1	Profils en travers .....	56
9.2.2	Caractéristiques géométriques minimales des tracés routiers .....	57
9.2.3	Structure de la chaussée .....	57
9.3	Description des raccordements routiers .....	57
9.3.1	Conditions géotechniques .....	57
9.3.2	Les tracés .....	58
9.3.3	Les ouvrages d'art situés sur les raccordements .....	59
9.3.4	Les postes de contrôle unique frontalier (PCUF) .....	59
9.4	Description des raccordements ferroviaires .....	60
9.5	Le coût des raccordements .....	61

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 4/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

<b>10. Les postes de contrôle unique frontalier .....</b>	<b>62</b>
10.1 Objectifs de l'étude .....	62
10.2 Principe et objectifs des postes de contrôle unique frontalier (PCUF) .....	62
10.3 Principes de fonctionnement des postes de contrôle unique frontalier.....	63
10.4 Description du poste de contrôle unique frontalier .....	64
10.5 Mode opératoire pour la constitution d'un bureau-frontière à arrêt unique .....	65
<b>11. Étude préliminaire d'impact social et de genre .....</b>	<b>67</b>
11.1 Méthodologie de l'étude d'impact social .....	67
11.2 Profil socioéconomique de la zone du projet.....	67
11.3 Évaluation des impacts sociaux du PRRC .....	67
11.3.1 Les impacts sociaux positifs .....	68
11.3.2 Les impacts sociaux négatifs .....	68
11.3.3 Mesures pour la protection sociale au cours des travaux et l'exploitation de l'ouvrage .....	68
11.4 Recommandations pour optimiser les impacts sociaux du PRRC .....	68
11.5 Conclusion.....	69
<b>12. L'estimation du coût du projet de Pont à Maloukou Tréchet.....</b>	<b>70</b>
<b>13. L'analyse de rentabilité économique du Pont de Maloukou Tréchet .....</b>	<b>71</b>
13.1 Méthodologie de l'analyse de rentabilité économique .....	71
13.2 Résultats de l'analyse de rentabilité économique .....	72
<b>14. L'analyse financière du projet du Pont de Maloukou Tréchet .....</b>	<b>73</b>
14.1 Les hypothèses retenues .....	73
14.1.1 Le périmètre de l'Ouvrage .....	73
14.1.2 Hypothèse sur le montage institutionnel.....	73
14.1.3 Hypothèses de trafic : .....	73
14.1.4 Hypothèses sur les tarifs de péage .....	73
14.2 Résultats de l'analyse financière.....	74
14.3 Principales conclusions de l'étude financière .....	75
14.3.1 Contrat de concession .....	75
14.3.2 Contrat de gérance, de régie intéressée ou d'affermage : .....	76
14.3.3 Les tests de sensibilité.....	76

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 5/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## Liste des figures

Figure 1 - Photomontage de l'ouvrage depuis les hauteurs de Maloukou Tréchet .....	50
Figure 2 – Vue générale du Grand Pont de Maloukou Tréchet (Photomontage).....	50
Figure 3 – Pont de Maloukou Tréchet - Coupe transversale du tablier .....	51
Figure 4 – Pont de Maluku Tréchet – Les pylônes .....	53
Figure 5 – Raccordements routiers côté RC.....	59
Figure 6 – Raccordements routiers côté RDC .....	59
Figure 7 – Raccordements ferroviaires.....	60

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 6/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Trafic de marchandises entre Pointe Noire et Kinshasa en fonction du mode.....	39
Tableau 2 : Part de la demande de transport de passagers utilisant le train .....	41
Tableau 3 : Part de la demande de transport de passagers utilisant le mode routier .....	41
Tableau 4 - Demande de transport de marchandises passant par la route .....	42
Tableau 5 - Demande de transport de marchandises et de passagers passant par la route .....	42
Tableau 6 - Demande de transport de marchandises et de passagers passant par le train .....	42
Tableau 7 – Demande de transport de marchandises passant par le pont (train et route) (en tonnes par an).....	42
Tableau 8 – Demande de transport de passagers passant par le pont (train et route) (en milliers de passagers par an).....	43
Tableau 9 - Trafics prévisibles journaliers en UVP .....	46
Tableau 10 – Coût du pont de Maloukou Tréchet .....	55
Tableau 11 – Caractéristiques géométriques des tracés routiers .....	57
Tableau 12 – Le Pont de Maloukou Tréchet - Coût des raccordements .....	61
Tableau 13 – Coût d'investissement du pont de Maloukou Tréchet.....	70
Tableau 14 : Résultats de l'analyse économique .....	72
Tableau 15 – Indicateurs financiers cibles.....	74
Tableau 16 : Résultats de l'analyse financière .....	75

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 7/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## Acronymes et Abréviations

<b>ACF</b>	Aire de Contrôle Frontalier
<b>AERCO</b>	Aéroports de la République du Congo
<b>AGR</b>	Activités Génératrices de Revenus
<b>AIPCN</b>	Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation (association mondiale pour les infrastructures maritimes et fluviales)
<b>AM ou AV</b>	Amont ou Aval
<b>APD</b>	Avant Projet Détaillé
<b>APS</b>	Avant Projet Sommaire
<b>BAD</b>	Banque Africaine pour le Développement
<b>Beach</b>	Embarcadère des ferries entre Brazzaville et Kinshasa
<b>BEAU</b>	Bureau d'Études d'Aménagement et d'Urbanisme (RDC)
<b>BOT</b>	Build Operate Transfer
<b>CCC</b>	Conseil Congolais des Chargeurs (RC)
<b>CEEAC</b>	Communauté Économique des États de l'Afrique Centrale
<b>CEMAC</b>	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale ; a succédé à l'Union Douanière des États de l'Afrique Centrale (UDEAC).
<b>CFCO</b>	Chemin de Fer Congo - Océan (RC)
<b>CFMT</b>	Projet du Chemin de fer de Maloukou Tréchet (RC)
<b>CFKI</b>	Projet de Chemin de fer Kinshasa – Ilebo (RDC)
<b>CFMK</b>	Chemin de Fer Matadi - Kinshasa (RDC)
<b>CFU</b>	Chemin de Fer Urbain de Kinshasa
<b>CNTF</b>	Chantier Naval et Transports Fluviaux
<b>COMESA</b>	Marché Commun d'Afrique de l'Est et Australe (la RDC en est membre)
<b>COMILOG</b>	Compagnie minière de l'Ogooué
<b>Consultant</b>	Le groupement Egis International, Egis Structure et Environnement et Scet Tunisie.
<b>CSCEC</b>	China State Construction Engineering Corporation Ltd
<b>CTM</b>	Comité Technique Mixte de suivi du Projet de Pont route-rail
<b>DAO</b>	Dossier d'Appel d'Offres
<b>DDD</b>	Déclaration Douanière en détail
<b>DGDA</b>	Direction Générale des Douanes et Accises (anciennement OFIDA) en RDC

<b>DGGT</b>	Délégation Générale des Grands Travaux (République du Congo)
<b>DGM</b>	Direction Générale des Migrations (RDC)
<b>EIES</b>	Étude d'Impact Environnemental et Social
<b>EVP</b>	Équivalent Vingt Pieds
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>L'Atelier</b>	Atelier de restitution des rapports de la première phase de l'étude du pont route-rail sur le fleuve Congo et du prolongement du chemin de fer Kinshasa-Ilebo – Brazzaville du 27 au 30 novembre 2012.
<b>Les deux États</b>	La République du Congo et la République Démocratique du Congo
<b>Les deux capitales</b>	Brazzaville et Kinshasa
<b>NEPAD</b>	Nouveau Partenariat pour le développement en Afrique
<b>OCC</b>	Office Congolais de Contrôle (RDC)
<b>OFIDA</b>	Office des Douanes et Assises (organisme appelé maintenant DGDA) (RDC)
<b>OGEFREM</b>	Office de Gestion du Fret Multimodal (RDC)
<b>OHADA</b>	Organisation pour l'Harmonisation du Droit des Affaires en Afrique
<b>OMC</b>	Organisation Mondiale du Commerce (WTO en langue anglaise)
<b>ONATRA</b>	Office National des Transports (organisme appelé maintenant SCTP) (RDC)
<b>OSBP</b>	One Stop Border Post (Poste de frontière à arrêt unique)
<b>PCUF</b>	Poste de Contrôle Unique Frontalier (Terminologie utilisée par la CEEAC de préférence à ACF).
<b>PHE</b>	Plus Hautes Eaux
<b>PIB</b>	Produit Intérieur Brut
<b>PL</b>	Poids-Lourd (véhicule)
<b>Pool</b>	Pool Malebo (anciennement Stanley Pool)
<b>PPP</b>	Partenariat Public Privé
<b>PRRC</b>	Pont Route – Rail sur le fleuve Congo, entre les villes de Brazzaville et de Kinshasa
<b>RC</b>	République du Congo
<b>RCA</b>	République Centrafricaine
<b>RD ou RG</b>	Rive Droite ou Rive Gauche
<b>RDC</b>	République Démocratique du Congo

<b>RN1</b>	<p>Route Nationale n°1.</p> <p>En République du Congo, RN1 désigne la route entre Pointe-Noire et Brazzaville qui sera prochainement prolongée jusqu'à Maloukou Tréchet.</p> <p>En République Démocratique du Congo, RN1 désigne le tronçon entre Kinshasa et le carrefour entre la RN43 et la bifurcation vers Kikwit de la RN1.</p>
<b>RN43</b>	Route Nationale n°43, en République Démocratique du Congo, entre le la bifurcation vers Kikwit de la RN1 et Maluku.
<b>SADC</b>	Southern African Development Community
<b>SCTP</b>	Société Commerciale des Transports et des Ports (anciennement ONATRA)
<b>SETRA</b>	Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (France)
<b>SNCC</b>	Société Nationale des Chemins de fer du Congo (RDC)
<b>SRTM</b>	Shuttle Radar Topographic Mission
<b>TMJA</b>	Trafic moyen journalier annuel
<b>TRI</b>	Taux de Rentabilité Interne
<b>UIC</b>	Union Internationale des Chemins de Fer
<b>VAN</b>	Valeur Actuelle Nette
<b>VF</b>	Voie ferrée
<b>ZES</b>	Zones Économiques Spéciales

# 1. Résumé exécutif

Après la présélection de 14 sites possibles de franchissement du fleuve Congo, situés en amont, aval et au niveau des deux capitales et suivie d'une pré-analyse comparative, trois sites avaient été sélectionnés pour faire l'objet d'une étude de faisabilité technico-économique d'un pont route-rail sur le fleuve Congo (PRRC) entre les villes de Kinshasa et de Brazzaville :

- Le site de Maluku Maes, en amont des capitales.
- Le site dit Gare-à-Gare, entre les capitales.
- Le site de Ngombe, en aval des capitales

Le rapport provisoire de cette étude a été présenté au cours de l'Atelier de restitution des rapports de première phase du projet « Étude du pont route-rail sur le fleuve Congo et prolongement du chemin de fer Kinshasa-Ilebo », qui s'est déroulé à Brazzaville du 27 au 30 novembre 2012.

Cet Atelier a décidé que le pont route-rail sur le fleuve Congo serait construit à Maloukou Tréchet et a demandé au Consultant d'en étudier l'avant-projet sommaire du Pont et de ses accès routiers et ferroviaires.

Le présent résumé exécutif est relatif à l'avant projet détaillé du pont de Maloukou Tréchet.

Le site de Maloukou Tréchet est situé :

- en rive droite, République du Congo (RC), à environ 65 km de Brazzaville par la route.
- en rive gauche du fleuve, République Démocratique du Congo (RDC), le site n'est actuellement pas accessible par la route. Il est situé environ 12 km en amont de la commune de Maluku qui se trouve à environ 75 km du Beach de Kinshasa par une route bitumée et en bon état.
- Par voie fluviale, il est distant des deux capitales d'environ une soixantaine de kilomètres.

Sur proposition du Consultant, après une étude comparative de trois implantations possibles de l'axe de franchissement du Fleuve, le choix d'un franchissement situé à environ 2.5 km du village de Maloukou Tréchet a été retenu.

Au droit de cet axe, le Fleuve est large d'environ 1 300 m et a creusé un lit profond dans le substratum constitué par les grès tendres du Stanley Pool dont la profondeur varie entre 25 et 35 m.

## 1.1 Principales caractéristiques des aménagements proposés

### 1.1.1 Le Pont sur le fleuve Congo

La longueur du Pont sur le Congo sera de 1 575 m. Le Pont est constitué par une succession de 10 travées. Les grandes travées de 152 m et 242 m de portée sont haubanées..

Les deux grandes travées haubanées, implantées dans le fleuve en bordure des berges, donneront au Pont un effet de porte d'entrée vers les capitales.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 11/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Le tablier est une ossature « mixte » acier-béton de hauteur constante, égale à 11 m.

Les piles, de 20 m de hauteur environ, seront fondées sur des pieux en béton de 3 m de diamètre ancrés dans le substratum gréseux tendre sur une profondeur de 10 à 15 m. La longueur libre des pieux, comptée entre leur semelle de répartition et leur ancrage dans le rocher tendre sera de l'ordre de 35 m.

Les culées seront constituées par une « boîte » en béton armé particulièrement pesante, de manière à reprendre la très importante force de freinage. Des câbles de précontrainte horizontale longitudinale sont prévus pour ancrer cet effort sur toute la longueur de la boîte. Elles seront ancrées dans le grès tendre et fondées sur le toit du substratum gréseux à 10 - 15 m de profondeur,

Le viaduc principal est complété à chaque extrémité par des ouvrages destinés à séparer les trafics routiers et ferroviaires, d'une longueur de 136 m chacun.

Le coût du pont sur le fleuve Congo est estimé à 300 millions d'euros, soit environ les trois quarts du coût total des travaux.

### 1.1.2 Les raccordements routiers

En rive droite du fleuve (RC), les accès au Pont se raccorderont, avec la future RN1 qui doit atteindre le village de Maloukou Tréchet.

En rive gauche du fleuve (RDC), les accès au Pont seront raccordés avec la route bitumée qui traverse l'agglomération de Maluku et permet d'accéder à Kinshasa.

La longueur des raccordements routiers sera de 10.0 km, dont 6.8 km en rive gauche du fleuve (RDC).

Un poste de contrôle unique frontalier sera réalisé à chacune des extrémités du Pont. L'emprise qui sera réservée pour ces postes sera de dix hectares. Leur coût est estimé à 37,7 millions d'euros, soit 9% du coût total des travaux.

### 1.1.3 Les raccordements ferroviaires

L'étude ferroviaire en cette phase d'Avant Projet Détaillé se limite à raccorder le pont route rail aux gares ferroviaires situées à la sortie du pont de part et d'autre du fleuve.

Les gares ferroviaires ainsi que les tracés ferroviaires qui se raccorderont aux infrastructures ferroviaires existantes des deux pays ne font pas partie de l'étude du Pont Route-Rail entre les deux Congo (PRRC).

### 1.1.4 Le coût des travaux du Pont de Maloukou Tréchet

Le coût total des travaux du Pont et de ses raccordements routiers et ferroviaires est estimé à :

401 millions d'euros

Le coût des raccordements représentant 16% du coût total et celui du Pont sur le Congo environ 75%.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 12/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 1.2 Mesures de facilitation des procédures et des transports et postes de contrôle frontalier

Les conditions dans lesquelles se déroulent actuellement les opérations de commerce extérieur en République du Congo, en République Démocratique du Congo ainsi qu'entre ces deux pays ont été étudiées dans le triple objectif de i) réduire les coûts et les délais des transports et des transactions commerciales internationales, ii) proposer des mesures de simplification et de rationalisation des procédures et, iii) déterminer les modalités de fonctionnement des futures installations de contrôle frontalier.

Après analyse et évaluation de la situation existante, le Consultant a proposé un cahier des charges pour la simplification et la rationalisation des procédures. L'accent a été mis sur les modalités pratiques de mise en œuvre effective des différentes mesures de facilitation, propres à permettre la bonne utilisation du futur Pont route-rail, et en particulier les Postes de Contrôle Unique Frontalier (PCUF).

Le principe de fonctionnement proposé pour les PCUF est celui d'un poste-frontière à arrêt unique dans lequel les contrôles seront effectués d'un seul côté du fleuve, celui du pays de départ ; les véhicules entrant dans un pays ne seront pas contrôlés.

## 1.3 L'étude préliminaire d'impact environnemental et social

Le projet de pont à Malukou Tréchet apparaît cohérent avec les perspectives de développement des capitales, dans la mesure où leurs axes privilégiés et les pôles de développement socioéconomiques et territoriaux sont orientés en direction de l'Est. Il présente en contrepartie, de par son éloignement des capitales, un bilan carbone pénalisant.

Du point de vue de son impact environnemental et social ce site est pertinent car il permettra d'intégrer les nouveaux trafics de transport dans les perspectives de développement spatial des deux capitales.

Moyennant la mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Social (PGES), le projet ne provoque pas de dommages sociaux et environnementaux majeurs et irréductibles pouvant remettre en cause sa réalisation.

## 1.4 L'étude de trafic

La création d'un pont entre Brazzaville et Kinshasa mais également la mise en place de mesures de facilitation des transports permettra une augmentation très sensible du trafic voyageurs entre les deux rives. Les trafics futurs de passagers ont été estimés en faisant l'hypothèse qu'un service de bac serait maintenu entre les Beaches actuels. Alors que le trafic actuel est estimé à 750 000 passagers par an, en 2025, ce sont 7 millions de passagers par jour an qui franchiront le Pont de Maloukou Tréchet.

À l'heure actuelle, le port de Matadi ne fonctionne pas de manière satisfaisante et est saturé. Des mesures de réhabilitation permettraient d'augmenter son trafic mais, compte tenu de ses caractéristiques, il ne pourra pas traiter plus de 3,5 millions de tonnes par an.

Le trafic d'approvisionnement de Kinshasa depuis la façade maritime est appelé à croître très fortement : 14,8 millions de tonnes en 2025, 42,0 millions de tonnes en 2040.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 13/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Compte tenu de la saturation du port de Matadi, cet approvisionnement est appelé à se faire de plus en plus via le corridor Pointe Noire Brazzaville et donc à emprunter le Pont. Cependant, compte tenu du volume de la demande de l'agglomération de Kinshasa, la construction d'un port en eaux profondes en RDC est une impérieuse nécessité à moyen terme. Les prévisions de trafic, sont donc fondées sur l'hypothèse qu'un port en eau profonde en 2020 .Le corridor Matadi-Kinshasa reprendrait alors progressivement des parts de marché sur le corridor Pointe Noire - Brazzaville – Kinshasa (via le PRRC) qui atteindra sa pointe de trafic en 2032.

À ce trafic international reporté sur le corridor Pointe Noire – Kinshasa – Brazzaville, il faut également ajouter les trafics d'échanges entre les deux pays.

Les trafics de marchandises emprunteront la voie routière mais également la voie ferrée qui reliera les deux villes.

Alors que le trafic de marchandises actuel en traversée du fleuve est estimé à 340 000 tonnes par an, il atteindra plus de 5 millions de tonnes en 2025.

À moyen terme deux voies de circulation sont suffisantes pour le Pont de Maloukou Tréchet sachant que, le moment venu, le passage à 4 voies de circulation pourra se faire très facilement et à faible coût.

Au moins jusqu'à l'horizon économique du projet (2040), une seule voie ferrée sera suffisante pour le passage sur le pont des trafics ferroviaires voyageurs et fret.

## 1.5 L'analyse de rentabilité économique

Le projet présente un Taux de Rentabilité Interne de 22% et une VAN proche de 300 millions d'Euros si l'on prend en compte un coût d'actualisation de 12%.

## 1.6 L'analyse financière d'un Partenariat Public Privé (PPP)

L'analyse financière du Pont route-rail a pour objet de déterminer les conditions de viabilité des différents montages envisageables en Partenariat Public Privé (PPP) sous forme de Délégation de Service Public, du site de franchissement de Maloukou Tréchet. Quatre options de schéma institutionnel ont été envisagées : la concession (ou BOT), l'affermage, la régie Intéressée et la gérance.

