



## **RAPPORT DE MISSION EN RDC**

### **EVALUATION DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION DU PONT FERROVIAIRE DE NYEMBA**

**CODE RDC 04 025 11**

**CELLULE EST - INFRASTRUCTURES DE BASE**

**2 JUIN – 13 JUIN 2009**



## OBJECTIFS DE LA MISSION

La mission avait comme objectifs :

1. Réaliser une évaluation conjointe SNCC/CTB de l'état des ouvrages d'art au niveau du pont de Nyemba.
2. Relever tout problème pouvant affecter la pérennité des ouvrages.
3. Faire des propositions pour assurer la pérennité des ouvrages.

## ACTIVITES ENTREPRISES LORS DE LA MISSION

La mission à Nyemba, via Lubumbashi et Kalemie a été effectuée **du 2 juin au 13 juin 2009** par Robert GAMBART, Conseiller en Infrastructures de Base du service EST de la CTB-Bruxelles.

La visite du site de Nyemba a été rendue possible grâce à la mise à disposition de la logistique SNCC et plus particulièrement de la draineuse qui a été envoyée spécialement pour cette mission de Lubumbashi à Kalemie (distance = 1.575 km).



Le calendrier de l'ensemble des activités entreprises lors de cette mission est repris à l'**annexe 1**

La liste des personnes contactées dans le cadre des activités précitées est reprise en **annexe 2**

## RAPPORT DE MISSION

### 1. Mission conjointe SNCC/CTB à Nyemba

#### 1.1. Historique du projet

Le projet « Réhabilitation du pont ferroviaire de Nyemba », village situé à 98 km de Kalemie sur la voie ferrée en direction de Kabalo, a été mise en oeuvre conformément à la convention spécifique signée le 20 décembre 2004 et le dossier technique et financier y afférent.



Dans le cadre de la mise en œuvre du projet, la CTB a conclu un contrat pour un montant total de 2.094.573,66 EUR avec l'association momentanée (AM) belgo-congolaise Ateliers Roger Poncin – Entreprises Malta Forrest, pour l'exécution des travaux de réhabilitation conformément au cahier des charges BXL/117 du 11 janvier 2005 et l'offre du 15 mars 2005 telle que revue par les lettres du 30 mai 2005 et 4 juillet 2005.

Pour la surveillance et le suivi du chantier de réhabilitation du pont ferroviaire de Nyemba, la CTB a confié les prestations à Transurb Technirail, société filiale de la SNCB pour un montant de 165.000 EUR conformément aux modalités décrites dans le Cahier Spécial des Charges BXL/115 du 3 janvier 2005, l'offre technique reçu du 22 février 2005 et l'offre financière définitive du 8 juin 2005.

Les travaux d'exécution du projet ont commencé en Belgique en septembre 2005 par la construction des parties métalliques du pont dans les ateliers Poncin situés à Ocquier. Le pont démonté a été acheminé par la suite par bateau vers Dar es Salaam en Tanzanie, d'où le transport s'est fait par route vers Lubumbashi où le pont a été pris en charge par la SNCC qui a assuré son transport par train jusqu'à Nyemba.

Les travaux à Nyemba comprenaient la réhabilitation et le renforcement de la partie existante du pont sur 30m, le génie-civil et l'assemblage de la nouvelle partie du pont sur 45m et les travaux de remblayage et de renforcement des berges. La fin du délai contractuel pour l'ensemble des ouvrages était septembre 2006.

Nonobstant les difficultés de transport et d'assemblage dans un endroit extrêmement isolé du Congo, les travaux se sont terminés avec seulement un petit retard d'environ 1 mois. La réception provisoire des travaux a été prononcée le 13 octobre 2006 et l'autorisation de circulation des trains sans aucune restriction a été donnée par le Maître d'œuvre dès le 16 novembre 2006.

L'inauguration officielle du pont a été faite le 7 mars 2007 en présence du Ministre de la Coopération au Développement.