Les tests de sensibilité pour tous les montages sont proches, ils montrent que les résultats financiers sont très sensibles aux variations de coûts d'investissements et de tarifs. Aussi les risques d'investissements et commerciaux sont-ils forts.

Pour la Puissance Publique, que ce soit en termes de réductions tarifaires ou en termes de Valeur Actuelle Nette, les contrats de gérance et de régie intéressée donnent des résultats financiers bien meilleurs que celui du contrat de concession. Cette différence est tout à fait normale : elle est liée aux risques financiers, commerciaux et industriels qui devraient être supportés par le concessionnaire privé dans le cas d'une Concession et qui sont supportés par la Puissance Publique dans les scénarii de Gérance, de Régie Intéressée et d'Affermage.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 14/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 2. Introduction

---

Le projet de relier les deux rives du fleuve Congo à hauteur des deux capitales les plus rapprochées du monde, Brazzaville et Kinshasa, séparées par le fleuve de seulement par 4 kilomètres n'est pas un projet totalement nouveau.

L'idée avait déjà germé lors de la deuxième guerre mondiale quand il avait fallu faciliter le transport entre les deux villes, tant des hommes que du matériel. Mais des travaux avaient été réalisés seulement du côté de Kinshasa : à partir de la baie de Ngaliema, avait déjà été atteinte l'île des Mimosas sur une longueur de quelque 700 mètres, quelque part du côté de la concession présidentielle actuelle du Mont Ngaliema. Les vestiges sont encore là, plus d'un demi-siècle après.

En 1991, l'idée avait refait surface, avec non seulement un pont routier, mais un pont « route-rail ». Le site envisagé se trouvait à environ six kilomètres en aval du site de l'île des Mimosas, au niveau de la carrière exploitée par la société Socofran sur la rive droite du fleuve.

En 2003, la Cellule d'infrastructures de transport, qui coordonnait les projets routiers en Afrique centrale en coopération avec l'Union européenne, avait repris l'idée et proposé un nouveau site, en aval des capitales « où la largeur du fleuve n'est que d'environ 500 m ». Nous n'avons pas pu obtenir plus de précisions sur ce site.

En décembre 2007, la République Démocratique du Congo et la République du Congo ont adopté un protocole d'accord pour la réalisation d'études de faisabilité et l'organisation de l'exploitation d'un pont route-rail entre Brazzaville et Kinshasa.

En avril 2010, le Secrétariat Général de La Communauté Économique des États de l'Afrique Centrale (CEEAC) a invité des bureaux d'études à soumettre une proposition technique et financière pour les services de consultants nécessaires à l'étude d'un pont route-rail entre les villes de Brazzaville et de Kinshasa.

Le groupement composé des bureaux d'études Egis International (mandataire), Egis Structure et Scet Tunisie a été retenu et appelé à négocier le contrat au début de l'année 2011.

Le Contrat a été signé à Libreville le 10 mars 2011 qui constitue la date d'entrée en vigueur du Contrat.

La date du commencement des Prestations est le 10 avril 2011 (trente jours à compter de la date d'entrée en vigueur du Contrat).

L'étude est financée par le Fonds Africain de Développement (FAD), le Gouvernement de la République du Congo et le Gouvernement de La République Démocratique du Congo

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 15/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 3. Objet du projet et contenu des études

---

### 3.1 Objet du projet

Le projet a pour objet la réalisation d'une liaison fixe entre les villes de Brazzaville et Kinshasa par la construction d'un pont route - rail destiné à assurer le passage dans des conditions optimales de sécurité et d'économie d'un trafic automobile et ferroviaire.

Outre la construction du pont, le projet comprend également :

- l'étude préliminaire des raccordements des accès du pont aux réseaux routiers et ferroviaires des deux pays.
- les installations terminales, dissociées ou communes, en liaison avec le caractère frontalier du pont.

Le Pont route rail sera conçu pour être facile à entretenir et à exploiter. Il portera :

- une chaussée routière à deux voies de circulation avec possibilité d'extension à 4 voies ainsi que deux trottoirs ;
- une voie ferrée.

### 3.2 Objectif et contenu de la mission confiée au Consultant

#### 3.2.1 Objectif de la mission

L'objectif de la mission confiée au groupement est la réalisation de l'ensemble des études techniques, économiques, socio – économiques, environnementales, financières et institutionnelles nécessaires à la rédaction d'un Dossier de Consultation des Entreprises pour la construction d'un pont, de ses accès routiers et ferroviaires et des installations frontalières.

#### 3.2.2 Phasage des études

L'étude sera réalisée en deux étapes :

- Étape 1 : étude de faisabilité technique et économique comprenant un volet technique, un volet socio - économique et un volet environnemental ;
- Étape 2 : étude d'Avant Projet Détaillé (APD) et établissement des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) pour la réalisation du pont, de ses accès et des terminaux frontaliers ainsi que pour le contrôle des travaux.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 16/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

### 3.2.3 Objet des études

L'étude de faisabilité technico-économique a pour objet :

- de proposer une solution technique de franchissement ;
- d'identifier une implantation topographique de l'ouvrage ;
- de déterminer les caractéristiques principales du pont, de ses accès et des terminaux frontaliers ;
- d'estimer les coûts de l'ouvrage ;
- de déterminer les aspects sociaux et environnementaux à prendre en compte ;
- d'obtenir la décision des autorités et des bailleurs de fonds pour la poursuite du processus en vue de la réalisation des études d'APD.

À l'issue de l'étape de faisabilité sera tenu un séminaire destiné à recueillir les avis des différentes parties prenantes et valider les résultats d'étape.

L'étude d'Avant Projet Détaillé (APD) aura pour objectifs de :

- préciser la solution technique retenue pour la réalisation de l'ouvrage ;
- d'établir les conditions d'exploitation future de l'ouvrage ;
- d'estimer les coûts prévisionnels d'exécution de l'opération ;
- de rédiger les Dossiers de Consultation des Entreprises pour la construction de l'ouvrage et le contrôle des travaux.

Les activités du groupement seront menées sous la supervision d'un Comité Technique Mixte (CTM), réunissant des représentants et des experts des deux pays ainsi que du Secrétariat général de la CEEAC.

### 3.2.4 Contenu des études

#### ■ Étape 1 - Étude de faisabilité technique et économique

Cette première étape des études comprend :

- Un Avant Projet Sommaire (APS), qui traite des thèmes ci-après :
  - Étude de trafic
  - Études topographiques,
  - Études hydrologiques et hydrauliques,
  - Études géologiques et géotechniques
  - Conception de l'ouvrage
  - Problématique de la fibre optique
  - Installations frontalières et mesures de facilitation
  - Coûts du projet
  - Aspects institutionnels

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 17/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Une étude de faisabilité économique
  - Coûts économiques
  - Évaluation économique du projet, Analyse de sensibilité
  - Recommandations en matière de maîtrise de la rentabilité
  - Analyse institutionnelle et juridique du financement
  - Analyse financière
- Une étude d'impact environnemental
  - Établissement des données de base
  - Identification et évaluation des impacts potentiels
  - Mesures d'accompagnement
- Une étude d'impact social
  - Établissement des données de base
  - Identification et évaluation des impacts potentiels
  - Mesures d'accompagnement
- Une étude des impacts du projet sur la Province du Bas Congo, en République Démocratique du Congo.

#### ■ Étape 2 – Études techniques détaillées

La seconde phase des études aura pour objet l'approfondissement de la solution retenue à l'étape précédente. Elle reprendra tous les thèmes de l'Avant Projet Sommaire en les détaillant et les précisant.

Cette partie comprendra, conformément aux termes de référence, les éléments suivants :

- L'Étude d'avant projet détaillé (APD),
- L'Étude de l'impact social,
- L'Étude de l'impact environnemental
- L'Étude économique,

Toutes ces tâches s'inscriront dans la continuité de ce qui aura été exécuté auparavant.

Sur la base de l'Avant Projet Détaillé le Consultant préparera les Dossiers d'Appel d'offres de travaux et de contrôle desdits travaux.

L'étude ferroviaire en cette phase d'Avant Projet Détaillé se limite à raccorder le pont route rail au gares ferroviaires situées à la sortie du pont de part et d'autre du fleuve.

Les gares ferroviaires ainsi que les tracés ferroviaires qui se raccorderont aux infrastructures ferroviaires existantes des deux pays ne font pas partie de l'étude du Pont Route-Rail entre les deux Congo (PRRC).

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 18/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 4. Les différentes problématiques

### 4.1 La situation actuelle des transports et les projets dans l'aire d'étude

#### 4.1.1 En République du Congo

##### ■ Les routes

Le réseau routier de la République du Congo est caractérisé par son faible développement et son mauvais état général, dus au manque d'entretien et aux conflits armés. Il ne permet pas un accès routier à l'ensemble du territoire national. La région de la Likouala n'est pas accessible par voie terrestre.

L'essentiel du réseau n'étant pas asphalté, les conditions de circulation se dégradent très fortement en saison des pluies, allant jusqu'à l'impraticabilité des routes.

##### ■ Le Chemin de Fer Congo Océan (CFCO)

Un seul opérateur exploite le réseau ferroviaire au Congo : le Chemin de Fer Congo Océan (CFCO). Son réseau est composé de 886 km de voie à écartement 1,067 m répartis en trois branches :

- Les 510 km du entre Brazzaville et Pointe-Noire qui ont été construits entre 1921 et 1934.
- Les 285 km de la ligne de la COMILOG entre Mont-Bélo et Mbinda, infrastructure initialement construite pour les besoins d'évacuation du manganèse du Gabon par le port de Pointe-Noire.
- Le nouveau tracé de 91 km entre Bilinga à Dolisie, construit entre 1976 et 1985.

La section Mont-Bélo – Pointe-Noire a bénéficié d'investissements pour transporter le manganèse en provenance du Gabon (activité qui a depuis lors cessé). Mais avec sa disparition, l'entretien s'est considérablement réduit. Quant à la section restante Mont-Bélo - Brazzaville, aucun investissement conséquent n'a été entrepris depuis la construction de la ligne.

L'infrastructure ferroviaire globalement dégradée et la vétusté du matériel roulant entraînent de très nombreux incidents et des difficultés d'exploitation : déraillements, cassures de rail, indisponibilité du matériel roulant, ralentissements...

Du fait de l'état de la RN1, le CFCO reste cependant le seul lien entre le port de Pointe Noire et la capitale Brazzaville pour les produits pondéreux. L'acheminement par avion est relativement important malgré des prix de transport très élevés.

Le trafic fret du CFCO est passé de 1 600 000 en 1970 (sans compter les 1 500 000 de tonnes de minerai en provenance du Gabon) à 593 000 tonnes en 2009. Le trafic a cependant sensiblement augmenté entre 2009 et 2010 (771 000 tonnes par an en 2010).

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 19/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Le trafic passager le plus important a été atteint en 1986 avec 2 500 000 passagers par an. Ce trafic est de 540 000 passagers en 2010.

Les principales marchandises transportées sont le ciment et les hydrocarbures. La catégorie « marchandises diverses » comprend une part importante de produits de première nécessité.

#### ■ Le port de Pointe Noire

Depuis décembre 2008, la gestion et l'exploitation du terminal conteneurs du port de Pointe-Noire sont concédées au groupe Bolloré Africa Logistics.

Pointe-Noire dispose d'atouts nautiques par rapport aux ports concurrents. Il présente le plus grand potentiel des ports en eaux profondes du golfe de Guinée avec 13 m de tirant d'eau. Douala, sur l'estuaire du Wouri est relié à l'océan par un chenal de 50 km dont le tirant d'eau moyen est de 7m. Les ports de Matadi et de Cabinda n'offrent pas de tirant d'eau aussi important et Port-Gentil ne dispose pas d'infrastructures terrestres pour évacuer la marchandise vers l'hinterland.

Avec ses 12 millions de tonnes d'exportation de pétrole, le port de Pointe-Noire est un important port pétrolier de la côte ouest africaine. Hors exportations pétrolières, 7.1 millions de tonnes (<sup>1</sup>) ont transité par le port public de Pointe-Noire en 2009.

Le trafic annuel du Port de Pointe Noire est de 7 087 000 tonnes par an en 2009, dont 4 137 000 au débarquement et 2 950 000 à l'embarquement.

Le trafic conteneurisé représente 322 000 EVP par an en 2009, soient 4 537 000 tonnes. Le trafic de transbordement représente 2 722 000 tonnes, soit 60% du trafic conteneurisé.

Les pays concernés par le trafic de transbordement sont :

- Le République Démocratique du Congo (Boma, Matadi et Banana) : 43 % en 2009
- L'Angola (Luanda, Soyo, Namibe) : 37 %
- Le Cameroun : 2 %
- Le Gabon : 5 %
- Autres ports de la côte ouest-africaine : 13%

#### ■ Le port de Brazzaville

Les installations portuaires et les moyens de navigation ont considérablement souffert des conflits armés de la dernière décennie. Les équipements de production (port, moyens de manutention, navires) souffrent également d'un manque récurrent d'entretien et les voies fluviales de dragage. L'ensemble de ces raisons fait que la capacité de transport fluvial a très fortement baissé et n'a pas rattrapé son niveau d'avant-guerre.

Le port de Brazzaville assure un rôle d'évacuation des productions du nord du pays et de RCA, ainsi que l'approvisionnement de ces régions. Il sert aussi de point d'entrée pour les marchandises importées transitant par Kinshasa comme les hydrocarbures ou le ciment.

Les hydrocarbures représentent le trafic le plus important du port (plus de 40%), suivis par le ciment (15% environ), la farine (10%) et le bois (8%).

<sup>1</sup> Source : Rapport d'activité du port de Pointe-Noire, 2009.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 20/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Le trafic de passagers est très majoritairement un trafic en traversée du Pool. En 2010, le trafic intérieur était de 7 354 passagers tandis que le trafic international (traversée du Pool) était de 143 284 passagers.

Cependant, ces chiffres ne représentent probablement qu'une petite partie du trafic total, celui assuré par l'ONATRA (RDC) et la CNTF (RC). Le flux total de passagers est estimé à 750 000 passagers par an (soit près de 2 000 passagers par jour).

#### 4.1.2 En République Démocratique du Congo

##### ■ Les routes

Comme le souligne un rapport récent de la Banque Mondiale « De nombreuses zones du territoire national sont inaccessibles. Sur dix capitales provinciales, une seulement (Matadi) est reliée à la capitale nationale par une route goudronnée, trois sont reliées seulement par voie d'eau (Mbandaka, Kisangani et Bandundu) et six seulement par voie aérienne (Kananga, Mbuji-Mayi, Lubumbashi, Kindu, Goma, Kisangani, et Bukavu). ».

Le réseau routier principal de RDC est sous la responsabilité de l'Office National des Routes. Il compte 58 509 km.

Le réseau routier est globalement en mauvais état. L'ensemble des routes prioritaires et secondaires sont des routes en terre, en mauvais état, avec ce que cela suppose comme difficultés de circulation, notamment en cas d'intempéries. La part de routes nationales asphaltées est très réduite.

Les seuls axes réhabilités et asphaltés sont localisés autour des trois principales agglomérations du pays : Kinshasa, Lubumbashi et Kisangani. Ils relèvent davantage d'une politique de corridor et de connexion directe avec le port et les centres de vie les plus proches que d'un maillage national.

Environ seulement 3 000 km de tronçons asphaltés sont en service et en bon état. Le tronçon entre Matadi et Kinshasa a été réhabilité et asphalté en 2006 sur financement de la Banque Mondiale. L'entretien de la route entre Matadi et Kinshasa a été confié à la société chinoise CREC7 en échange de la mise en place d'un péage.

Du fait de la très grande étendue du pays et de la présence de forêt dense les déplacements entre la région-capitale, le nord-est et le sud-est du pays sont rendus très difficiles. Les principales régions du pays ne sont en effet reliées par aucune infrastructure terrestre performante. Le réseau actuel ne permet pas de cohésion territoriale nationale.

##### ■ Le réseau ferroviaire

- La Société Nationale des Chemins de fer du Congo (SNCC)

La SNCC exploite toutes les voies ferrées excepté le CFMK. Le réseau ferroviaire du Katanga est connecté avec le Chemin de Fer de Benguela en Angola et avec l'ensemble de l'Afrique Australe via la Zambie. La longueur totale du réseau de la SNCC est de 3805 km.

Le trafic fret de la SNCC a pratiquement été divisé par dix en vingt ans (300 Mtk/an aujourd'hui). Le transport des voyageurs a lui aussi fortement été réduit, passant de plus d'un million de passagers dans les années 1980 à moins de 200 000 par an aujourd'hui.

- Le chemin de fer Matadi-Kinshasa (CFMK)

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 21/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

La principale ligne de chemin de fer de la SCTP (ex ONATRA) relie les villes de Kinshasa et Matadi sur une distance de 366 km ; les voies de service et de raccordement totalisent 358 km. 36 gares sont répertoriées sur cette ligne.

En vue de répondre positivement aux besoins de ses clients et par ricochet accroître sa capacité de transport, la SCTP a conçu un programme adapté de « réhabilitation » de son matériel de transport ferroviaire.

Les effets de ce programme se font sentir aujourd'hui par la mise en service de 166 wagons et 13 voitures réhabilitées.

Historiquement, le trafic de passagers a atteint son maximum en 1996 avec près de 500 000 voyageurs tandis que le transport de marchandises a atteint son apogée en 1959 avec 5 million de tonnes. Depuis lors, le trafic n'a cessé de baisser, du fait en particulier du manque de compétitivité du CFMK face à la concurrence routière. En 2010, il n'était plus que de 83 210 tonnes.

#### ■ Les ports

- Les ports de Matadi, Boma, Banana

Le port de Matadi est situé sur le fleuve Congo à 150 km de la côté atlantique. La remontée du bief maritime constitue un handicap du fait du faible tirant d'eau (environ 7 m). À cela s'ajoute un service public de dragage déficient qui limite la capacité des navires pouvant desservir le port. En 2010 le trafic est de près de 2 266 000 de tonnes avec un très fort déséquilibre en faveur des importations. La productivité du port est faible à l'heure actuelle et il est saturé.

Le port offre 1 600 m linéaire de quai théorique. Toutefois, la dégradation des installations portuaires et de manutention ne rend utilisable que 6 des 10 quais. S'en suivent des délais d'attente au mouillage de 10 à 15 jours.

Le port de Boma dispose de 800 m de quai pour 3 postes d'accostage. Le trafic est de 157 000 tonnes en 2010, dont 141 000 tonnes en entrée.

En l'état actuel des choses, le port de Banana ne représente pas d'enjeu pour le transport de marchandises. Les installations actuelles et les voies d'accès (route en terre et absence de rail) ne permettent pas d'y développer un trafic de marchandises significatif.

- Le port de Kinshasa

Le port de Kinshasa regroupe l'ensemble des installations portuaires publiques de l'agglomération. Il appartient et est géré par la SCTP (ex ONATRA). Son linéaire de quai est de 1 560m.

Le port de Kinshasa est situé à l'extrémité sud de la partie navigable du Congo. La présence de Rapides en aval de la capitale en fait le grand port de rupture charge de tout le réseau fluvial congolais. Au départ de Kinshasa, le Congo, la Kasai et leurs affluents offrent un réseau fluvial de près de 13 450 km irrigant le centre et le nord du pays.

Compte tenu de l'absence ou de la très forte détérioration des infrastructures terrestres, le port et le fleuve jouent un rôle majeur pour la cohésion nationale et les échanges avec l'intérieur du pays. Il a une triple vocation :

- Une vocation nationale de desserte de l'intérieur du pays depuis Kinshasa, mais aussi d'approvisionnement de la capitale en produits vivriers pour un marché de près de 10 millions d'habitants.
- Une seconde, de chaînon majeur de la chaîne logistique du commerce international pour le bassin du Congo et République Centrafricaine. Les importations en

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 22/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

provenance de Matadi sont dépotées sur barges pour poursuivre leur trajet vers l'intérieur du pays. Tandis que le port voit transiter l'ensemble des flux du centre du pays destinés à l'exportation.

- Enfin, le port est le seul point d'échange entre les deux capitales et l'un des rares entre les deux pays.

Comme de très nombreuses infrastructures de la région, le port de Kinshasa souffre d'un manque d'entretien et d'investissement qui limite sa capacité et pénalise le service.

Le trafic a fortement chuté entre 1983 et 2003, passant de 646 000 à 86 000 tonnes par an. Il a ensuite remonté pour passer à 220 000 tonnes en 2010.

#### 4.1.3 La traversée du Pool - La situation et les trafics actuels

##### ■ L'organisation des transports

L'organisation des transports entre Brazzaville et Kinshasa est définie par la « Convention d'exploitation du Pool Malebo entre la République du Congo et la République Démocratique du Congo » signée entre les deux pays sous l'égide de la CICOS ».

Elle accorde les droits de trafic fluvial aux armateurs public, c'est-à-dire à la CNFT et à la SCTP (y compris les canots Rapides auxquels ces deux organismes accordent l'autorisation d'exercer) selon le principe d'une répartition à parts égales entre les deux pays.

Les conditions de traversée sont très difficiles du fait des conditions de transport dans les bacs mais surtout du fait des nombreux contrôles effectués par les deux pays.

Les flux de passagers entre Kinshasa et Brazzaville s'effectuent à l'heure actuelle par trois modes de transport :

- des ferries, bacs ou vedettes : les bacs de la République du Congo sont gérés par la CNTF et ceux de la République Démocratique du Congo par le SCTP.
- des canots Rapides, permettant de relier rapidement les deux villes. Ils ont une capacité de 10 à 15 places.
- des pirogues, permettant de traverser le fleuve à moindre frais, voire d'échapper aux contrôles.

##### ■ Le prix de transports

###### • Passagers

Les tarifs passagers actuels sont soumis à un accord entre les deux pays et ils sont identiques sur chacune des rives. Ils sont détaillés dans le Volume 10 de la présente étude.

Le prix du billet ne représente qu'une part du coût de la traversée. Une étude récente <sup>(2)</sup> a permis de cerner l'ensemble des coûts supportés par les passagers. Le coût total de la traversée est très élevé puisqu'un aller-retour coûte 95 USD en canot rapide, 69 USD en ferry et 33 USD en pirogue. Le prix du transport ne représente qu'une faible part de ces coûts : 17% pour la traversée en pirogue, 33% pour la traversée en ferry, 53% pour la traversée en canot rapide.

<sup>2</sup> - Marius Brühlhart and Mombert Hoppe - Economic Integration in the Lower Congo Region: Opening the Kinshasa-Brazzaville Bottleneck The World Bank - Africa Trade Policy Notes #19 – May 2011

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 23/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Marchandises

La SCTP et la CNTF appliquent des tarifs de transports qui sont détaillés dans le volume 10 de la présente étude.

Aux coûts de transport proprement dit s'ajoutent les coûts d'emportage / dépotage.

Les colis qui accompagnent les passagers des bacs font également l'objet d'un droit de traversée.

- Les trafics actuels

- Les trafics passagers

Le trafic annuel total serait donc d'environ 750 000 passagers par an. Avec moins de 2000 passagers par jour (deux sens), les flux de passagers entre les deux capitales restent très limités.

En 2010 les bacs de la SCTP (RDC) ont transporté 209 000 passagers. La même année, les bacs de la CNTF ont transporté 181 000 passagers, soit un total de 390 000 pour les bacs des deux pays. Un certain nombre de passagers ne paye manifestement pas de billet (fraude). On estimera le taux de fraude à 25% ce qui conduit à un trafic total assuré par les bacs à 520 000 passagers.

En 2010, les canots Rapides de la République du Congo (CNTF ou privés) ont transporté 37 000 passagers. Si l'on ne dispose pas de chiffres sur le trafic des canots Rapides exploités depuis la RDC, on peut estimer qu'il est identique en vertu des accords de réciprocité entre les deux pays. Le trafic total assuré par les canots Rapides serait donc de 75 000 passagers par an.

Les pirogues n'assurant pas la desserte depuis les infrastructures publiques, il n'y a pas de statistiques relatives aux transports assurés par les pirogues. On estimera néanmoins qu'elles assurent 20% du trafic total sur la traversée.

- Le trafic marchandises

Le trafic marchandises se fait soit par barge, opérées par le CNTF, la SCTP et des opérateurs privés, soit par petits lots (colis) à bord des bacs et des pirogues.

Le trafic total en traversée du fleuve est estimé à 340 000 tonnes par an, dont à peine plus de 10% est acheminés sous forme de colis via les bacs ou les pirogues. Les produits pétroliers représentent 45% de ce total

## 4.2 Les projets à l'étude dans le domaine des transports

### 4.2.1 Introduction

La concurrence entre les corridors Pointe-Noire – Brazzaville – Kinshasa d'une part et Pointe Noire – Matadi – Kinshasa d'autre part est un élément essentiel pour la détermination des trafics qui emprunteront le pont entre Brazzaville et Kinshasa.

Le graphique ci-après présente les principaux projets susceptibles d'influencer la répartition des trafics entre les deux corridors. Le degré d'avancement de ces projets est très divers.

### 4.2.2 En République Démocratique du Congo

- Mise en œuvre d'un partenariat Public Privé pour le port de Matadi

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 24/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Comme cela a été signalé précédemment, le port de Matadi connaît à l'heure actuelle de très sérieux problèmes de fonctionnement. Entre mai 2008 et mai 2010, l'ONATRA, qui gère ce port, a fait l'objet d'un contrat de stabilisation passé avec une entreprise privée. Cette opération n'a pas abouti mais une étude relative à la mise en œuvre d'un Partenariat Public Privé (PPP) pour le port est en cours de lacement.

L'amélioration du fonctionnement du port de Matadi est cruciale pour le maintien et le développement de la RDC et passe par :

- la réhabilitation des quais inutilisables,
- un dragage adéquat du port et du bief entre Banana et Matadi,
- le respect des procédures douanières pour les conteneurs en transit vers les entrepôts sous douane de Kinshasa,
- la simplification des nombreux droits et taxes prélevés.

#### ■ La liaison ferroviaire Matadi-Kinshasa

Si la route Matadi – Kinshasa est en bon état car elle a été réhabilitée, le chemin de fer Kinshasa – Matadi est très dégradé et n'assure qu'une faible part du transport sur le corridor Matadi – Kinshasa (de l'ordre de 7% en 2006).

Les produits pétroliers sont transportés par le pipeline Matadi-Kinshasa.

#### ■ Le port fluvial à Maluku

Le BEAU avait étudié la création d'un nouveau port fluvial à Maluku, à 70 km en amont de Brazzaville. Ce projet semble être à nouveau d'actualité.

#### ■ Le chemin de fer Ilebo-Kinshasa

Le projet de chemin de fer Kinshasa-Ilebo a pour objectif de connecter la ligne Kinshasa – Matadi et la ligne Ilebo – frontière Zambie

Des études dont l'objectif est le choix d'un tracé, incluant un APS, une étude économique et institutionnelle, une étude sociale et une étude environnementale sont réalisées concomitamment avec la présente étude.

#### ■ Le port de Banana

Il existe à l'heure actuelle à Banana un port aux capacités limitées (un seul quai). Situé sur l'océan Atlantique, le site permet de s'affranchir des contraintes des ports de Boma et Matadi (ports d'estuaire, avec un tirant d'eau limité et variable, nécessitant des dragages réguliers d'un chenal divagant).

Le projet consiste à créer un port en eaux profondes à Banana. Le coût du projet a été estimé en 2007 à 538 millions d'USD.

#### ■ La liaison Banana-Kinshasa

La création du port de Banana devra s'accompagner de celle des infrastructures de desserte, c'est-à-dire d'une route et d'un chemin de fer.

La réalisation du port de Banana devrait être accompagnée de la reconstruction de la route Banana-Boma-Matadi.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 25/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Afin de doter le futur port de Banana d'une desserte ferroviaire, la construction d'un chemin de fer entre Banana et Matadi est envisagée. D'une longueur de 146 kilomètre, les coûts d'investissement seraient élevés du fait d'une topographie difficile. Il a été estimé à 569 millions d'USD en 2007, soit un investissement supérieur à celui nécessaire à la construction du nouveau port.

Il est également envisagé d'électrifier la ligne ferroviaire entre Banana et Kinshasa.

### 4.2.3 En République du Congo

#### 4.2.3.1 La réhabilitation de la RN1

La route RN1 relie Pointe Noire à Brazzaville. Les travaux de mise à 2x2 voies sont en cours de finition et elle est déjà ouverte à la circulation. L'ouverture de cette liaison à 2x2 voies va très sensiblement changer les conditions de transport dans la région et en particulier l'organisation des transports entre Pointe Noire, Matadi, Kinshasa et Brazzaville.

#### 4.2.3.2 Le CFCO

Comme cela a été souligné précédemment, le CFCO a souffert des troubles sociopolitiques qu'a connus le pays. Un programme de réhabilitation du CFCO est en cours. Il porte sur la réhabilitation des infrastructures comme du matériel roulant.

L'enveloppe totale est de 90 milliards de FCFA (137 millions d'euros). Le programme initial devait s'achever en 2013, mais du fait de difficultés de mise en œuvre, il a été prolongé jusqu'en 2016.

L'objectif du programme de réhabilitation est de permettre au CFCO d'atteindre un objectif d'activité de 1,2 millions de tonnes en 2013 (niveau de 1986).

##### ■ Le port fluvial à Maluku

Afin de pallier les difficultés actuelles du port de Brazzaville, la réalisation d'un port fluvial à hauteur de Maluku (en amont du Pool) est à l'étude.

##### ■ Les liaisons vers le Gabon et les liaisons vers le Cameroun

La réalisation d'une liaison bitumée entre Yaoundé et Ouessou fait partie des priorités de niveau 1 du Plan Directeur Consensuel d'Afrique Centrale. Elle permettra de relier les capitales camerounaises et congolaises par une liaison routière permanente.

La liaison Libreville-Brazzaville comprend l'aménagement entre Fougamou et Doussala côté Gabon et Doussala - Dolisie côté République du Congo. Dans le cadre du premier programme routier du Gabon financé par la BAD, les travaux de bitumage sont en cours d'exécution sur le tronçon Fougamou-Mouila long de 106 km et les études sont en cours de réalisation sur le tronçon Mouila – Ndendé - Doussala (128 km). L'étude de faisabilité de la route Doussala – Dolisie devrait débuter bientôt.

## 4.3 Les enjeux du projet et l'intégration du projet dans les problématiques de desserte dans la sous-région

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 26/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

### 4.3.1 Les enjeux du projet

La détermination des enjeux du projet implique d'abord de définir quelles sont ses fonctions potentielles.

- Améliorer et sécuriser les connections entre Brazzaville-Kinshasa et les ports maritimes

Il s'agit d'offrir une alternative pour la desserte de Kinshasa depuis le port de Matadi et la desserte de Brazzaville depuis le port de Pointe-Noire. On observera que ces deux itinéraires sont déjà complémentaires puisqu'une partie, limitée, de l'approvisionnement de Brazzaville passe par l'itinéraire Pointe-Noire – Matadi (par des bateaux feeders) – Kinshasa (par la route) – Brazzaville (en traversée du fleuve).

- Favoriser les échanges entre Brazzaville et Kinshasa, les deux capitales les plus proches au monde.

Les échanges entre les deux capitales sont très limités du fait de l'absence de pont mais surtout du coût élevé de la traversée (coût de transport mais également coût des formalités) et des « tracasserie » administratives faites aux passagers. Mais le développement de ces échanges, dont le niveau ne correspond pas du tout à ce qu'il devrait être compte tenu de la proximité et de l'importance de ces deux agglomérations, ne pourrait être que bénéfique à l'économie de ces deux villes.

- Favoriser les échanges entre la République Démocratique du Congo et la République du Congo

Les potentiels de développement de la République Démocratique du Congo comme de la République du Congo sont très élevés tant dans le domaine agricole que manufacturier. Les échanges entre les deux pays permettraient de développer des complémentarités, de faire jouer la concurrence et donc, en fin de compte, permettre une baisse des prix de bien de consommation, profitant ainsi à l'ensemble de la population.

- Favoriser les déplacements le long du corridor Tripoli – Windhoek

Même si d'une manière générale les flux de transport sur très longue distance sont limités dans la sous-région (en dehors de ceux générés par l'approvisionnement des pays enclavés), la réalisation du pont peut participer au développement des échanges le long du corridor Tripoli - Windhoek, entre Brazzaville - Kinshasa et l'Angola, la République Centrafricaine ainsi que la Namibie.

- Favoriser les échanges entre la République Démocratique du Congo d'une part et la Cameroun et le Gabon d'autre part

D'importants projets routiers sont en cours de réalisation pour relier Brazzaville et Kinshasa au Cameroun et au Gabon. Le pont permettrait de favoriser les échanges entre ces deux derniers pays et Kinshasa.

## 4.4 L'intégration du projet dans les problématiques de desserte des deux pays

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 27/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- La faiblesse des trafics entre Kinshasa et Brazzaville tient sans doute plus aux difficultés administratives et au coût élevé de la traversée qu'aux difficultés du franchissement en lui-même.

La distance qui relie les deux rives du fleuve est de 4 km et pourrait se faire en moins de 15 minutes pour les passagers. Il s'agit d'un temps de transport comparable à celui d'un trajet en transport collectif sur la même distance à l'intérieur de l'une des deux agglomérations. Cependant, l'essentiel du temps de traversée est à l'heure actuelle consacré aux formalités administratives ainsi qu'à l'attente du départ des embarcations.

Compte tenu des revenus limités des populations, le coût élevé de la traversée est également un élément explicatif déterminant de la faiblesse des échanges

Le transfert de barge entre les rives du fleuve se pratique déjà, même s'il est relativement coûteux, et d'après les opérateurs interrogés le fleuve ne représente pas un obstacle insurmontable aux importations et exportations.

- La mise en service de la RN1 en entre Pointe Noire et Brazzaville **aura un impact important sur l'approvisionnement de Kinshasa.**

Jusqu'à présent, la concurrence entre l'itinéraire Pointe-Noire – Matadi – Kinshasa et Pointe-Noire – Brazzaville – Kinshasa était marquée par :

- la saturation du port de Matadi et les délais très long, tant d'attente en mer que de sortie du port (de l'ordre d'un mois à un mois et demi)
- la saturation du CFCO, seul lien entre le port de Pointe Noire et Brazzaville, qui éprouve beaucoup de difficultés à répondre à la demande.

Depuis que la RN 1 entre Brazzaville et Pointe Noire est ouverte à la circulation, une partie des trafics passant par Matadi s'est reportée sur le corridor Pointe-Noire – Brazzaville.

- Le port de Matadi : le risque de perte d'activité du port de Matadi est sans doute tout autant lié (et peut-être plus) à ses problèmes de fonctionnement qu'à l'absence de compétitivité de l'itinéraire Pointe-Noire – Matadi – Kinshasa.

Les différents opérateurs interviewés considèrent qu'à terme une partie seulement de l'activité de Matadi se reportera sur Pointe Noire et que c'est essentiellement la demande non satisfaite à Matadi qui se reportera sur Pointe Noire.

## 4.5 Le contexte démographique

La démographie des deux pays est particulièrement déséquilibrée, la RDC comptant 16 fois plus d'habitants que la RC. À l'échelle régionale, tout comme à l'échelle des agglomérations, le déséquilibre démographique est à l'avantage de la RDC.

Selon les estimations des Nations-unies, la RDC devrait dépasser d'ici 2030 les 100 millions d'habitants et devenir un géant d'Afrique. Le déséquilibre de population entre les deux pays se creuserait encore davantage.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 28/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 5. Le fleuve Congo et sa navigabilité

---

### 5.1 Le fleuve Congo

Le « Majestueux fleuve Congo » est le second fleuve au monde par son débit moyen (40 650 m<sup>3</sup>/s) et la surface de son bassin versant (30 000 km<sup>2</sup>) ainsi que le second fleuve d'Afrique par sa longueur (4 380 km).

L'ensemble du bassin versant est situé à cheval sur les hémisphères Sud et Nord où les régimes de pluie s'inversent ; ce qui fait du Congo l'un des fleuves les plus réguliers d'Afrique et de la planète, car il est très bien alimenté en toutes saisons. Au niveau des deux capitales, l'hydrogramme du fleuve présente quatre régimes différents de débits pendant une année :

- une période de hautes eaux pendant les mois de novembre-décembre-janvier ;
- une période de basses eaux pendant les mois de juillet-août ;
- une seconde période de hautes eaux pendant les mois d'avril-mai-juin ;
- et, une seconde période de basses eaux pendant les mois de février-mars.

Il draine vers l'Atlantique les abondantes quantités d'eau qui se déversent sur les régions équatoriales qu'il traverse. Avec ses nombreux affluents (dont les principaux sont l'Oubangui, réunion de l'Uélé et du Mbomou, et le Kasai), il constitue le principal réseau navigable d'Afrique. Celui-ci, toutefois, ne communique pas directement avec l'océan, le fleuve Congo n'étant plus navigable en aval du Stanley Pool.

Aux abords de Brazzaville, le fleuve présente une morphologie qui varie très vite de l'amont vers l'aval :

- À l'amont de Brazzaville, une profonde vallée, nommée le « couloir » lui permet de traverser les plateaux Batéké qui surplombent la vallée de plusieurs centaines de mètres. Le fleuve y est très profond (couramment plus de 30 m), et peu large (de l'ordre du km).
- À 50 km de Brazzaville, il s'étale en une multitude d'îles et îlots instables, sur une quarantaine de kilomètres de large, que l'on nomme le Stanley Pool. Sa profondeur y est faible puisqu'elle ne dépasse que rarement 10 m.
- Il se resserre en un bief unique entre Brazzaville et Kinshasa, large d'environ 3 à 4 km et au plus profond d'environ 20 m.
- Il aborde enfin les premières barres rocheuses de la série gréseuses des Rapides du Djoué. Jusqu'à Matadi, Rapides impressionnants, biefs étroits et extrêmement profonds aux courants violents, se succèdent.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 29/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Les débits du Congo au niveau des deux capitales sont les suivants :

- Débit moyen : 40 650 m<sup>3</sup>/s.
- La crue annuelle de décembre a un débit qui peut atteindre 76 000 m<sup>3</sup>/s.
- L'étiage peut descendre à moins de 21 500 m<sup>3</sup>/s.

L'amplitude maximale entre les plus hautes eaux historiques de 1961 et les plus basses eaux historiques de 1905 est de 6.76 m au niveau des capitales et de 5.36 m au niveau de Maluku (RDC).

Sur 30 km au départ des deux capitales, en remontant le courant, le Pool Malebo (anciennement Stanley Pool), ou plus simplement le « Pool », est un épanouissement du fleuve parsemé de bancs de sable constamment en mouvement. Il est long d'environ 35 km sur 23 km de large, soit près de 400 km<sup>2</sup>. Vers l'amont, le Pool Malebo marque le début du Congo navigable jusque Kisangani. Vers l'aval, plusieurs ensembles de Rapides se succèdent sur un dénivelé d'environ 300 mètres jusqu'au port de Matadi. Le centre du Pool est principalement occupé par l'île M'Bamou, territoire de la République du Congo et au sud de laquelle passe le cours principal du fleuve.

Dans cette partie du fleuve la navigation est possible mais le tirant d'eau disponible à l'étiage est seulement de 1.60 m. Si aucun dragage n'est nécessaire pour la navigation, par contre un balisage est indispensable.

Le fleuve atteint de part et d'autre de l'île M'Bamou une largeur de 25 km avant de se resserrer sensiblement à partir de Maluku. Dans la traversée du Pool, l'essentiel du débit (près de 85%) transite dans le bras rive gauche du fleuve (côté RDC). La passe côté RC, connaît de ce fait des problèmes d'ensablement et donc de navigation.

À partir de Maluku, toujours en remontant et jusqu'au site de Gankourou (RC), le fleuve est bordé de reliefs et son tracé est rectiligne avec une largeur moyenne de 1 500 m. La vitesse du courant dépasse 2 m/s aux plus hautes eaux et peut atteindre ponctuellement 3 m/s ; ce qui représente une vitesse proche de la limite acceptable pour la navigation des convois traditionnels qui doivent alors longer pour rencontrer des courants plus faibles.