## 1.2. Constats au niveau du pont

### Historique

Les crues dévastatrices de la rivière Nyemba lors de la grande saison des pluies en 1997 ont emporté une partie de la berge rive droite amont de la rivière sur laquelle la voie était posée. La voie ferrée a plongé dans l'eau rendant impossible tout trafic ferroviaire entre Kalemie et Kabalo.

La rivière passait dès lors à côté du pont existant et a continué des années à éroder la berge. Le rapport de mission de la division génie civil de la SNCC du 20 janvier 1998 signalait que la rivière s'était creusée une brèche de 104m de long en amont du pont coté Kalemie. (rapport de mission SNCC en **annexe 3**)

### Situation du pont avant la réhabilitation



**Les travaux entrepris dans le cadre du projet au niveau du pont, comprenaient :**

- des constructions métalliques de rénovation et renforcement de la travée existante sur 30 mètres.
- la construction d'une nouvelle travée mixte (acier et béton) de 45 m de portée;
- la transformation de la pose directe actuelle en pose ballastée dans un bac en béton aussi bien sur la travée existante que sur la nouvelle travée;
- la remise en peinture complète de l'ouvrage;
- la construction d'une nouvelle culée côté Kalémie;
- la réparation et le renforcement de la pile existante à l'aide de béton armé.

L'ensemble de ces travaux a été exécuté à la satisfaction de toutes les parties et est toujours en très bon état (rapport de la mission conjointe SNCC/CTB du 5 au 9 juin 2009 en **annexe 4**).

**Situation constatée en date du 6 juin 2009**



### 1.3. Constats au niveau des berges

Afin de garantir la stabilité et la durabilité du pont lors des crues de la rivière, les berges en amont et aval du pont ont été renforcées et protégées par des gabions sur une longueur totale de plus de 500m.

Lors de l'inauguration du Pont Nyemba, certains dommages avaient été constatés aux ouvrages de protection des berges, par la chute partielle de gabions sur une centaine de mètres essentiellement en rive droite amont de la rivière.

#### **Situation lors de l'inauguration le 7 mars 2007** (chute de gabions de protection de la rive droite amont)



Lors de la visite conjointe SNCC/CTB du 6 juin 2009, il a été constaté que les parties affaissées des gabions se sont stabilisées et ont continué à protéger efficacement les berges. Aucune nouvelle instabilité n'a été découverte.

#### **Situation lors de la visite conjointe le 6 juin 2009**



La végétation des berges derrière les gabions témoigne en effet du fait que les crues de la rivière Nyemba lors des saisons de pluies des années 2007 et 2008 n'ont pas provoqué d'autres glissements.



#### 1.4. Conclusions de la mission conjointe SNCC/CTB

Le pont sur la Nyemba est toujours en parfait état et aucune restriction de vitesse ou de trafic n'est nécessaire.

En ce qui concerne les berges de la rivière Nyemba en amont du pont où les protections par gabions s'étaient affaissées sur une centaine de mètres fin 2006, aucun éboulement complémentaire n'a été constaté.

Nous pouvons dès lors conclure que la crue exceptionnelle de la rivière Nyemba en décembre 2006 est à l'origine des affaissements constatés lors de l'inauguration.

Une photo aérienne retraçant les inondations lors de cette crue exceptionnelle est reprise en **annexe 5**.

Nous pouvons ainsi entériner la réception définitive des travaux et envoyer le rapport final à la DGD.

## 2. Problèmes affectant la pérennité de l'ouvrage

La mission conjointe SNCC/CTB est d'avis que des fortes crues, comme celles des années 1997 (affaissement de la berge rive droite en amont du pont) et 2006 (affaissement des gabions de protection de la berge rive droite en amont du pont), pourront occasionner des nouvelles instabilités au niveau des berges et au niveau des culées gauche et droite du pont.