En raison des grandes profondeurs du lit, comprises entre 20 m et plus de 30 m, la pente de la ligne d'eau reste limitée à 2 pour mille en période de basses eaux pour atteindre 5.5 pour mille aux hautes eaux.

Dans la traversée du Pool le balisage est à la charge :

En rive droite (côté RC) du Service Commun d'Entretien des Voies Navigables (S.C.E.V.N.)

En rive gauche (côté RDC) de la Régie des Voies Fluviales (R.V.F.)

Les convois lourds (4 000 tonnes et plus) admis toute l'année comprennent des pousseurs de 1 000 CV et des barges dont la capacité maximale de chargement est de 1 000 tonnes du fait de la limitation du tirant d'eau à 1.60 m durant les plus basses eaux soit un mois dans l'année.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 30/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 5.2 Le gabarit et le chenal de navigation

### ■ Dimensions et tirant d'air des navires

L'exploitation des dimensions des pousseurs et des barges conduisent à retenir les dimensions ci-après pour le navire de projet.

- Longueur maximale (barge) : 70 m.
- Largeur maximale : 11 m.

Les tableaux des principales caractéristiques des navires opérant dans les ports de Brazzaville et de Kinshasa n'indiquent jamais leur tirant d'air. Le tirant d'air dépend essentiellement de la hauteur des pousseurs. En effet les barges sont très basses, les marchandises les plus encombrantes verticalement étant des grumes ou des conteneurs qui sont actuellement transportés sur un seul niveau. Sur le long terme on peut considérer que les barges pourraient opérer avec deux hauteurs de conteneurs ; ce qui conduirait à un tirant d'air des barges de 7 m.

Des mesures du tirant d'air ont été réalisées par le Consultant sur le plus haut des navires œuvrant en République du Congo. Le tirant d'air mesuré sur le navire totalement léger est de 13.35 m y compris le mât ; avec son antenne flexible, il est de 15.25 m. Suivant les informations communiquées par la Régie des Voies Fluviales de la République Démocratique du Congo, le tirant d'air du plus haut bateau ayant navigué sur le fleuve, serait d'environ 14 m hors antenne et 16.50 m avec antennes.

Par prudence et afin de sauvegarder des possibilités d'évolution de la flotte, il a été décidé de retenir un tirant d'air de 20 m au-dessus des Plus Hautes Eaux Centennales.

### ■ La navigation à l'aval des Rapides

En aval du site dit des cataractes où commencent les Rapides, le régime du fleuve est caractérisé par un très fort courant et la présence de dalles rocheuses qui ont de tout temps interdit la navigation du fleuve en aval des deux capitales.

Toutefois, il convient de prendre en considération une série d'études et d'essais sur modèle que l'université de Liège a réalisé depuis 1972 et qui démontrerait l'intérêt économique d'une navigation fluviale sans rupture de charge depuis l'Océan jusqu'à Ilebo et Kisangani. Les mêmes études auraient également démontré la faisabilité technique d'un canal de navigation à grand gabarit dans le Bas Congo. Ces études s'inscrivent dans le cadre de la réalisation du grand barrage d'Inga sur le fleuve Congo en RDC qui permettrait de rendre navigable le fleuve pour des convois fluviaux d'au moins 6 000 tonnes entre Kinshasa et l'Océan.

Pour l'instant, il ne s'agit que d'études « académiques » et qui ne font l'objet d'aucune programmation par la RDC et ce projet est jugé utopique par certains.

Mais si dans quelques dizaines d'années ce projet venait à se concrétiser il ne faudrait pas que le pont sur le fleuve Congo constitue un obstacle à la navigation entre les villes de Kinshasa et de Brazzaville.

C'est pourquoi, dans son rapport de premier établissement, le consultant avait sollicité l'avis du Comité Technique Mixte (CTM) de suivi du projet sur la prise en compte d'un gabarit de navigation pour les ponts situés à l'aval des capitales.

### ■ Largeur minimale du chenal de navigation

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 31/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Une règle très fréquemment retenue et citée par l'AIPCN, consiste à donner aux chenaux de navigation fluviaux – maritime (passe marinière) une largeur égale à 5 fois la largeur du plus gros bateau susceptible de l'emprunter. On obtient, en considérant des navires de 70 m de longueur, une largeur minimale de chenal égale à 55 m.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 32/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 6. Le contexte géotechnique

### 6.1 Le contexte géologique global

Les villes de Brazzaville et Kinshasa sont édifiées en rive du fleuve Congo, à l'extrémité ouest de la cuvette du pool, sur la formation dite de Stanley-Pool représentée par des grès tendres intercalés d'argilites et de marnes. Cette formation est surmontée d'une série tertiaire, constituée de grès polymorphes dans l'ensemble blanchâtre et se désagrégant en sable. Ceux-ci se développent à la limite nord de l'agglomération (sables et grès Batéké).

À la limite Sud-ouest des deux capitales, à partir du fleuve Djoué à Brazzaville, commencent à affleurer les éléments du socle précambrien sur lequel reposent, en discordance, les deux formations précitées.

Ce socle est ici représenté par la série de l'Inkisi qui comprend des grès durs et localement des conglomérats de base ou des arkoses.

Les formations superficielles sont représentées par les alluvions récentes d'une part et les formations superficielles in situ d'autre part. Elles sont largement développées dans le fleuve Congo, comme par exemple l'île M'Bamou qui est située entre les villes de Brazzaville et de Kinshasa, ainsi qu'en bordure du fleuve lui-même.

La ville de KINSHASA et les zones à l'ouest peuvent être recouvertes d'alluvions de moyennes terrasses et d'alluvions anciennes du Stanley Pool.

Les formations superficielles résultent de la décomposition du substratum en place, et présentent tous les intermédiaires entre la roche mère à peine désagrégée (blocs) et un produit sableux, argilo sableux ou argileux suivant la nature de cette roche mère. Il en est ainsi des sables argileux rougeâtres, localement à galets, qui surmontent les grès de l'Inkisi, en aval du confluent du Djoué.

Les alluvions récentes et sédiments transportés par le fleuve sont issus de l'érosion et du charriage des formations superficielles. Ils sont de nature essentiellement sableuse, à granulométrie resserrée comme en attestent les produits de dragage du fleuve. (sable fin, monogranulaire).

### 6.2 Les enjeux géotechniques de la zone

Les enjeux en termes de fondations du Pont sur le fleuve Congo et de terrassement pour ses accès routiers et ferroviaires sont :

#### ■ Le Pont sur le fleuve Congo

La largeur, la profondeur du fleuve et l'incertitude sur la nature et l'épaisseur des alluvions nécessiteront des fondations spéciales et complexes pour les piles en rivière. En particulier, le tirant d'eau important associé aux risques d'affouillement des sédiments en fond de fleuve

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 33/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

imposent le recours à des pieux de gros diamètres pour remplir les conditions de rigidité des appuis.

Ces travaux nécessiteront des moyens nautiques et de construction exceptionnels compte tenu des caractéristiques hydrauliques et de navigabilité du fleuve.

Au droit du viaduc, dans le lit du fleuve, le sol en place présente la lithologie suivante :

- De 0 à 10m : présence de sable alluvionnaires (sables bateke). Ces matériaux lâches peuvent aisément être affouillés par le courant ; ces matériaux ne sont pas pris en compte dans le dimensionnement des fondations.
- De 10 à 16m : frange altérée des grès tendres. Cette franche présente de bonnes caractéristiques mécaniques ; la valeurs du module étant toutefois plus faible sur les 6 premiers mètres, une distinction a été faite avec les grès tendres sains.
- Au-delà de 16m : grès tendre. Ces matériaux présentent de très bonnes caractéristiques mécaniques. Des valeurs raisonnablement prudentes ont été retenues dans cette formation.

#### ■ Les accès au Pont sur le fleuve Congo

La problématique géotechnique principale porte sur la stabilité des talus en déblai dans les formations rencontrées constituées par des grès tendres ou des formations de sable sur de fortes épaisseurs.

Les sables et les grès sont fortement érodables et présentent des instabilités majeures dès que les pentes de talus sont trop raides ou soumises à des circulations d'eau.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 34/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 7. L'étude de trafic

### 7.1 Hypothèses

L'évaluation des trafics futurs sur le pont entre Brazzaville et Kinshasa dépend en grande partie des conditions de transport dans la sous-région et donc de l'avancement des projets envisagés. Afin de prévoir les trafics sur l'ouvrage, il est nécessaire de faire des hypothèses plausibles.

Pour l'évaluation des trafics, nous proposons les hypothèses suivantes :

À court terme, c'est-à-dire à l'horizon de 5 ans, on peut envisager une amélioration sensible des liaisons entre Matadi et Kinshasa et entre Pointe Noire et Brazzaville. Celle-ci passe par :

- L'achèvement de la réhabilitation de la RN1 au Congo
- L'amélioration du fonctionnement du CFCO et du CFMK
- L'amélioration du fonctionnement du port de Matadi

À moyen terme (c'est-à-dire à l'horizon de 10 ans), on peut estimer qu'un effort de réhabilitation substantiel du chemin de fer sera réalisé, pour le CFCO comme pour le CFMK.

À plus long terme, c'est-à-dire à l'horizon de 15 ou 20 ans, on peut estimer que deux projets de grande ampleur seront réalisés. Il s'agit :

- De la construction du Port en eaux profondes de Banana et du chemin de fer Banana – Matadi
- De la construction du chemin de fer Kinshasa - Ilebo

De par l'ampleur des travaux à réaliser et l'importance du financement à mobiliser, il est en effet difficile d'envisager une réalisation à court ou moyen terme.

### 7.2 Les estimations de trafic de marchandises sur le pont

Le trafic de marchandises proviendra, par ordre d'importance :

- du trafic reportable, du fait de l'insuffisance du port de Matadi et dans l'attente de la montée en charge du port de Banana, entre le port de Pointe Noire et Kinshasa. Le transport se fera par conteneurs et par vrac, suivant du taux de conteneurisation.
- de l'activité des Zones Économiques Spéciales (ZES),
- des échanges entre les deux pays.

Les marchandises seront transportées soit par des poids lourds soit par des trains de marchandise.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 35/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

### 7.2.1 PIB et perspectives de croissance économique

Le FMI évalue les PIB de RDC et de RC à des niveaux proches pour l'année 2010. Ce qui, compte tenu du poids démographique de chacun des pays, entraîne des écarts de PIB par habitant très importants (de 1 à 16).

Le FMI publie des projections d'indicateurs macro-économiques pour chacun des pays. Ces données ont servi de base à notre estimation des taux de croissance du PIB.

Les taux de croissance annuelle du PIB ont été estimés de 2011 à 2016 conformément aux estimations du FMI ; de 2016 à 2020 ils ont été majorés de 0.5 points ; entre 2020 et 2040, ils ont été pris à 6%.

### 7.2.2 Les hypothèses de croissance des trafics des ports de Pointe-Noire et de Matadi.

Les trafics portuaires ont été estimés sur la base de leur corrélation au niveau de richesse du pays et déduits des projections du PIB.

L'analyse des données de la dernière décennie ne permet pas d'obtenir une relation fixe et pertinente entre les trafics portuaires et le PIB, en particulier pour la République du Congo. Les facteurs pouvant expliquer les soubresauts des croissances des trafics et des PIB sont diverses : troubles politiques des années 2000, rattrapage économique qui s'en est suivi, mise en concession du port de Pointe-Noire en 2008, difficulté opérationnelle du port de Matadi.

Compte tenu des irrégularités de croissance, les élasticités définies par l'analyse historique ne peuvent être conservées telles quelles pour les projections de trafics. Dans ces conditions nous avons été conduit à utiliser des valeurs normatives d'élasticité pour le futur en se référant à des valeurs usuelles mais fortes compte tenu de l'évolution récente des trafics portuaires dans les ports de Pointe-Noire et de Matadi.

Les hypothèses d'élasticités PIB / trafic portuaire retenues tant en République du Congo qu'en République Démocratique du Congo sont détaillées dans le Volume 9 – Étude de faisabilité économique.

### 7.2.3 Le report de trafic de marchandises

#### 7.2.3.1 Les hypothèses

Les croissances de trafic ainsi que l'impact des nouvelles infrastructures sur les chaînes logistiques d'approvisionnement, notamment de Kinshasa, entraîneront des transferts de trafic entre les ports de la sous-région.

Afin d'estimer les volumes transférés, les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- Construction d'un nouveau port maritime en eaux profondes à Banana :

Les ports de Pointe Noire et de Matadi ne pourront à eux seuls absorber l'augmentation attendue de la demande compte tenu de la forte croissance des trafics portuaires et de la nécessité pour la RDC de sécuriser son approvisionnement.

Le nouveau port maritime aura d'abord pour vocation d'assurer l'indépendance logistique à la RDC. Il pourra éventuellement avoir une fonction de hub en approvisionnement d'autres

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 36/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

ports de la sous région en *feeder*. Cette fonction de hub ne générant pas de trafic terrestre, elle n'aura pas d'impact sur le présent projet.

■ Part du trafic conteneur reporté sur le corridor Pointe-Noire – Brazzaville :

Une fois la RN 1 Pointe-Noire – Brazzaville et le PRRC mis en service, l'alternative terrestre deviendra concurrentielle par rapport au post-acheminement maritime. Le trafic conteneur du port de Matadi décroîtra au profit de Pointe-Noire. Une majorité des marchandises conteneurisées à destination de Kinshasa, et du Bas-Congo transiteront par la République du Congo. En effet, opérationnellement, une part importante des chaînes logistiques et des réseaux d'approvisionnement sont organisés autour de Kinshasa. Le Bas-Congo est ensuite en majeure partie approvisionné depuis la capitale. .

Enfin la mise en service du port de Banana modifiera une nouvelle fois la répartition des trafics conteneurs. Le trafic conteneur du port de Matadi disparaîtra alors que celui de Banana croîtra progressivement :

Nous avons fixé le trafic conteneur de Banana la première année à 3 Mt/an. La montée en charge du nouveau port est étalée sur une quinzaine d'années, délai nécessaire à la construction d'infrastructures terrestres inexistantes aujourd'hui.

Le port de Pointe-Noire, après avoir bénéficié d'un avantage concurrentiel avec la liaison terrestre directe port en eau profonde – Kinshasa, verra le trafic conteneur à destination de Kinshasa basculer sur Banana. Le port ne jouera plus le rôle de hub pour la RDC que marginalement.

Actuellement, environ 8% des conteneurs transitant via Matadi sont à destination de Brazzaville. Nous estimons que ce ratio se maintiendra et que réciproquement, 8% des conteneurs transitant via Pointe-Noire seront à destination de Kinshasa une fois le PRRC et le port de Banana construits.

■ Évolution du taux de conteneurisation :

Pour segmenter les trafics entre les trafics conteneurisés et les trafics vrac, il est important de prendre en considération le taux de conteneurisation (3) au port de Matadi. Son évolution future est le facteur permettant de différencier les taux de croissance par type de trafic. Le taux de conteneurisation au port de Matadi était à la fin des années 2010 d'environ 33%, bien en deçà des moyennes relevées dans d'autres ports de la façade ouest africaine. La croissance du trafic de marchandises en RDC s'accompagnera d'une conteneurisation accrue des marchandises générales. Nous prendrons comme hypothèse un taux de 50% en 2035.

■ Les dates de mise en service des projets :

L'achèvement de la RN 1 entre Brazzaville et Pointe Noire est prévu en 2015 et le port de Banana commencerait à être opérationnel en 2020.

### 7.2.3.2 Les estimations de reports de trafic

<sup>3</sup> Rapport entre le tonnage transporté par conteneur et le tonnage total de marchandises sèches

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 37/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Elles dépendent de la construction ou non du nouveau port en eaux profondes de Banana. Elles ont été faites suivant chacune de ces deux hypothèses.

Dans l'hypothèse où le port de Banana ne serait pas construit, le trafic de marchandises passant par le PRRC augmenterait considérablement, et en conséquence sa rentabilité économique augmenterait d'autant. En contrepartie la capacité du PRRC à faire passer les trafics routiers et ferroviaires pourrait s'avérer insuffisante à moyen terme.

Toutes les estimations de trafic données ci-après sont relatives à l'hypothèse qui nous paraît la plus probable et souhaitable : la construction du nouveau port de Banana.

Les évaluations, en tonnes, du trafic de marchandise reportable entre Pointe-Noire et Kinshasa est estimé à 4.5 millions de tonnes en 2025 avant d'atteindre un pic en 2032 (5.5 Mt) pour ensuite baissé avec la montée en charge du port de Banana et se réduire à moins d'1.7 Mt en 2040.

#### 7.2.4 Les trafics liés aux projets de Zones Économiques Spéciales

La RDC planifie la création d'une Zone Économique Spéciale dans la région de Kinshasa dans les prochaines années. Une première étude de faisabilité <sup>(4)</sup>, lancée par la Banque Mondiale, a été réalisée en 2010. Depuis la publication de cette étude, le site de Maluku Maes, au nord de Kinshasa a été préféré au site de N'Selle, un peu plus au sud, identifié dans le document de la Banque Mondiale. Le site envisagé à Maluku Maes est en limite immédiate du tracé de la variante du même nom, à quelques dizaines de mètres du futur Pont.

La ZES de Maluku est essentiellement destinée à accueillir des activités visant le marché national et sous régional. Si son cœur de cible reste le marché de Kinshasa, il est probable qu'une partie de l'activité aura Brazzaville comme marché. Il a été fait l'hypothèse que le marché de Brazzaville représentera 10% de l'activité. Compte tenu de la faible distance entre Kinshasa et Brazzaville, les échanges se feront uniquement par la route, le mode ferroviaire n'étant pas pertinent.

Il existe 4 projets de ZES en République du Congo, à Pointe-Noire, Brazzaville, Oyo - Ollombo et Ouessou. Les projets les plus avancés sont ceux de Pointe -Noire et d'Oyo-Ollombo.

Le projet de ZES à Brazzaville n'est pas encore suffisamment avancé pour pouvoir estimer des flux générés de façon précise. Cette zone sera dédiée à la production de biens pour l'exportation ou au développement de services logistiques pour les agglomérations de Brazzaville et Kinshasa. Dans les deux cas, les flux générés par la ZES transiteront par le port de Pointe-Noire, soit à l'export, soit à l'import. Les projections de flux portuaires intègrent donc les flux générés par cette ZES.

Les volumes générés par les ZES et à destination du pays voisin représente 65 poids lourds pleins en 2025 et 170 en 2040. Ces volumes sont convertis en tonnes en prenant comme hypothèses une charge moyenne de PL de 25 t.

#### 7.2.5 Les échanges entre les deux pays

Les échanges de produits locaux entre les deux pays sont très faibles. Les principaux concernent les produits alimentaires. Pour les estimations de 2040 nous nous sommes basés

<sup>4</sup> Banque Mondiale - Étude de Faisabilité pour la Zone Économique Spéciale Pilote en République Démocratique du Congo – Rapport final – 14 avril 2010

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 38/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

sur l'évolution de la population <sup>(5)</sup>. Les tonnages sont calculés sur la base des taux de croissance annuelle moyen de la population entre 2025 et 2040.

L'essentiel de ces flux de produits agricoles seront transportés en sacherie. Le taux de retour à vide est estimé à 50%, les transporteurs pouvant charger au retour avec d'autres produits agricoles ou de consommation. Le poids moyen d'un PL chargé a été fixé à 25 t.

Notre estimation des marchandises locales qui seront échangées entre les deux pays est de 48 000 t en 2025 et 40 000 t en 20 2040.

### 7.2.6 La répartition du trafic marchandise entre les modes routiers et ferroviaires

Le potentiel de transport par le mode ferroviaire est important. Cependant la part modale du fer sera en partie déterminée par la capacité du CFCO qui limité par les infrastructures et par la nécessité d'acheminer également des trafics internes à la République Congo.

La part modale du fer dépendra des tarifs et des services offerts par ce mode aux opérateurs mais l'on peut estimer que 50% est un objectif atteignable pour le mode ferroviaire.

Sur la base des caractéristiques de la ligne et des travaux envisagés à court et moyen termes, la part modale du fer a été estimée à 50% en 2020. Elle progressera régulièrement pour atteindre 64% en 2040.