En effet, l'hyperactivité du méandre de la rivière Nyemba, juste en amont du pont ferroviaire sera toujours à l'origine de fortes érosions.

### Méandre de la rivière Nyemba en amont du pont.



### 3. Propositions pour assurer la pérennité de l'ouvrage

#### 3.1. Renforcer les protections au niveau du pont et des berges (option B)

La mission conjointe SNCC/CTB a évalué les travaux nécessaires pour le renforcement des protections des berges de la rivière Nyemba et de la culée rive droite du pont et a estimé les coûts totaux à environ 500.000 EUR. Cette estimation a été faite sur base d'un quantitatif des travaux et l'application des coûts unitaires du marché de réhabilitation conclu en mars 2005.

Plus de détails sur le quantitatif et les coûts unitaires se trouvent dans l'**option B** du rapport SNCC du 11 juin repris en **annexe 4**.

Tenant compte d'une augmentation moyenne des coûts des travaux de 30% en 5 ans, le coût total des travaux de renforcement en 2010 s'approcherait plus de 650.000 EUR.

#### 3.2. Redresser le lit de la rivière Nyemba (option A)

La mission conjointe SNCC/CTB a également évalué les travaux nécessaires pour le redressement du lit de la rivière en coupant le méandre en amont du pont, et estimé ces coûts à environ 600.000 EUR. Cette estimation a également été faite sur base d'un quantitatif des travaux à réaliser avec application des coûts unitaires du marché de réhabilitation conclu en mars 2005.

Plus de détails sur le quantitatif et les coûts unitaires se trouvent dans l'**option A** du rapport SNCC du 11 juin repris en **annexe 4**.

Tenant compte d'une augmentation moyenne des coûts des travaux de 30% en 5 ans, le coût total des travaux de redressement du lit de la rivière Nyemba en 2010 s'approcherait plus de 800.000 EUR.



### 3.3. Conclusions

Bien que l'option B s'avère légèrement moins onéreuse, les travaux prévus selon cette option n'offrent qu'une faible garantie de durabilité à moyen terme au regard notamment de l'hyperactivité du méandre en amont du pont, ce qui laisse présager des dépenses additionnelles résultant des interventions de maintenance répétées.

Dès lors, seul l'**option A, redressement du lit de la rivière Nyemba**, garantit la pérennité de l'ouvrage à long terme.

Notons que cette option était également préconisée par le WFP dans sa proposition de réhabilitation du pont de Nyemba en janvier 2002. La fiche de projet du WFP est reprise en **annexe 6**. Le point 14 de cette fiche parle du redressement du lit de la rivière.

**Il a été proposé à la SNCC de formuler une requête de financement des travaux, option A, visant la pérennité du pont de Nyemba, et de l'adresser par la voie hiérarchique et diplomatique à la Partie belge, tout en mettant l'accent sur l'urgence de l'opération.**

**Tout comme pour la réhabilitation du pont, l'urgence de l'opération justifierait un recours au budget de transition.**

## 4. Annexes

- Ann. 1** Calendrier des activités de la mission
- Ann. 2** Personnes contactées dans le cadre de la mission
- Ann. 3** Rapport de mission SNCC du 20/01/1998
- Ann. 4** Rapport de la mission conjointe SNCC/CTB du 11/06/2009
- Ann. 5** Photo aérienne de simulation des inondations en décembre 2006
- Ann. 6** Fiche de projet du WFP de janvier 2002

## Ann. 1 Calendrier des activités de la mission

# MISSION D'ÉVALUATION DES TRAVAUX DE REHABILITATION DU PONT DE NYEMBA

Calendrier de la mission du 2/06 au 13/06/2009

## Mardi 2 juin

20h40	Départ de Bruxelles vers Lubumbashi via Addis Abeba
-------	---

## Mercredi 3 juin

15h10	Arrivée à Lubumbashi et transfert à l'hôtel
-------	---

16h00 - 18h00	Réunion à la Direction Générale de la SNCC à Lubumbashi
------------------	---