Le trafic reportable sur le PRCC entre le port de Pointe-Noire et Kinshasa se répartirait de la manière suivante entre le mode ferroviaire et le mode routier :

**Tableau 1 : Trafic de marchandises entre Pointe Noire et Kinshasa en fonction du mode**

	Total tonnes/an	Transport ferroviaire tonnes/an	Route tonnes/an	En PL par jour (TMJA) pleins	Taux de retour à vide	En PL par jour (TMJA) Total	TOTAL en nombre d'UVP par jour
2015	1 878 830	939 415	939 415	103	87.5%	183	549
2025	4 478 748	2 857 441	1 621 307	178	85.0%	309	927
2040	1 681 341	1 072 696	608 646	67	70.0%	103	309

A ces trafics, il faut ajouter les trafics générés par les ZES ainsi que les trafics d'échanges entre les deux pays. La ZES de Maluku en RDC vise essentiellement le marché national et sous régional et non un trafic d'exportation. Compte tenu des distances et des destinations des marchandises produites, le trafic qu'elle générera en traversée du fleuve utilisera le mode routier.

Dans l'optique où le nouveau port en eaux profondes de Banana serait construit, les volumes de marchandises transitant par le pont (route et rail confondus) seraient de 5.1 Mt en 2025 et de 3.3 Mt en 2040.

<sup>5</sup> Il s'agit en effet de produits de 1<sup>ère</sup> nécessité. La consommation par habitant est peu susceptible d'augmenter avec les revenus, mais davantage avec la population.

## 7.3 Projection de la demande de transport de passagers

### 7.3.1 Méthodologie

La demande de transport de passagers a été estimée à 750 000 trajets par an en 2010.

Le PRRC aura deux impacts :

- la distance moyenne pour passer d'un endroit donné de Kinshasa à un endroit donné de Brazzaville va changer et sera fonction de l'emplacement du pont
- le temps nécessaire à la traversée va diminuer du fait d'un temps de transport et d'attente moindre et du fait de l'amélioration des formalités passage aux frontières, ce dernier se faisant de manière beaucoup plus fluide qu'à l'heure actuelle.

Pour estimer ces impacts, un « modèle gravitaire » a été élaboré selon le principe suivant : les déplacements entre deux zones du territoire sont proportionnels aux poids en terme de population de ces deux zone et inversement proportionnel à la distance qui les séparent.

La possibilité de réaliser la traversée par la voie fluviale entre les embarcadères actuels a été maintenue. Mais l'hypothèse selon laquelle les services de traversée fluviale seraient amenés à disparaître a également été évaluée.

Les estimations de trafic de passagers données ci-après sont faites dans l'hypothèse du maintien de la traversée du fleuve, qui nous paraît être la plus probable.

Les trafics futurs ont été estimés en fonction de la croissance projetée du PIB qui est l'indicateur le plus pertinent pour rendre compte de l'évolution de la demande de transport puisqu'il traduit à la fois la croissance de la population et la croissance du revenu par habitant et donc de sa mobilité.

### 7.3.2 Résultats

#### 7.3.2.1 Nombre total de passagers qui emprunteront le pont

Sans la construction du Pont et sans mesure visant à normaliser les procédures liées au passage des frontières, le nombre de passagers traversant le fleuve passerait de 750 000 par an en 2010 à 1 900 000 en 2025. Il atteindrait 4 500 000 en 2040.

Si le projet de pont à Maloukou Tréchet était réalisé, 2 500 000 passagers passeraient par le pont en 2015 et 1 900 000 par le fleuve.

Dans l'hypothèse où la possibilité de traversée par le fleuve ne serait pas maintenue, on observe une baisse limitée du trafic total en traversée du fleuve (pont + bac). Du fait de la suppression du franchissement par bac le trafic sur le pont augmente sensiblement (+63%).

#### 7.3.2.2 Répartition des passagers suivant le mode de transport

##### ■ Transport ferroviaire

Il existe, à Brazzaville comme à Kinshasa, des possibilités de développement d'une offre de transport ferroviaire pour les passagers. Celle-ci pourrait desservir les secteurs des agglomérations où des infrastructures nécessaires existent ou ont existé, moyennant une reconstruction ou une réhabilitation de ces infrastructures.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 40/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

La part des déplacements passant par le pont que le transport ferroviaire pourrait attirer est la suivante :

**Tableau 2 : Part de la demande de transport de passagers utilisant le train**

Année	En % du trafic total	En milliers de passagers
2025	7%	346
2040	6%	780

Cette estimation est un ordre de grandeur. Seule la réalisation du Plan de Transport Urbain conjoint des deux agglomérations, comprenant la mise en œuvre d'un modèle de transport multimodal, permettrait d'avoir une estimation précise.

#### ■ Transport routier

En considérant que le franchissement de la frontière se fera soit en taxi (les taxis seraient autorisés à franchir le premier poste frontière pour aller jusqu'à la frontière de l'autre pays) soit en voiture particulière et en prenant en compte un taux d'occupation moyen de 3, le trafic annuel en UVP<sup>6</sup>) et le nombre de passagers utilisant le mode routier seraient les suivants :

**Tableau 3 : Part de la demande de transport de passagers utilisant le mode routier**

Année	Milliers de passagers	Milliers d'UVP
2025	4 344	987
2040	10 460	2 377

## 7.4 Récapitulation des estimations des trafics passant par le pont

On trouvera ci-après une série de tableaux permettant au lecteur de retrouver les principaux résultats de l'étude de trafic, regroupés par mode de transport (routier, ferroviaire routier et ferroviaire) et type de transport (marchandise ou passager).

<sup>6</sup> UVP = Unité de Véhicule Particulier. 1 véhicule léger = 1 UVP, 1 véhicule lourd = 3 UVP

**Tableau 4 - Demande de transport de marchandises passant par la route**

Année	Trafic de marchandises entre Pointe Noire et Kinshasa		Trafic généré par les ZES		Trafic d'échanges entre les deux pays		Trafic total de marchandises passant par le Pont		
	En milliers de tonnes par an	En nombre de poids lourds par jour	En milliers de tonnes par an	En nombre de poids lourds par jour	En milliers de tonnes par an	En nombre de poids lourds par jour	Tonnage total par an (milliers tonnes)	Nombre total de poids lourds par jour	Nombre total d'UVP par jour
2025	1 621	309	593	104	48	11	2 262	381	1 143
2040	609	103	1 551	272	64	14	2 224	282	845

**Tableau 5 - Demande de transport de marchandises et de passagers passant par la route**

Année	Marchandises (en milliers de tonnes par an)	Passagers (en milliers de passagers par an)
2025	2 262	4 344
2040	2 224	10 460

**Tableau 6 - Demande de transport de marchandises et de passagers passant par le train**

Année	Marchandises (en milliers de tonnes par an)	Passagers (en milliers de passagers par an)
2025	2 857	346
2040	1 073	780

**Tableau 7 – Demande de transport de marchandises passant par le pont (train et route) (en tonnes par an)**

Année	Passant par la route	Passant par le train	Total passant par le pont
2025	2 262	2 857	5 119
2040	2 224	1 073	3 296

**Tableau 8 – Demande de transport de passagers passant par le pont (train et route)  
(en milliers de passagers par an)**

Année	Passant par la route	Passant par le train	Total passant par le pont
2025	4 344	346	4 690
2040	10 460	780	11 240

## 8. Le Pont de Maloukou Tréchet

---

### 8.1 Présentation du site de Maloukou Tréchet

Le site de Maloukou Tréchet se trouve à environ 6 km en amont de la commune de Maluku en République Démocratique du Congo (RDC) et à environ 12 km en amont du site de Maluku Maes étudié précédemment.

Ce site est actuellement accessible par la route en République du Congo (RC) ; la distance entre Brazzaville et Maloukou Tréchet est d'environ 65 km. Il n'est pas accessible sur la rive RDC. Par voie fluviale, il est distant d'environ 55 km des deux capitales.

Le village de Maloukou Tréchet en République du Congo est situé au pied d'un relief très marqué : le niveau du plateau qui surmonte le village est 410 m plus haut que celui du village alors qu'à vol d'oiseau le plateau est situé à seulement à 3 700 m du village. À l'amont immédiat du village, une bande de terre d'environ 300 m de largeur longe le fleuve au pied de la colline

Sur la rive opposée, il n'existe pas de village. La bande côtière est plus large, mais on retrouve un relief de collines bien que moins hautes et moins raides que sur la rive RC.

Sur la rive RC est prévue la réalisation d'un port, dont l'entreprise CSCEC a étudié l'avant-projet sommaire. Il également projeté le raccordement de ce port :

- avec le réseau routier par le prolongement de la de la route nationale 1 (RN1) jusqu'à Maloukou Tréchet,
- avec le réseau ferroviaire du CFCO, par la réalisation d'une nouvelle voie ferrée, dénommée Chemin de Fer de Maloukou Tréchet (CFMT) entre Ngoma Tsé-Tsé et Maloukou Tréchet.

Ces deux projets de raccordement sont également étudiés par l'entreprise CSCEC.

### 8.2 Choix de l'implantation de l'axe de franchissement

À l'issue de l'Atelier de restitution des études APS, tenu à Brazzaville du 27 au 30 novembre 2013, le site de Maloukou Tréchet a été retenu pour le franchissement du fleuve par le pont route-rail.

Il a alors été nécessaire de déterminer avec précision l'axe ode franchissement, sur le site de Maloukou Tréchet.

Après avoir établi l'inventaire des contraintes existantes, le Consultant a envisagé plusieurs axes possibles de franchissement.

Il est rapidement apparu que l'axe devait être implanté à l'amont de Maloukou Tréchet pour les deux raisons suivantes :

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 44/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Le tracé du futur chemin de fer de Maloukou Tréchet se développera le long du fleuve immédiatement à l'aval du village ; ce qui exclut toute possibilité de franchissement du fleuve à l'aval.
- Le fleuve s'élargit sensiblement à l'aval de Maloukou Tréchet passant d'environ 1.5 km de large en amont à plus de 2 km à l'aval.

Dans un premier temps un axe situé à environ 1.5 km en amont de Maloukou Tréchet fut envisagé. Mais cette implantation présentait de nombreux inconvénients et en particulier des terrassements très importants à réaliser sur la rive droite du fleuve.

L'axe du Pont a alors été déplacé vers l'aval d'environ 500 m, mais à l'analyse, il présentait des inconvénients comparables avec le premier axe envisagé.

La nécessité de déplacer l'axe du Pont vers l'amont, à environ 2.5 km de Maloukou Tréchet, s'est imposée. La position de l'axe était contrainte en rive RC par présence de la ferme industrielle d'élevage et de l'anse qui se trouve immédiatement à l'amont de celle-ci. Au-delà de cette anse la position de l'axe a été affinée afin de trouver le meilleur compromis entre longueur du pont et volume des terrassements.

Cette implantation conduit à une longueur de pont de 1 700 m, sensiblement réduite d'environ 500 m par rapport aux deux sites plus en aval.

Toutefois et afin de disposer du maximum d'éléments pour le choix définitif de l'axe du futur Pont nous avons quand même mené une campagne de reconnaissance bathymétrique et géophysique sur une zone s'étendant sur deux kilomètres de longueur et incluant les deux autres sites envisagés.

Les conclusions de la campagne de reconnaissance bathymétrique et géophysique sont les suivants :

- Les profondeurs d'eau maximales sont comparables : 32 m pour le site aval et 35 m pour le site amont.
- Plus que les profondeurs d'eau, il était important de connaître le niveau du rocher sous la couche de sédiments lâches. Or le contexte géotechnique ne permet pas de discriminer les axes, pour lesquels la géologie apparaît homogène.

Après avoir comparé les axes aval et l'axe amont sur la base de 8 critères, le choix de l'axe amont s'est largement imposé : 6 des critères lui étant favorables pour un seul défavorable.

## 8.3 Profils en travers des voies portées

### 8.3.1 Problématique de l'élargissement du pont

Les Termes de Référence de l'étude indiquent que le pont devra porter deux voies routières et une voie ferrée et qu'il devra être élargissable à 2 x 2 voies routières.

Au préalable il est nécessaire de préciser ce que peut signifier le terme « élargissable » :

- Il apparaît exclu que ce soit de faire un pont à quatre voies dont seulement deux seraient utilisées dans un premier temps.
- Reste donc l'idée qu'il faille prévoir des dispositifs constructifs qui permettront un éventuel élargissement, dans un avenir non précisé, dans les meilleures conditions techniques et financières.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 45/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Seules les prévisions de trafic peuvent indiquer à quel horizon le nombre de voies devra être doublé. L'horizon de l'étude économique étant fixé à 2040, si les prévisions de trafic à cette date ne justifient pas un doublement, il n'y a pas de raison d'investir dès à présent dans un aménagement qui n'aurait pas alors de justification économique.

Les trafics prévisibles journaliers en 2040 sont estimés à 6 512 UVP dans l'hypothèse d'un service de bac maintenu entre Brazzaville et Kinshasa et de 10 608 UVP dans l'hypothèse contraire.

Suivant le Guide des Études de Trafic Interurbain du SETRA et estimation du consultant Les capacités d'une route à 2 voies de 3,50 m avec 2 accotements de 1,80 m, sont les suivantes.

**Tableau 9 - Trafics prévisibles journaliers en UVP**

	Trafic journalier en UVP
Début de gêne notable	9 400
Début de circulation dense	14 000
Début des risques de congestion	25 000

Un profil en travers à 2x 2 voies est donc suffisant pour le Pont de Maloukou Tréchet quelle que soit l'hypothèse faite sur le maintien ou non de la traversée par bac.

Toutefois outre les considérations économiques, il existe aussi des contraintes techniques. En effet compte tenu de l'importance des portées, une largeur minimale d'une quinzaine de mètres est nécessaire vis-à-vis des déformations latérales sous l'action dynamique du vent « en rafales » et des charges ferroviaires.

D'autre part, s'agissant d'un ouvrage « à câbles », il ne serait pas possible d'élargir le tablier après 2040 car les nappes de haubans et les pylônes ne sont pas déplaçables.

Il découle de ces contraintes techniques que, le hourdis supérieur doit être plus large que la largeur strictement nécessaire pour porter 2 voies routières.

Cette largeur, à réaliser d'emblée, est compatible avec les 4 voies routières en hourdis supérieur.

### 8.3.2 Profils en travers proposé.

La voie ferrée sera portée par le pont inférieur du tablier et les voies routières par la partie supérieure.

#### ■ Voie ferrée

Les Termes de Référence précisent qu'il s'agit d'une voie unique. Lors de l'atelier de lancement des études, il a été décidé de maintenir cette option, sauf si les études de trafic démontrent la nécessité des deux voies à court terme. Les résultats de cette étude montre que jusqu'en 2040, une seule voie sera suffisante.

Son écartement sera de 1,067 m mais le profil en travers projeté permettra qu'il soit porté à l'écartement standard UIC de 1,435 m.

Le gabarit d'obstacle est de 2,50 m de part et d'autre de l'axe et le gabarit vertical de 6,50 m permettra la mise en place de caténaires d'électrification.

La voie (traverses et rails) est installée sur un ballast de 300 mm, lui-même posé sur la dalle béton de hourdis inférieur.

Vis-à-vis du risque accidentel « déraillement », il est prévu, deux rails « anti-déraillement ».

#### ■ Voies routières

Compte tenu de la largeur structurale minimale, il y aura, dès la construction, 2x2 voies sur le pont principal.

Le profil en travers fonctionnel routier est constitué par 2 chaussées à deux voies unidirectionnelles de 3,00 m, bordées par des accotements de 0,50 m à gauche et 0,75 m à droite, une barrière centrale DBA (Double Béton Adhérent) de 0,60 m de large et deux barrières latérales type BN-2 de 0,57 m, complétant ainsi 16,24 m entre faces externes des barrières latérales..

Sur les ouvrages routiers de connexion aux extrémités, la voirie routière est prévue d'emblée à 2 x 2 voies comme sur l'ouvrage principal.

##### • Les trottoirs

Les trottoirs seront placés au niveau du pont ferroviaire inférieur du tablier, « derrière » le treillis des âmes.

Le piéton sera à l'abri de la pluie, abondante en zone équatoriale.

L'accès aux trottoirs se fera au niveau des culées, de chaque côté de la voie ferrée, via des sentiers aménagés.

## 8.4 Principales hypothèses de calcul

■ Les hypothèses de calcul sont détaillées dans les volumes 2 et 11 du présent dossier. Les principales sont les suivantes :

- Règle de cumul des trafics : sur l'ouvrage combiné routier et ferroviaire, le maximum de surcharge ferroviaire est associé au maximum de la charge routière multiplié par un coefficient d'accompagnement de minoration défini dans l'Eurocode 0 « Bases de calcul des structures » NF EN 1990, et vice versa.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 47/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Durabilité : S'agissant d'un ouvrage exceptionnel, une durée de Service de 100 ans est retenue dans le Projet.
  - Chocs de bateaux sur les piles de pont : Il s'agit d'un cas de charge « accidentel ».
  - Données météorologiques : elles sont issues de la station météorologique de l'aéroport de Maya-Maya.
  - Bases de calcul : Les calculs sont menés conformément aux Eurocodes, complétés par des Règles spécifiques particulières, telles que celles UIC pour l'ingénierie ferroviaire ou bien les « Recommandations de la Commission Interministérielle de la précontrainte, appliquée aux haubans », pour les haubans.
- Actions prises en compte :
- Actions permanentes :
    - Poids propre et poids des superstructures.
    - Retrait et fluage du béton connecté sur la charpente.
    - Tassement différentiel 20 mm, après que l'ossature du tablier ait été mise en continuité.
    - Vérinage de l'ouvrage qui ne pourra être effectué que sans circulation ferroviaire, et avec seulement deux voies routières ouvertes au trafic.
  - Actions variables de service dues au trafic ferroviaire
    - Charges ferroviaires :
 

Actuellement, la charge maximum par essieu des convois du CFCO et du CFMK est de 17 tonnes pour les wagons. Toutefois, des locomotives avec 21 tonnes par essieu sont utilisées par le CFCO ; d'ailleurs, tous les ouvrages d'art de ce réseau sont dimensionnés pour cette charge.

Dans la mesure où il est envisagé une évolution de ces réseaux ferroviaires vers des standards internationaux ; il est recommandé de dimensionner les ouvrages d'art en fonction de valeurs standardisées avec notamment une charge de 225 KN (22.5 tonnes) par essieu au minimum.

Malgré l'écartement de voie « non standard », les charges de l'Eurocode 1 relatif « au trafic ferroviaire des grandes lignes du réseau européen, sur voies à écartement standard » seront appliquées à l'ouvrage sur le fleuve Congo, compte tenu de son importance stratégique pour les deux pays et pour l'Afrique et dans la perspective d'une évolution des réseaux ferrés des deux pays vers un écartement standard. Ces charges prennent en compte une locomotive de 4 essieux de 250 KN (25 tonnes).
    - Effort de lacet : sans objet.
    - Freinage démarrage
    - État limite de confort des voyageurs : le niveau de confort retenu est « Acceptable ». Cette exigence est traduite par une limitation de la flèche du tablier.
  - Actions variables de service dues au trafic routier
    - Charges routières et de trottoir : il sera fait application des charges routières caractéristiques de l'Eurocode EC1 - Partie 2. Il n'est pas prévu de surcharges exceptionnelles ou militaires.
    - Actions thermiques et variation uniforme de température : ces actions sont détaillées au §6.3 du Volume 11 du dossier.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 48/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Action du vent : les effets du vent sont étudiés conformément à la section 8 de la norme EN 1991-1-4. Les hypothèses de calcul sont détaillées dans le volume 11.
- Cas de charge accidentels :
  - Choc de bateaux sur les piles (voir ci-avant).
  - Déraillement : conforme à celui dans la norme EN 1991-2 6.7.
  - Sismicité : nulle dans les zones envisagées d'implantation des ouvrages, suivant la carte mondiale de sismicité « USGS ».
- Combinaisons de calcul : les groupes de charges et combinaisons de calculs seront considérer conformément à l'EN 1990.

## 8.5 Le Pont de Maloukou Tréchet

### 8.5.1 Description du site

Le site de cette traversée se caractérise par une vallée large aux coteaux marqués. Le paysage est imprégné par la verticalité du relief et un fleuve navigable qui annonce le pool et ses nombreuses îles. L'ouvrage sera perçu comme la porte d'entrée vers les deux capitales et doit répondre en termes d'échelle au relief très présent.

Au droit du site choisi le fleuve est large de moins de 1 300 mètres environ, et a creusé un lit profond dans le substratum constitué par les grès tendres du Stanley Pool.

La profondeur du lit est comprise entre 25 et 35 mètres.

### 8.5.2 Dimensionnement hydraulique du pont

- Débit de dimensionnement

L'analyse statistique des débits enregistrés depuis 1953 à 2010 conduit à un débit centennal de 73.400 m<sup>3</sup>/s. Cependant et par mesure de précaution, nous retenons la valeur maximale du débit enregistré en décembre 1961 de 76.500 m<sup>3</sup>/s qui correspond également à la plus forte valeur observée depuis 1902.

- Détermination de la loi hauteur-débit

Le site de Maloukou Tréchet se trouve en amont des Rapides dans la section caractérisée par un écoulement fluvial.

Afin de déterminer la loi hauteur-débit au niveau du site, nous avons utilisé les résultats obtenus au niveau de la station de Maloukou Tréchet puis considéré la pente de la ligne entre cette station et le site de franchissement projeté, distants d'environ 2 750 m.

Le niveau des PHE a été fixé à la cote 277.43 m, qui correspond au niveau maximum observé.

- Calage de la sous-poutre du Pont

Compte tenu d'un gabarit de navigation de 20 m de haut au-dessus du niveau des PHE, le niveau minimal de la sous-poutre du Pont est fixé à la cote 297.88 m.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 49/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

### 8.5.3 Le parti architectural

L'ouvrage sera perçu comme la porte d'entrée vers les deux capitales et doit répondre en termes d'échelle au relief très présent. Il doit constituer un projet identitaire fortement perçu depuis les deux rives.

Le choix d'une structure courante avec des portées de 120 m est ponctué par deux travées haubanées de plus de 240 mètres de portée. Ces dernières vont donner un effet de ponctuation en bordure des deux rives : les passes navigables étant proche des rives, les deux ouvrages haubanés vont créer à l'échelle du fleuve un véritable encadrement au niveau des passes navigables. À cette échelle ce n'est pas le mat qui crée la porte, mais l'ensemble de l'ouvrage qui dessine le cadre de la porte.

**Figure 1 - Photomontage de l'ouvrage depuis les hauteurs de Maloukou Tréchet**



Les pylônes seront de forme en « H » verticaux et très élancés, s'élargissant à la base à l'image d'un arbre s'ancrant dans la terre. Le traitement architectural du pylône se traduit par une forme et une couleur. À travers la bichromie et pour exprimer la vérité structurelle de l'ouvrage, nous proposons un traitement pérenne par des pigments clairs (pour la partie en compression) et foncés (pour la partie en traction). La forme ovoïdale et évasée du pylône quant à elle rappelle le tronc du « baobab ».

### 8.5.4 Présentation générale du Grand Pont

La longueur totale du Pont est de 1 575 m qui se décompose comme ci-après :

120m + 152m + 242m + 152m + 121.5m + 121.5m + 152m + 242m + 152m + 120m

**Figure 2 – Vue générale du Grand Pont de Maloukou Tréchet (Photomontage)**

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 50/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0



Les grandes travées de 152m et 242m de portée sont haubanées.

Les travées de portée plus modeste bien qu'importante (120m) ne sont pas haubanées.

Le pont est inscrit sur un alignement droit et sur un palier horizontal.

Par rapport aux Plus Hautes Eaux Centennales le tablier dégagera un tirant d'air de 20 m nécessaire pour le gabarit de navigation.

### 8.5.5 Le tablier

Le tablier est une ossature « mixte » acier-béton de hauteur constante, 11 m environ.

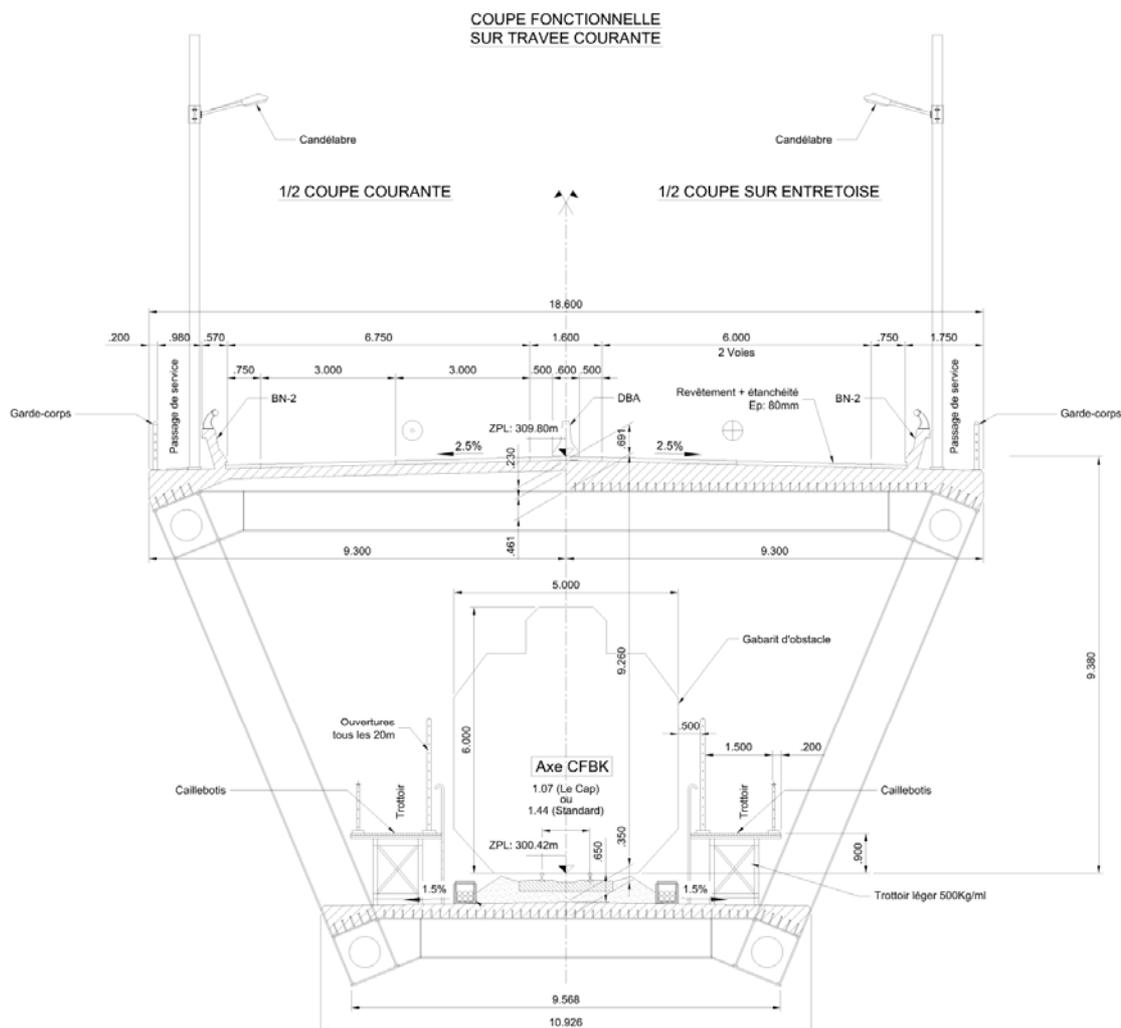
Sa forme transversale est un trapèze, la largeur du hourdis supérieur, nécessaire aux quatre voies routières, dépassant celle en niveau inférieur, nécessaire à l'unique voie ferrée.

La dalle supérieure, en toit avec des pentes transversales de 2,5%, est en béton, d'épaisseur courante 25 cm, augmentée à 80 cm au droit des pièces de pont et des membrures supérieures du treillis longitudinal. Elle supporte les voies routières.

Au niveau inférieur une dalle en béton de 20 cm d'épaisseur, connectée à l'ossature métallique supporter : le ballast, la voie ferrée, les caniveaux (l'un ferroviaire, l'autre pour la fibre optique) ainsi que deux structures métalliques légères de 1,50 m de hauteur, surmontées de caillebotis de 1,50 m de largeur utile, constituant les trottoirs.

**Figure 3 – Pont de Maloukou Tréchet - Coupe transversale du tablier**

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 51/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0



Le tablier des travées haubanées de 242 m de portée est pourvu de 2 plans de haubage, consistant, pour chaque pylône, de 2 x 6 haubans par nappe.

### 8.5.6 Les piles et les culées

- Piles : ce sont des fûts creux tronconiques, de section elliptique, de hauteur 20 m environ, surmontés des chevêtres d'appui du tablier.
- Culées : elles sont constituées par une « boîte » en béton armé particulièrement pesante, ancrée dans le grès tendre, de manière à reprendre la très importante force de freinage (10 MN).

Le mur de front reçoit les appareils d'appui « fixes », ainsi qu'un muret garde-grève prolongé verticalement par un portique en béton armé dont l'ouverture assure le passage du train et des piétons.

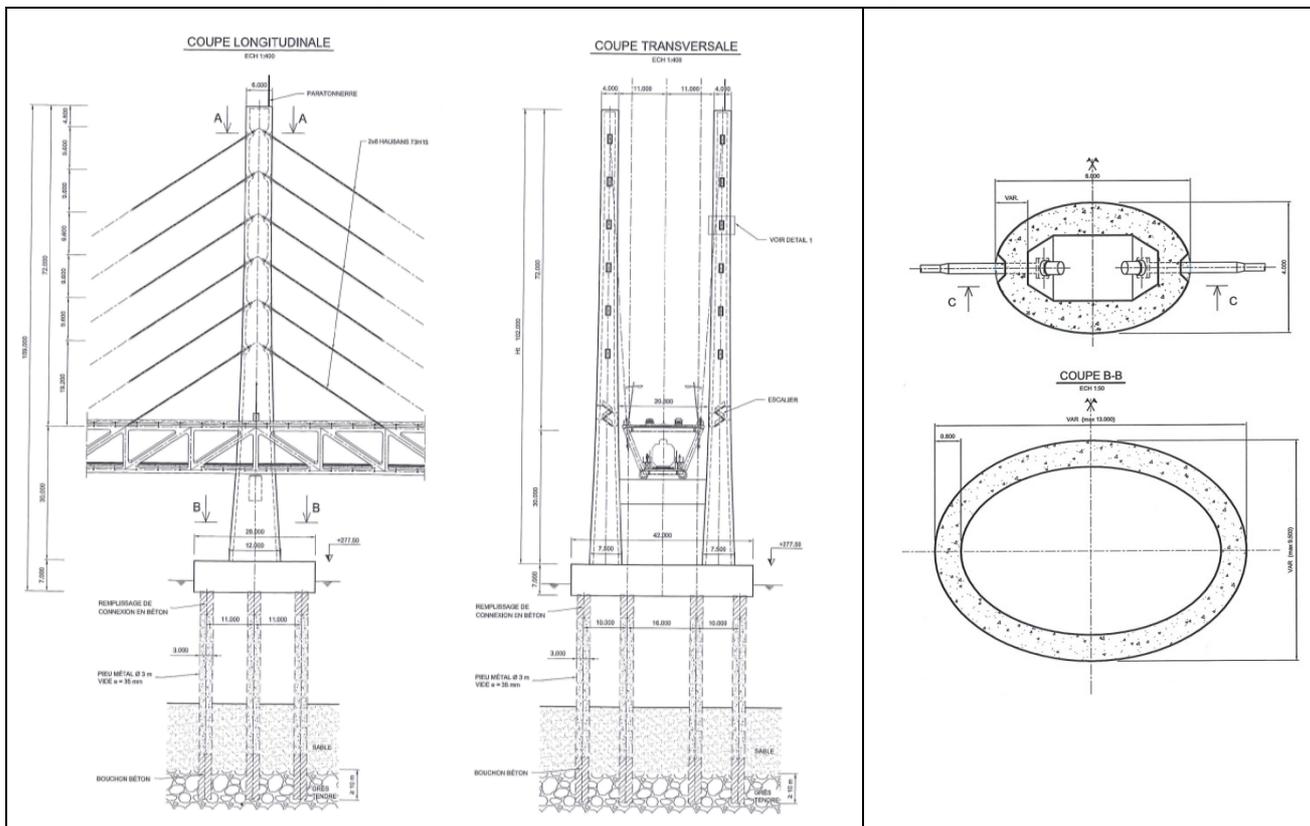
Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 52/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

La traverse supérieure de ce dernier sert de premier appui de l'ouvrage routier dit « Saut de mouton » nécessaire à la séparation des trafics routier et ferroviaire.

Les talus sont inclinés à 2H/1V et végétalisés comme pour les talus routiers.

### 8.5.7 Les pylônes

Figure 4 – Pont de Maluku Tréchet – Les pylônes



Les pylônes sont des H verticaux à deux montants très élancés, de 103 m de haut, dont 70 m au-dessus du tablier.

La barre horizontale du H est une entretoise destinée à améliorer la rigidité transversale d'ensemble et à assurer le support de la zone de 55 m non haubanée sur pylône.

### 8.5.8 Les fondations

Le site a fait l'objet d'une prospection géophysique par sismique réflexion et de sondages dont il ressort que :

- le fond est constitué par des alluvions lâches, à priori sableux, sur une épaisseur estimée de 5 à 15m ;
- la profondeur du toit des grès tendres est relativement constante, environ 35 à 38m sous le niveau du fleuve.

■ Appuis réalisés dans le fleuve :

La nature sableuse et lâche des sédiments de couverture, et la présence de dunes probablement mobiles sur le fond du fleuve, portent à considérer que ces sédiments sont

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 53/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

potentiellement affouillables lors des épisodes de crue. Ils n'ont donc été pas pris en compte dans le prédimensionnement mécanique des fondations des appuis fluviaux.

Les pieux ont alors une longueur libre de l'ordre de 35m entre leur semelle de répartition et leur ancrage dans le rocher tendre.

Du fait de leur longueur libre importante, et des descentes de charges élevées, on aura recours à des pieux de diamètre important pour assurer une bonne rigidité latérale. Le prédimensionnement des pieux conduit à prévoir des pieux de 3m de diamètre, ancrés dans le substratum gréseux tendre sur une profondeur de 10 à 15m.

#### ■ Culées et appuis terrestres :

Les culées devront reprendre les efforts de freinage engendrés par la voie ferrée : il s'agira de massifs poids en béton, fondés sur le toit du substratum gréseux à 10 - 15m de profondeur environ. Leur poids leur permettra amplement de reprendre les efforts horizontaux de freinage par frottement sur l'assise en grès tendre.

Côté RC : la culée et les appuis des sauts de mouton sont fondés sur semelles superficielles.

Côté RDC : la culée et le premier appui du SdM sont fondés sur semelles superficielles. Les autres appuis du SdM sont fondés sur pieux.

### 8.5.9 Les « Sauts de mouton »

À chaque extrémité de l'ouvrage principal, la route et la voie ferrée, déjà dissociés en élévation grâce à une solution « étagée », doivent alors se dissocier également en plan.

Il s'en suit la nécessité de faire traverser « en biais prononcé » la voie ferrée par la voie routière dès la sortie du pont par un ouvrage routier courbe et déversé, de largeur 16 m (4 voies de 3,50 m, les 2 caniveaux et les barrières de sécurité).

Ce type d'ouvrage est courant en génie civil ferroviaire sous l'appellation « Saut de mouton ».

La géométrie du tracé étant variable (axes en courbes variable, dévers variable), c'est une solution en dalle pleine en béton précontraint de portée 23-30 m qui est retenue. En adoptant cette solution, une épaisseur de 1,20m est retenue sur la partie centrale (axe) ; elle est complétée, transversalement, par deux encorbellements.

Le premier appui, côté Pont Principal, est constitué par un prolongement vertical « en portique » du mur garde-grève de la culée. Il ménage, à son travers, le gabarit ferroviaire, ainsi que l'entrée/sortie des piétons en phase « élargie ».

Le second appui est également un portique en béton armé car la voie ferrée est encore, bien que partiellement, sous la voie routière. Celle-ci étant franchie, les appuis de l'ouvrage deviennent de simples piles marteaux.

Les travures s'établissent à : 23 m - 30 m - 30 m – 30 m - 23 m (136 m au total) des deux côtés du pont principal.

### 8.5.10 Estimation du coût du pont.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 54/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Le coût total du pont sur le fleuve Congo à Maloukou Tréchet est estimé à 300 millions d'euros. Ce coût comprend les ouvrages de raccordement aux accès (« Sauts de Mouton »). Il se décompose par parties d'ouvrage comme ci-après :

**Tableau 10 – Coût du pont de Maloukou Tréchet**

RÉCAPITULATIF PONT PRINCIPAL		
FAMILLE 100 : PRIX GÉNÉRAUX		23 640 000,00
FAMILLE 200 : PONT PRINCIPAL - FONDATIONS		64 606 100,00
FAMILLE 300 : PONT PRINCIPAL - GENIE CIVIL - CULEES ET PILES		17 442 000,00
FAMILLE 400 : PONT PRINCIPAL - GENIE CIVIL - PYLONES		48 401 980,00
FAMILLE 500 : PONT PRINCIPAL - APPAREIL D'APPUI MECANQUES		1 008 000,00
FAMILLE 600 : PONT PRINCIPAL - TABLIER		109 768 000,00
FAMILLE 700 : PONT PRINCIPAL - HAUBANS		12 472 800,00
FAMILLE 800 : PONT PRINCIPAL - EQUIPEMENTS		13 053 000,00
<b>TOTAL PONT PRINCIPAL</b>	<b>TOTAL GÉNÉRAL HORS TAXES</b>	<b>290 391 880,00</b>

RÉCAPITULATIF RACCORDEMENTS		
FAMILLE 900 : RACCORDEMENT ROUTIER COTE RC - APPUIS ET FONDATIONS		949 400,00
FAMILLE 1000 : RACCORDEMENT ROUTIER COTE RC - TABLIER ET EQUIPEMENTS		2 970 970,00
FAMILLE 1100 : RACCORDEMENTS PIETONS COTE RC - PASSERELLE ET CHEMINEMENTS		202 130,00
FAMILLE 1200 : RACCORDEMENT ROUTIER COTE RDC - FONDATIONS PROFONDES		1 755 650,00
FAMILLE 1300 : RACCORDEMENT ROUTIER COTE RDC - APPUIS		784 600,00
FAMILLE 1400 : RACCORDEMENT ROUTIER COTE RDC - TABLIER ET EQUIPEMENTS		2 975 450,00
FAMILLE 1500 : RACCORDEMENTS PIETONS COTE RDC - PASSERELLE ET CHEMINEMENTS		227 280,00
<b>TOTAL OUVRAGES DE RACCORDEMENTS</b>	<b>TOTAL GÉNÉRAL HORS TAXES</b>	<b>9 865 480,00</b>

<b>TOTAL GENERAL EN EUROS H.T.</b>		<b>300 257 360,00</b>
------------------------------------	--	-----------------------

Pour les calculs de rentabilité économique et financière, une moyenne annuelle égale à 0.3% du coût total de la construction, a été retenue pour les coûts d'entretien.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 55/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 9. Les raccordements au Pont de Maloukou Tréchet

### 9.1 Les principes de raccordement aux réseaux routiers

L'un des principaux objectifs du projet est d'assurer la continuité du trafic sur l'axe Tripoli-Windhoek tout en assurant la liaison entre les villes de Kinshasa et de Brazzaville.

La liaison avec le corridor Tripoli – Windhoek se fera :

- En direction du Nord (Tripoli) : sur la rive droite du fleuve, en République Congolaise, par raccordement sur la future RN1 au niveau de Maloukou Tréchet. Les automobilistes emprunteront ensuite la RN2 en direction du Nord et de la République Centre Africaine.
- En direction du Sud (Windhoek) : sur la rive gauche du fleuve, en République Démocratique du Congo, les automobilistes devront rejoindre la RN1 par la RN43, La distance entre le Pont et l'embranchement de la RN1 en direction de Mbanza Ngungu, puis de Luanda et Windhoek sera d'environ 19 km.