## Jeudi 4 juin

8h30 – 13h30	Réunion à la Direction Technique de la SNCC à Lubumbashi
-----------------	--

## Vendredi 5 juin

8h30	Départ de Lubumbashi vers Kalemie
------	-----------------------------------

11h00	Arrivée à l'aéroport de Kalémie et transfert à l'hôtel
-------	--

14h30	Réunion à la Direction Régionale EST de la SNCC à Kalemie
-------	---

## Samedi 6 juin

7h30	Départ pour Nyemba au bord de la draine SNCC
------	--

11h00– 16h00	Arrivée à Nyemba et étude des problèmes au pont
-----------------	---

19h00	Retour à Kalemie
-------	------------------

## Dimanche 7 juin

13h00	Réunion avec le Directeur Régional de la SNCC-Kalemie
-------	---

## Lundi 8 juin

9h00	Réunion avec le Directeur Voie et Travaux de la SNCC-Kalemie
------	--

10h30	Réunion avec le Commissaire au Port de Kalemie
-------	--

11h30	Réunion avec le Directeur du bief Supérieur de la RVF à Kalemie
-------	---

13h00	Réunion avec le Commandant du bataillon de militaires belges à Kalemie
<b>Mardi 9 juin</b>	
9h00	Réunion finale à la Direction Régionale de la SNCC-Kalemie
12h00	Départ pour Lubumbashi
<b>Mercredi 10 juin</b>	
9h00	Réunion à la Direction Technique de la SNCC-Lubumbashi
<b>Jeudi 11 juin</b>	
9h00	Finalisation du rapport de la mission conjointe SNCC/CTB à Kalemie
19h00	Réunion à la Direction Générale de la SNCC-Lubumbashi
<b>Vendredi 12 juin</b>	
9h00	Réunion avec la Direction Technique de la SNCC-Lubumbashi
13h05	Départ pour Bruxelles via Addis Abeba
<b>Samedi 13 juin</b>	
8h30	Arrivée à Bruxelles

## Ann. 2 Personnes contactées dans le cadre de la mission

Nom	Fonction	Tél (+243)	E-mail
<b>SNCC - Lubumbashi</b>			
STRUMANE Freddy	<i>Administrateur Directeur Général</i>	(0)991 008 004	<a href="mailto:freddy.strumane@telenet.be">freddy.strumane@telenet.be</a>
MALAMDALA KALOMBO	<i>Directeur Technique Adjoint</i>	(0)815 992 666	<a href="mailto:malandala2007@yahoo.fr">malandala2007@yahoo.fr</a>
MARACTO-MAR'A	<i>Attaché à la Direction Technique</i>	099 701 6359	
NDAY TSHITALA Jean-Pierre	<i>Directeur de la Division des Ouvrages d'Art</i>	099 701 0253	<a href="mailto:j_p_nday@yahoo.fr">j_p_nday@yahoo.fr</a>
TSHIMANGA MUKADI	<i>Inspecteur Principal des Ouvrages d'Art</i>	081 548 8440	
<b>SNCC – Kalemie</b>			
MUTOMPUELA ILUNGA Oscar	<i>Directeur de Département (Région Est)</i>	099 749 3515	<a href="mailto:snccrgionest@yahoo.fr">snccrgionest@yahoo.fr</a>
KATAMBAY KASHAMA	<i>Directeur de la Division Voie et Travaux (Région Est)</i>	081 815 8458	<a href="mailto:jkatambay2@yahoo.fr">jkatambay2@yahoo.fr</a>
WETSH'OKANDA Emmanuel	<i>Chef de Service Ouvrages d'Art</i>	081 032 3963	
KALALA MANAMALU Etienne	<i>Chef de Service Voie et Travaux</i>	099 716 9155	
<b>Port de Kalemie</b>			
KABULU MONJI Joseph	<i>Directeur du bief Supérieur de la RVF</i>	099 884 8246	<a href="mailto:josephkabulu@yahoo.fr">josephkabulu@yahoo.fr</a>
KATAMBWE MUMBA	<i>Commissaire Maritime</i>	081 281 5144	
<b>FARDC – Brigade Kalemie</b>			
Capitaine LELO	<i>Responsable flotte navale</i>	081 032 2316	