Le raccordement des accès au Pont avec la RN43 se fera à l'est de l'agglomération de Maluku avec la route bitumée existante qui la traverse.

### 9.2 Les principales caractéristiques des raccordements routiers

La conception des voiries sera conforme aux recommandations techniques du « SETRA » pour la conception générale et la géométrie de la route : « Aménagement des Routes Principales ».

#### 9.2.1 Profils en travers

On distingue deux profils en travers types :

##### ■ Hors des agglomérations :

La plateforme de la route large de 21,10 m est constituée de :

- Deux chaussées de 7 m de largeur ;
- Un terre-plein central de 1,60 m de large
- Deux bandes dérasées de droite de part et d'autre d'une largeur 2 m chacune ;
- Deux bermes engazonnées d'une largeur de 0,75m.

##### ■ En zone urbaine :

La largeur minimale de la plateforme est de 19,60 m. Elle est composée de :

- Deux chaussées larges chacune de 7 m ;

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 56/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- Un terre-plein central de 1,60 m de large
- Deux trottoirs d'une largeur minimale de 2.00 m chacun. Les réseaux divers seront logés sous ces trottoirs.

## 9.2.2 Caractéristiques géométriques minimales des tracés routiers

### ■ Tracé en plan :

Les valeurs limites des rayons, qui traduisent principalement les objectifs de confort et de sécurité, seront les suivantes :

Vitesse de référence	80km/h	60km/h	40km/h
Rayon minimal (Rm) en m	240	120	40
Rayon au dévers minimal : (Rdm) en m	650	450	250
Rayon non déversé : (Rnd) en m	900	600	400

### ■ Profil en long :

Pour des raisons de confort dynamique et de confort visuel notamment, les paramètres géométriques du profil en long doivent respecter les caractéristiques limites résumées dans le tableau ci-après :

**Tableau 11 – Caractéristiques géométriques des tracés routiers**

Vitesse de référence	80km/h	60km/h	40km/h
Déclivité maximale	6%	8%	9%
Rayon minimal en angle saillant (en m)	3 000	1 500	500
Rayon minimal en angle rentrant (en m)	2 200	1 500	700

## 9.2.3 Structure de la chaussée

La structure de chaussée est la suivante :

- Une couche de fondation en grave concassée de 25cm d'épaisseur ;
- Une couche de base en grave bitume d'une épaisseur de 14cm ;
- Une couche de roulement en béton bitumineux de 5cm d'épaisseur.

## 9.3 Description des raccordements routiers

### 9.3.1 Conditions géotechniques

Ce paragraphe est commun aux raccordements routiers et ferroviaires.

#### ■ En rive gauche du fleuve (RDC)

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 57/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Les terrains traversés par le projet sont de lithologie et de stratigraphie peu variées. Ils sont constitués de sables Batéké en couverture des grès tendres blancs du Stanley Pool.

Aucun signe d'instabilité d'ensemble de grand versant n'a été observé

■ En rive droite du fleuve (RC)

Les conditions géologiques et topographiques sont assez proches en rive droite de celles constatées en rive gauche. Notons toutefois que la section de raccordement considérée entre l'extrémité Nord du pont et le futur port de Maloukou Tréchet concerne une topographie relativement plane, du fait de sa situation de pied de thalweg.

■ Les dispositions générales suivantes ont été préconisées par le géotechnicien pour les ouvrages en terre des raccordements routiers et ferroviaires au Pont de Maloukou Tréchet :

- Profil courant en déblai et remblai : pentes de talus à 2H/1V avec bermes horizontales régulièrement réparties afin de limiter les risques d'érosion par ruissellement des eaux de pluie.
- Remblais : réalisation de redans d'ancrage.

### 9.3.2 Les tracés

La longueur totale des raccordements routiers est de 10.0 km, dont la plus grande partie, 6.8 km, est située en rive gauche du fleuve (RDC).

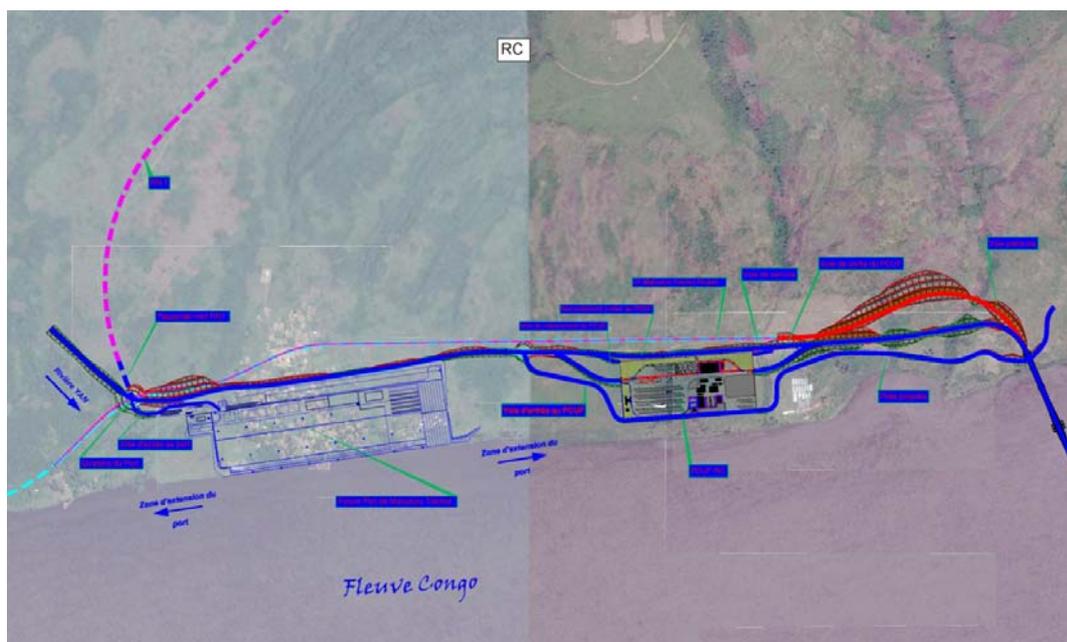
■ En rive droite (RC)

Le raccordement se fera sur la future RN1.

Le tracé se développe sur une longueur de 3 200 m, parallèlement à berge, à une distance d'environ 350 m. Depuis la culée du Pont, il passe successivement au Nord d'une ferme industrielle, puis du futur Poste de Contrôle Unique Frontalier et enfin de l'emprise réservée au futur port de Maloukou Tréchet..

Le raccordement avec la RN1 se fera par un carrefour giratoire.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 58/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

**Figure 5 – Raccordements routiers côté RC**

■ En rive gauche (RDC)

Le raccordement se fera avec la route bitumée qui traverse la ville de Maluku qu'elle relie à Kinshasa, d'abord par la RN43 puis par la RN1.

Le tracé suit une piste existante qui traverse l'agglomération de Maluku sur un linéaire d'environ 1,8 km, puis se développe parallèlement à la berge du fleuve.

La topographie du site traversé ne présente pas des difficultés particulières.

**Figure 6 – Raccordements routiers côté RDC**

### 9.3.3 Les ouvrages d'art situés sur les raccordements

Aucun ouvrage d'art n'est nécessaire pour la réalisation des raccordements routiers.

### 9.3.4 Les postes de contrôle unique frontalier (PCUF)

L'emprise minimale à réserver pour les PCUF a été fixée par la CEEAC à dix hectares afin de permettre d'adapter ces aires aux évolutions futures notamment en terme de trafic.

Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 59/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- En rive gauche (RC), l'entrée du PCUF sera implantée environ 1 500 mètres avant (direction Kinshasa) le Pont. L'implantation de l'aire est fortement contrainte par la topographie du site, l'existence d'une installation industrielle ainsi que par la future voie ferrée.
- En rive droite (RDC), l'entrée du PCUF sera implantée à environ 1 200 m avant l'entrée, direction Brazzaville, du Pont. Son implantation est moins contrainte que celle de la rive opposée.

Sur les deux rives le principe de fonctionnement sera identique : le tracé de la voie suivie par les véhicules sortant d'un pays sera implanté sur un alignement droit traversant le PCUF tandis que celui de la voie suivie par les automobilistes entrant dans un pays contournera le PCUF. Les véhicules refoulés se connecteront directement sur cette route d'entrée dans le pays.

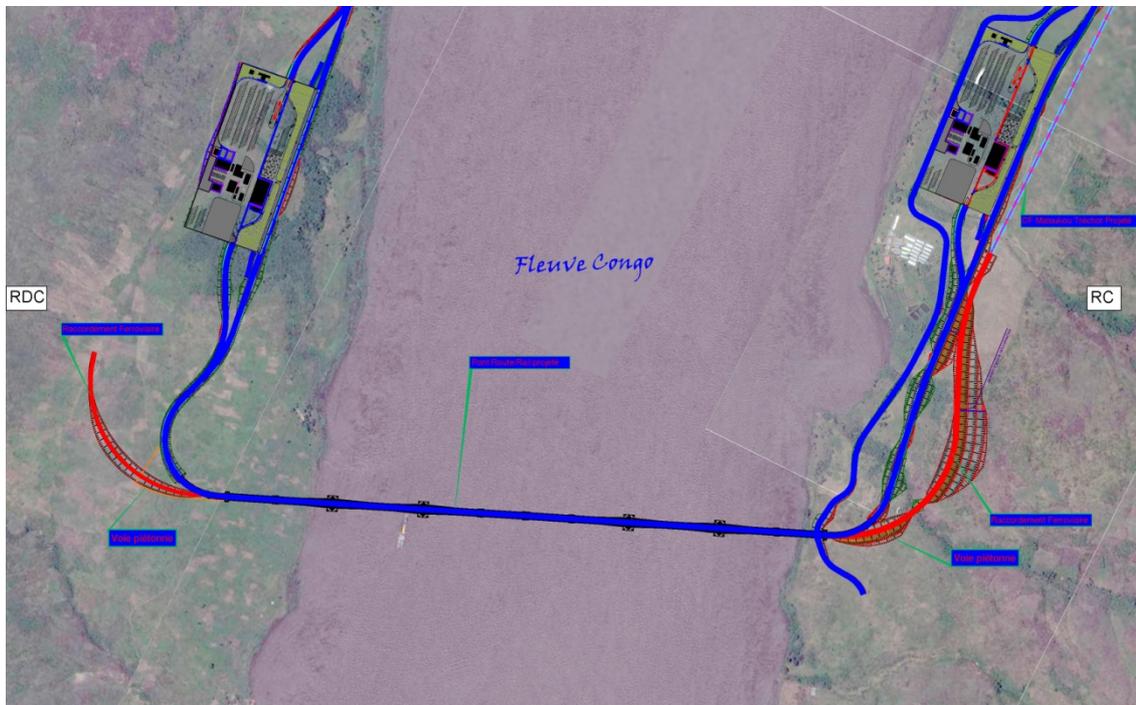
#### 9.4 Description des raccordements ferroviaires

L'étude ferroviaire en cette phase d'Avant Projet Détaillé se limite à raccorder le pont route rail aux gares ferroviaires situées à la sortie du pont de part et d'autre du fleuve.

Le raccordement ferroviaire du côté de la République du Congo développe un linéaire de 1730ml dont 850 ml de pont et 420ml sur la courbe de rayon 300m.

Le raccordement ferroviaire du côté de la République Démocratique du Congo développe un linéaire de 1470ml dont 850 ml de pont et 534ml sur la courbe de rayon 300m.

**Figure 7 – Raccordements ferroviaires**



Décembre 2016	Pont Route Rail sur le Congo	Page 60/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 9.5 Le coût des raccordements

Le coût total des raccordements au pont de Maloukou Tréchet est estimé à 62.7 millions d'euros. Ce coût comprend la couche de roulement en béton bitumineux du Pont sur le fleuve Congo.

Il se décompose par parties d'ouvrage comme ci-après :

**Tableau 12 – Le Pont de Maloukou Tréchet - Coût des raccordements**

Poste	DESIGNATION	Prix total (euros)	Pourcentage
100	INSTALLATION DE CHANTIER	5 931 000	9,5%
200	PRÉPARATION DE TERRAIN	2 816 000	4,5%
300	TERRASSEMENTS	21 036 200	33,5%
400	POSTE 400 CHAUSSÉE	21 444 828	34,2%
500	OUVRAGES DE DRAINAGE	3 083 840	4,9%
600	OUVRAGES HYDRAULIQUES	6 951 468	11,1%
700	ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ - SIGNALISATION	1 443 270	2,3%
	<b>TOTAL</b>	<b>62 706 605</b>	<b>100,0%</b>

Pour les calculs de rentabilité économique et financière, une moyenne annuelle égale à 2% du coût total de la construction, a été retenue. Cette moyenne correspond à un entretien courant estimé à 0.5% par an et un entretien périodique tous les 10 ans estimé à 30% du coût des travaux.

# 10. Les postes de contrôle unique frontalier

---

## 10.1 Objectifs de l'étude

Après avoir étudié les conditions dans lesquelles se déroulent actuellement les opérations de commerce extérieur dans et entre les deux pays et proposé un Cahier des charges pour la simplification et la rationalisation des procédures, l'accent a été mis sur les modalités pratiques de mise en œuvre effective des différentes mesures de facilitation, propres à permettre la bonne utilisation du futur Pont route-rail.

Ce chapitre de l'étude détaille l'une de ces principales mesures : la mise en place de postes de contrôle unique frontalier en se fondant à la fois sur le Traité de la Communauté Économique des États de l'Afrique Centrale (CEEAC) et sur les Termes de Référence de la présente étude. Les principes devant présider au fonctionnement d'un Poste – Frontière à arrêt unique, permettant d'accélérer le passage de la frontière aussi bien pour les personnes que pour les marchandises ont été établis.

On trouvera ci-après la description de la configuration précise des postes de contrôle unique frontalier ainsi que de leurs règles de fonctionnement opérationnel.

## 10.2 Principe et objectifs des postes de contrôle unique frontalier (PCUF)

Le principe de fonctionnement proposé pour les postes de contrôle unique frontalier est celui d'un poste-frontière à arrêt unique dans lequel les contrôles seront :

- effectués d'un seul côté du fleuve, du côté du pays de départ ; les véhicules entrant dans un pays ne seront pas contrôlés.
- exécutés simultanément et, dans toute la mesure du possible, conjointement, par les services compétents des deux pays frontaliers ; à cette fin, les fonctionnaires des deux États travaillent côte à côte, dans les mêmes bâtiments ;
- diligentés de manière différente selon le « statut » douanier des opérateurs contrôlés et en fonction de l'analyse des risques de fraude ;
- exercés dans le respect des personnes, qui ont chacune des droits.

Les contrôles devront tenir compte d'un souci de promotion du tourisme et ne point constituer des obstacles non tarifaires

Les objectifs des postes de contrôle unique frontalier sont de :

- réduire les contraintes pesant, d'une part, sur les voyageurs et les chauffeurs et, d'autre part, sur les opérateurs économiques ;

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 62/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- faire en sorte qu'il n'y ait qu'un seul lieu de contrôle, au sein duquel les administrations des deux États puissent effectuer simultanément leurs tâches d'enregistrement, de surveillance et, éventuellement, de taxation ;
- assurer la continuité des opérations logistiques, en limitant le nombre d'arrêts et en évitant toute rupture de charge ;
- contribuer à la simplification et à l'harmonisation des procédures et des pratiques, conformément à l'article 4 du Traité de la CEEAC ;
- favoriser l'intégration des systèmes d'informations pour éviter des double-saisies ou des traitements redondants.

### 10.3 Principes de fonctionnement des postes de contrôle unique frontalier

Trois principes devront présider au fonctionnement de ces aires :

- une ségrégation stricte des flux de véhicules :
- des zones de stationnement rigoureusement séparées ;
- des aires de contrôles différenciées.

#### ■ Ségrégation stricte des flux de véhicules suivant les catégories ci-après :

Quatre files seront envisagées pour les véhicules entrants en fonction de leur catégories :

- Véhicules prioritaires : les camions porteurs de marchandises dangereuses et périssables, convois transportant du bétail ou des plantes, camions effectuant un transit international, véhicules des membres du corps diplomatique et consulaire.
- Véhicules de transport public de passagers : bus, minibus et taxis. Ces véhicules étant appelés à retourner dans leur pays d'immatriculation, bénéficient de l'importation en franchise temporaire
- Camions autres que ceux dits prioritaires et qui peuvent faire l'objet de formalités plus longues et sont donc traités à part.
- Voitures particulières qui traversent la frontière et sont couvertes par le régime de l'importation en franchise temporaire.

#### ■ Des aires de stationnement différenciées en fonction des catégories de véhicules pour éviter la confusion et donc limiter les fraudes ou les méfaits. Les véhicules « prioritaires » seront amenés à franchir l'aire de contrôle frontalier sans pratiquement arrêter leur moteur. Les autres seront amenés à se garer sur un parc de stationnement précis, en ségrant le trafic voyageur du trafic poids lourd.

#### ■ Des aires de contrôles spécifiques ; cinq aires seront prévues pour :

- la désinfection des véhicules (en cas d'épidémies ou d'épizooties) ;
- le pesage du véhicule et de sa cargaison ;
- le scanning du véhicule et de sa cargaison ;
- la fouille des véhicules particuliers et des taxis/minibus ;
- la fouille et le dépotage des poids-lourds ;

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 63/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Les contrôles des mouvements migratoires devront être harmonisés dans le cadre non seulement de la CEEAC mais aussi par passation d'accords bilatéraux pour faciliter la libre – circulation des frontaliers.

Contrôles techniques : les services vétérinaires et phytosanitaires seront présents dans le bâtiment principal de l'aire de contrôle frontalier ; ces services n'interviennent pas « en première ligne ».

Contrôles qualitatifs : des agents des services du contrôle de la qualité disposeront d'un local au sein du bâtiment principal.

## 10.4 Description du poste de contrôle unique frontalier

Les dimensions d'une poste de contrôle seront d'environ 500 m par 200 m (soit une superficie de 10 hectares).

### ■ Zones de contrôle

De manière à faciliter le passage des véhicules et des cargaisons ainsi que pour sécuriser l'espace frontalier, l'aire de contrôle comportera des zones séparées :

- la zone de contrôle des piétons et des personnes circulant à l'aide de deux roues ;
- la zone de contrôle des voitures particulières (touristes, frontaliers) ainsi que des véhicules de transport public de personnes (bus, minibus et taxis) ;
- la zone de contrôle des véhicules prioritaires ;
- la zone de contrôle des poids lourds et trains routiers non prioritaires (car ne se trouvant pas sous le régime douanier du transit international), qui devront faire l'objet d'un dédouanement à la frontière ;

### ■ Voies de circulation internes

L'aire de contrôle frontalier comportera en son sein cinq grandes voies de circulation :

- une voie qui traversera l'aire de part en part, strictement réservée aux véhicules classés « prioritaires », constituant une séparation entre les deux parties de l'aire de contrôle.
- une voie qui donnera lieu à dérivation dès l'entrée de l'aire vers une zone de contrôle particulier, réservée aux bus, minibus, taxis et aux voitures particulières ;
- une voie, réservée aux poids lourds et trains routiers non prioritaires, se dirigeant, dès l'entrée dans l'aire, vers une zone spécifique, se situant à l'opposé des zones affectées au contrôle des véhicules particuliers et assimilés ;
- une voie réservée aux piétons et personnes circulant avec des deux roues (ou des fauteuils roulants) ;
- une voie, dite de refoulement, permettant de faire ressortir : les véhicules qui ne sont pas admis à quitter le pays de départ, les véhicules de service des personnels affecté au poste frontière et les véhicules de secours.

### ■ Les bâtiments

Plusieurs groupes de bâtiments seront mis en place au sein du poste de contrôle frontalier :

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 64/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- un bâtiment, dénommé « bâtiment principal », abritant les services compétents pour l'enregistrement du passage frontalier des voyageurs se trouvant à bord des bus et autocars, des minibus et des taxis ainsi que des voitures particulières.
- un groupe de bâtiments, situé à droite de l'entrée de l'aire, abritant l'ensemble des services concernés par le traitement administratif des cargaisons chargées à bord des poids lourds non prioritaires ainsi que des services privés associés ;
- deux hangars servant au contrôle des véhicules routiers. Le hangar de visite douanière des véhicules à passagers abrite un scanner à bagages. L'autre hangar est complètement clos, car il abrite le scanner des poids lourds.
- un hangar dédié à l'examen des documents d'identité des frontaliers ainsi qu'à l'inspection des paquets transportés par les piétons, les personnes circulant à l'aide d'un deux roues ;

#### ■ Les parkings

Les postes de contrôle seront équipés de parking pouvant accueillir 5 trains routiers, 33 camions semi-remorques, 5 autocars, 16 minibus, 20 taxis et 43 véhicules de particuliers

#### ■ La séquence des contrôles opérés en frontière sera la suivante :

Les passagers, après avoir quitté leur véhicule se présentent dans le bâtiment principal pour y accomplir les formalités sanitaires puis celles relatives au contrôle routier, suivies de celles relatives à l'émigration/immigration (pour le cas, où des ressortissants doivent acquérir un visa ou régler un droit d'entrée, une caisse est prévue) et enfin, les passagers se présentent aux agents des douanes pour faire viser les documents concernant d'éventuels bagages, excédant la « franchise voyageur ».

les agents des services techniques n'interviendront qu'à la demande expresse des services de sécurité et des douaniers dans le cas, par exemple, de transport dans les bagages de produits particuliers.

## 10.5 Mode opératoire pour la constitution d'un bureau-frontière à arrêt unique

Les points à traiter pour instituer un bureau-frontière à arrêt unique (OSBP) sont les suivants :

- identification de la zone de contrôle frontalier ;
- arrêter en commun le statut de la zone qui fera l'objet d'un accord diplomatique ;
- s'accorder sur les heures d'ouverture de la zone de contrôle frontalier ;
- définir les contrôles frontaliers qui seront opérés dans cette zone (sanitaire, sécuritaire, mouvements de population, routiers, contrôles techniques et de la qualité des produits) ;
- lister les services compétents pour diligenter les contrôles au niveau de la zone et fixer les effectifs de chacun des services présents sur site ;
- arrêter la séquence des contrôles (ordonnancement des tâches, la succession des contrôles et visas des documents/formulaires, circuit de validation, vérification en sortie du point - frontière) ;
- déterminer les principes juridiques qui présideront à l'accomplissement des contrôles ;

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 65/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- définir les attributions des officiers ou des responsables de chacun des services présents dans la zone frontalière ;
- préciser les circonstances dans lesquelles les infractions commises dans la zone frontalière seront constatées et réprimées ;
- déterminer les règles juridiques de la rétention des personnes et de la saisie des marchandises ainsi que des véhicules qui les transportaient ;
- définir l'immunité (et, a contrario, les modalités de levée d'immunité) des agents, officiers ou responsables opérant dans la zone ;
- lister les mesures de sécurité à prendre pour sauvegarder l'intégrité des personnes et des biens se trouvant dans la zone et pour rendre les contrôles praticables
- prévoir les mesures à prendre pour le nettoyage, l'assainissement, l'entretien des locaux et la mobilisation des secours au sein de la zone.

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 66/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

# 11. Étude préliminaire d'impact social et de genre

## 11.1 Méthodologie de l'étude d'impact social

L'étude d'impact sociale a :

- procédé à l'analyse des alternatives « projet » et « sans projet » dans le but de comparer leurs contextes sociaux et d'apprécier les effets présumés de chacune sur les biens et propriétés, l'emploi, les revenus et activités, les modes de vie, le cadre de vie, l'accès des populations aux ressources, aux équipements et aux services, l'organisation sociale et communautaire.
- évalué les conditions d'insertion du PRRC dans les contextes sociaux locaux au travers de ses effets sociaux potentiels, positifs et négatifs. Les effets possibles considérés portent sur la structuration, la densité et l'extension urbaine, l'état des infrastructures socio collectives, l'encombrement des voies, les activités et infrastructures industrielles existant sur le site de franchissement, les périmètres de cultures.
- identifié les mesures destinées à favoriser les conditions sociales de sa réalisation et de son exploitation en considérant les outils institutionnels qui permettent dans chacun des pays d'optimiser ses retombées positives et de minimiser ses préjudices sociaux éventuels.
- analysé l'incidence du projet sous l'angle du « genre » c'est dire du point de vue de la condition sociale de la femme. Un profil genre de la zone d'étude a été défini. Les effets du PRRC susceptibles d'influencer la condition des femmes ont été identifiés ainsi que les mesures permettant d'orienter ces effets dans le meilleur sens.

## 11.2 Profil socioéconomique de la zone du projet

La présentation du profil socioéconomique de la zone du PRRC s'est appuyée sur un bref rappel des caractéristiques physiques, démographiques et des relations économiques entretenues dans la zone d'influence du projet.

Une description des éléments socioéconomiques marquants a été dressée avec une perception rapide des incidences de ce profil sur le PRRC. Les divers éléments composant ce profil sont les équipements socioéconomiques, les activités de production, la problématique du genre qui intègre la situation des groupes vulnérables et certains aspects de la réduction de la pauvreté.

## 11.3 Évaluation des impacts sociaux du PRRC

Il a été procédé à l'évaluation des impacts les plus significatifs du projet. Ont été évalués les effets positifs, d'une part potentiels, et, d'autre part optimisés par la mise en œuvre de mesures et accompagnement adéquats.

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 67/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

Par une démarche analogue, l'évaluation des effets négatifs a tenu compte, d'une part des effets prévisibles (potentiels), et, d'autre part des effets résiduels après mise en œuvre des mesures d'atténuation.

### 11.3.1 Les impacts sociaux positifs

Ils sont avant tout évalués à l'aune des retombées économiques directes et indirectes du PRRC pour les populations locales (les capitales et leur périphérie). L'impact économique attendu du projet est d'une importance considérable, et les revenus générés par les taxes et la gestion de l'ouvrage fourniront des ressources financières qui pourront être affectées notamment à l'amélioration des infrastructures, des services, et des équipements urbains. Les retombées socio-économiques locales directes sur l'emploi et les revenus seront également significatives. Le projet n'aura pas pour seul effet de permettre à plusieurs centaines de Congolais, sur les deux rives du Congo, d'en vivre directement, mais permettra également de soutenir les personnes vulnérables et celles qui sont à leur charge, chaque employé soutenant en moyenne six personnes à charge ou membres de la famille. Les retombées locales indirectes issues des nouveaux échanges et transports transfrontaliers de marchandises se traduiront par de nombreuses activités induites (commerce, restauration, services,...) sources d'emplois et de revenus. Elles généreront une amélioration générale du niveau de vie dans la zone d'implantation du PRRC et de ses accès.

### 11.3.2 Les impacts sociaux négatifs

Ils concernent les différentes pertes de biens, d'activités et de revenus, les déplacements involontaires, les afflux de populations nouvelles, le développement urbain incontrôlé, des conflits culturels, des changements d'emplois et de mode de vie, des atteintes à la santé humaine, etc. La plupart de ces impacts pourront être ramenés à un niveau acceptable (faible à moyen) par la mise en œuvre de mesures adéquates. Un cadre de gestion et de suivi de l'application de ces mesures devra en garantir la mise en œuvre et l'efficacité.

### 11.3.3 Mesures pour la protection sociale au cours des travaux et l'exploitation de l'ouvrage

Certaines mesures de protection du cadre de vie et de la santé humaine ont été proposées. Elles sont destinées à favoriser globalement les conditions sociales de la réalisation et de l'exploitation du PRRC en considérant les activités des différentes phases du projet. Elles permettent aussi de minimiser les risques liés aux différents niveaux d'exécution des travaux.

## 11.4 Recommandations pour optimiser les impacts sociaux du PRRC

Les capacités d'adaptation majeures du PRCC en vue d'optimiser ses retombées sociales s'articulent autour des points suivants :

- Minimiser les effets du PRRC sur la propriété foncière et les moyens de production et optimiser les dispositifs de compensation par indemnisation et relocalisation.
- Concevoir et engager la réalisation des opérations connexes qui permettront le contournement des centres villes de Brazzaville et de Kinshasa et l'optimisation des

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 68/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

retombées induites de ces nouveaux flux de transports sur l'approvisionnement, l'activité et l'emploi des populations locales. Il est indispensable d'éviter de conduire au cœur des deux villes un important flux de poids lourds.

- Accompagner la réalisation du PRRC et de ses raccordements de mesures d'équipements, d'organisation et d'aide aux collectivités locales traversées afin que leur développement soit maîtrisé et permette de répondre au mieux aux besoins des populations nouvelles.
- Minimiser les effets de la réalisation du PRRC et de ses raccordements sur le changement de mode vie et le développement de la délinquance par des mesures d'accompagnement impliquant les administrations en charges des politiques sociales.

## 11.5 Conclusion

Le projet de pont à Malukou Tréchet apparaît cohérent avec les perspectives de développement des capitales, dans la mesure où leurs axes privilégiés et les pôles de développement socioéconomiques et territoriaux sont orientés en direction de l'Est. Il présente en contrepartie, de par son éloignement des capitales, un bilan carbone pénalisant.

Du point de vue de son impact environnemental et social ce site est pertinent car il permettra d'intégrer les nouveaux trafics de transport dans les perspectives de développement spatial des deux capitales.

Moyennant la mise en œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Social (PGES), le projet ne provoque pas de dommages sociaux et environnementaux majeurs et irréductibles pouvant remettre en cause sa réalisation.

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 69/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

## 12. L'estimation du coût du projet de Pont à Maloukou Tréchet

Le coût de contrôle et de surveillance des travaux a été estimé à 3% du montant total des travaux.

Le montant total de l'investissement nécessaire à la réalisation du Pont de Maloukou Tréchet et de ses raccordements routiers et ferroviaires s'élève à 413,7 millions d'Euros hors toutes taxes.

Ce coût se décompose comme indiqué dans le tableau suivant (en millions d'Euros HT).

**Tableau 13 – Coût d'investissement du pont de Maloukou Tréchet**

	coût en millions d'Euros	pourcentage
Pont principal sur le fleuve Congo	300,3	72,58%
Raccordements routiers et ferroviaires	62,7	15,16%
Postes de Contrôle Unique Frontalier	37,7	9,11%
<b>Coût total des travaux</b>	<b>400,6</b>	<b>96,85%</b>
Contrôle et surveillance des travaux	12,0	2,91%
Mesures environnementales	0,8	0,19%
Expropriations	0,2	0,05%
<b>Montant total de l'investissement</b>	<b>413,7</b>	<b>100,00%</b>

# 13. L'analyse de rentabilité économique du Pont de Maloukou Tréchet

---

## 13.1 Méthodologie de l'analyse de rentabilité économique

L'analyse économique a pour but de mettre en balance

- les avantages économiques et sociaux monétarisables du projet pour la collectivité
- les coûts d'investissement et d'entretien et de fonctionnement de ce projet.

Cette analyse doit être réalisée sur une période suffisamment longue pour bien prendre en compte l'échelonnement différents des coûts et des avantages : les coûts d'investissement sont supportés avant la mise en service du projet mais les avantages surviennent tout au long de la vie de celui-ci.

L'horizon retenu pour l'analyse économique est 2040.

L'analyse économique procède par comparaison de la situation avec projet et la situation sans projet.

La situation sans projet est la « situation de référence », elle n'est pas similaire à la situation actuelle car elle comprend tous les investissements prévus qui, même en l'absence de projet, seront réalisés quoi qu'il advienne.

La situation de référence et la situation optimisée la plus probable en l'absence de projet à l'horizon considéré. Elle comprend les investissements prévus en dehors du projet lui-même.

Les hypothèses suivantes, relatives aux investissements susceptibles d'avoir un impact sur les trafics sur le projet, ont été faites :

- Le port de Matadi en RDC sera réhabilité d'ici 2015 et son fonctionnement amélioré. Il atteindra alors sa capacité maximale qui est de 3,5 millions de tonnes par an.
- Au-delà de la capacité du port de Matadi, le trafic à destination de Kinshasa passera par Pointe Noire et Brazzaville.
- La réhabilitation de la RN1 en RC entre Pointe Noire et Brazzaville est achevée en 2015
- Un port en eau profondes en RDC sera construit et commencera à être opérationnel en 2020.
- Les conditions de traversée du fleuve entre Kinshasa et Brazzaville n'évolueront pas dans le futur.

Compte tenu des limites de capacité du Port de Matadi, il a été considéré que le trafic au-delà de la capacité de ce port devrait passer par Pointe Noire dans un premier temps puis majoritairement par le nouveau port en eaux profondes de la RDC dans un deuxième temps (à partir de 2020).

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 71/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

L'hypothèse selon laquelle le port de Banana ne serait pas construit n'a pas été retenue comme situation de référence de l'analyse économique pour les raisons suivantes :

- le port de Matadi a des limites de capacité qui sont inhérentes au site. Même dans des conditions non optimales.
- La demande de transport excédentaire devrait donc passer par l'itinéraire Pointe Noire – Brazzaville – Kinshasa et, en l'absence de pont, franchir le fleuve Congo par bac ou par barge, ce qui, compte tenu des volumes projetés est difficilement envisageable.

La date de mise en service du projet a été considérée en 2021.

Les avantages qui ont été pris en compte sont les suivants :

- Les avantages liés au trafic passagers qui portent sur les bilans, d'une part, des temps passés par les usagers pour passer d'une rive à l'autre, et, d'autre part, des coûts de transport relatifs à la traversée et aux coûts d'approche du pont.
- Les avantages liés au transport des marchandises, qui sont également liés aux gains de temps et de coûts d'exploitation des véhicules.

## 13.2 Résultats de l'analyse de rentabilité économique

Les résultats de l'analyse de rentabilité économique du projet sont les suivants :

Les Valeurs Actualisées Nettes (VAN) sont calculées au taux d'actualisation de 12% et sont données en millions d'euros.

**Tableau 14 : Résultats de l'analyse économique**

Coût d'investissement (millions d'Euros)	TRI	VAN (millions d'Euros)
413,7	22%	303,5

# 14. L'analyse financière du projet du Pont de Maloukou Tréchet

---

L'analyse financière du Pont route-rail a pour objet de déterminer les conditions de viabilité des différents montages envisageables en Partenariat Public Privé (PPP) sous forme de Délégation de Service Public.

Quatre options de schéma institutionnel ont été envisagées : la concession (ou BOT), l'affermage, la régie Intéressée et la gérance.

## 14.1 Les hypothèses retenues

### 14.1.1 Le périmètre de l'Ouvrage

On désigne par Ouvrage l'ensemble des infrastructures dont soit la construction et l'exploitation, soit la seule exploitation sera déléguée à un concessionnaire ou délégataire privé.

L'Ouvrage doit avoir pouvoir être clairement délimité et présenter, si possible, une cohérence technique.

Le périmètre de l'Ouvrage qui fera l'objet d'une délégation de service public sera limité au seul viaduc sur le fleuve Congo y compris ses travées de raccordements aux accès routiers.

### 14.1.2 Hypothèse sur le montage institutionnel

En l'absence d'un environnement institutionnel défini liant les deux États, les hypothèses suivantes ont été retenues pour le montage institutionnel de la délégation de service public : un seul partenaire public (émanation des accords entre les deux pays) et un seul partenaire privé (dont les statuts juridique et fiscal devront être précisés ultérieurement).

### 14.1.3 Hypothèses de trafic :

Les prévisions de trafics proviennent des études de trafic. Celles-ci sont identiques pour les trois tracés envisagés. Les services de bacs actuels sont maintenus et le port de Banana est supposé être construit.

### 14.1.4 Hypothèses sur les tarifs de péage

Les tarifs actuels pratiqués par le ferry ont servi de base pour l'élaboration des tarifs. Les tarifs de péage retenus sont :

- Trafic routier : 8 € par passager soit 32 € par véhicule particulier (taux de remplissage (4 passagers par UVP)

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 73/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

- 96 € par poids lourds (en considérant : 1 PL = 3 UVP).

L'analyse financière a été menée en deux étapes :

- Étape 1 : analyse financière sur la base des tarifs initiaux ci-dessus.
- Étape 2 : calcul des tarifs d'équilibre permettant la viabilité financière du projet pour chaque périmètre

## 14.2 Résultats de l'analyse financière

L'analyse financière a pour but de déterminer les conditions de viabilité du montage financier, en analysant les indicateurs issus du modèle financier.

Les indicateurs financiers cibles permettant de juger de la viabilité financière d'une délégation de service public pour la Puissance Publique et le concessionnaire privé sont les suivants :

**Tableau 15 – Indicateurs financiers cibles**

Type de contrat de délégation de service public	Concédant ou Délégant (Puissance publique)	Concessionnaire ou Délégataire (Privé)
Contrat de concession	Redevances payée par le privé > 0 Réduction des tarifs de péage pour l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TRI Projet &gt; 15%.</li> <li>■ TRI Fonds Propres &gt; 18%</li> <li>■ Payback ≤ 8 ans</li> <li>■ Années trésorerie négatives ≤ 5 ans</li> </ul>
Autres contrats	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TRI Projet &gt; 12%.</li> <li>■ VAN &gt; 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tarifs d'équilibre des péages</li> <li>■ VAN &gt; 0</li> </ul>

Les principaux résultats de l'étude financière sont indiqués dans le tableau de la page suivante.

**Tableau 16 : Résultats de l'analyse financière**

<b>Tarifs actuels</b> Route - VL (passagers) Route - PL (marchandises) Investissements	32.0 € 96.0 € 413.7 Millions €
<b>Concession</b>	<b>85.3 Millions €</b>
<b>VAN Partenaire Public</b>	
<b>Tarifs équilibrés</b> Route - VL (passagers) Route - PL (marchandises)	26.4 € 79.3 €
<b>Régie Intéressée</b>	<b>169.6 Millions €</b>
<b>VAN Partenaire Public</b>	
<b>Tarifs équilibrés</b> Route - VL (passagers) Route - PL (marchandises)	22.6 € 67.8 €
<b>Gérance</b>	<b>239.5 Millions €</b>
<b>VAN Partenaire Public</b>	
<b>Tarifs équilibrés</b> Route - VL (passagers) Route - PL (marchandises)	20.2 € 60.6 €

### 14.3 Principales conclusions de l'étude financière

Les principaux résultats de l'analyse financière peuvent être résumés comme ci-après :

#### 14.3.1 Contrat de concession

Les taux de rentabilité dégagés par la concession sont supérieurs aux taux cibles requis, la concession est donc viable.

Ces résultats autorisent des réductions tarifaires, le paiement par le concessionnaire de redevances de concession ou un mixte des deux.

Les réductions maximales de tarif atteignent 17,4%.

Les redevances maximales de concession représentent 1,8% du montant des investissements initiaux (7.6 M€).

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 75/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0

### 14.3.2 Contrat de gérance, de régie intéressée ou d'affermage :

La **Gérance** et la **Régie intéressée / Affermage** donnent des résultats financiers similaires, les résultats étant meilleurs pour la Gérance en raison de l'absence de versement d'intéressement à l'exploitant. L'affermage quant à lui n'a pas été étudié car son cas peut être rapproché de celui de la Régie Intéressée.

Les bons résultats dégagés par le partenaire public permettent une réduction significative des tarifs initiaux de 29%.

### 14.3.3 Les tests de sensibilité

Les tests de sensibilité qui ont été menés pour tous les montages montrent que les résultats financiers seront très sensibles aux variations de coûts d'investissements et de tarifs. Aussi les risques d'investissements et commerciaux seront-ils forts.

Pour la Puissance Publique, que ce soit en termes de réductions tarifaires ou en termes de Valeur Actuelle Nette, les contrats de gérance et de régie intéressée donnent des résultats financiers bien meilleurs que celui du contrat de concession. Cette différence est tout à fait normale : elle est liée aux risques financiers, commerciaux et industriels qui devraient être supportés par le concessionnaire privé dans le cas d'une Concession et qui sont supportés par la Puissance Publique dans les scénarii de Gérance, de Régie Intéressée et d'Affermage.

Décembre 2016	Pont Route-Rail sur le Congo	Page 76/76
LPR/PhA	Rapport de synthèse	Version : 0