## Ann. 3 Rapport de Mission SNCC du 20 janvier 1998















## Ann. 4 Rapport de la mission conjointe SNCC/CTB

**SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER DU CONGO  
S.N.C.C.  
SOCIETE D'ETAT  
DIRECTION TECHNIQUE  
DEPARTEMET VOIE ET TRAVAUX**

Lubumbashi, le 11 juin 2009.

N° : /DOA/2009

**Monsieur le Directeur du Département  
Voie et Travaux  
S.N.C.C. : LUBUMBASHI.**

Copie : ADG – ADT – DTA – DOA. -  
DRE – DDVT/KLM.

**CONCERNE : RAPPORT DE MISSION EN REGION EST - PONT NYEMBA.**

Nous vous transmettons en annexe le rapport de mission en Région Est  
du 06 juin 2009 au 09 juin 2009

Nous vous en souhaitons bonne réception.

**NDAY TSHITALA,**

**DIRECTEUR DE LA DIVISION  
OUVRAGES D'ART.**

ND.T/JMTE.-

## **RAPPORT DE MISSION EN REGION EST – VISITE PONT NYEMBA.**

Départ à KALEMIE : le 05/06/2009  
Retour à LUBUMBASHI le : le 09/06/2009

Motivation : Visite du pont NYEMBA avec une mission de la Coopération Technique Belge (Monsieur GAMBART).

1) Visite du site NYEMBA  
Date : Le 06/06/2009

CTB : Monsieur GAMBART

SNCC : Messieurs :	NDAY TSHITALA	: DOA
	KATAMBAY NKASHAMA	: DDVT/KLM
	KALALA	: CHS.VT/KLM
	WETSHIOKONDA	: RBOA/KLM

Constat :

Portée du pont : 75 m (30 m + 45 m)  
Nombre de travée : 2  
Nombre de culées : 2  
Nombre de pile : 1

Etat de la voie sur le pont : Bon  
Etat des remblais : Stables  
Etat général du pont : Très bon  
Etat de la peinture : Bon

Berges : Les gabions tombés en 2007 sont encore en place. Lors de la construction du pont en 2006, l'Entrepreneur a suivi, suivant le Cahier Spécial des Charges le tracé du lit de la rivière créé par le méandre de 1997, sans remettre cette dernière dans son lit initial qui passait au pont en ligne droite.

A la suite de l'incident survenu en décembre 1997, la SNCC avait commencé à intervenir par des travaux de terrassement pour remettre le lit de la rivière dans son tracé initial. Ce travail était exécuté manuellement (voir les photos du rapport en annexe). Le chantier fut arrêté sur décision de la Direction Technique de l'époque à cause de l'augmentation rapide du débit de la rivière en début de la saison de pluie.

Au vu du comportement des gabions posés sous la configuration actuelle dans le tracé en courbe, nous proposons de revenir au tracé initial en ligne droite. Cette solution pourra donner des résultats durables. Voir en annexe les estimations comparatives du coût des travaux.

Outre les travaux de correction du tracé, nous jugeons utile de construire un mur en aile à la nouvelle culée en amont côté KALEMIE. Cette maçonnerie en moellon pourra prévenir des glissements éventuels des gabions posés derrière la nouvelle culée.

- 2 -

Un levé topographique du tracé projeté sera fait par le topographe de KALEMIE sous la supervision du R.BOA/RE.

2) Pont KAKOO Km 651 + 303 Section MUSWAKI – KILUBA.

Portée de 7,50 m x 2 = 15 m.

La culée côté KBL s'était effondrée suite à un affouillement en amont du pont. Une 1<sup>ère</sup> intervention a eu lieu en 1997 par la construction d'une pile canadienne pour soulager cette culée avec des étauçons en rail 24 Kg/m.

En 2003, cette pile fut remplacée par une structure métallique posée sur socle en béton sur pieux avec étauçons des poutrelles métalliques IPN 200 qui tiennent bien sans déformation apparentes jusqu'à ce jour. Ce comportement n'exclut pas la ruine complète de cette culée. La recherche d'une solution appropriée doit être envisagée à court terme.

3) Berge de la LUKUGA Km 673 et Km 679.

Les murs de gabions posés à ces sites accusent des tendances des basculements vers la rivière et déstabilisent ainsi le remblai de la plateforme de la voie voisine à la rivière. Le Responsable des Ouvrages d'Art de KALEMIE est instruit pour faire une visite approfondie pendant la baisse des eaux et porter des corrections adéquates.

4) Etat de la voie.

L'état général de la voie est bon entre KLM et NYB. Cependant, les travaux de désherbage et de débroussaillage doivent être envisagés en recourant aux tâcherons car nos équipes sont faibles. Il est à signaler que la voie ferrée est transformée en voie publique par les piétons et les cyclistes qui détruisent la plateforme. Les défauts constatés sur le parcours ont été signalés au CHS.VT pour intervention.

A l'entrée de KLM, le désensablement doit être effectué régulièrement.

5) Ouvrages d'Art.

Entre KLM et NYB, il y a 52 ponts. A certains ponts, il faut remplacer les traverses en bois pourri, graisser les appareils d'appuis, serrer les attaches et remettre les traverses en équerre. Un besoin de 500 traverses en bois est exprimé dans un premier temps. Dans le centre de KLM, l'assainissement de la voie est handicapé par les constructions anarchiques. Les fossés et les ouvrages de drainage ne fonctionnent pas bien. L'acquisition des gabions, buses et dalots reste une priorité pour les interventions ponctuelles pour la Région Est.

- 3 -

Visite des installations de KALEMIE.

1. Les magasins sont pleins de marchandises et attendent l'évacuation vers leur destination (sel, ciment, poissons et divers).

Dans le magasin CIMENT, le ciment étant entreposé contre le mur, ce dernier tend à s'écrouler (DDVT/KLM s'en occupe).

b) Slipway est inopérant.

c) Cale sèche est pleine d'eau dû à la panne de la pompe.

d) Le désensablement.

La CTB vient de financer le projet pour un montant de 475.000 €. Information reçue de Monsieur GAMBART Robert en mission en République Démocratique du Congo. Il est prévu des pompes suceuses de 100 m<sup>3</sup>/h.

**NDAY TSHITALA,**

**DIRECTEUR DE LA DIVISION  
OUVRAGES D'ART.**

ND.T/JMTE.-

**ANNEXE****OPTION A :****RECTIFICATION DU TRACE DE LA RIVIERE NYEMBA EN AMONT DU PONT RAIL  
EVALUATION DU COUT DES TRAVAUX.****Source des prix unitaires :**

« Contrat République Démocratique du Congo – Réhabilitation du pont ferroviaire NYEMBA  
R.D.C.0402511 – Contrat de travaux ».

Plan de référence : Plan NYEMBA – 620.985-012

1. Installation et repli du chantier, travaux préparatoires.

Prix forfaitaire : **80.500 € (1)**

2. Terrassement du canal :

Volume à terrasser : 260 m x 50 m x 5 m = 65.000 m<sup>3</sup>

Coût : 5,55 €/m<sup>3</sup> x 65.000 m<sup>3</sup> = **360.750 € (2)**

3. Fragmentation des roches par explosifs sur le tracé du canal.

Bien que jusqu'à présent aucun indice n'indique la présence de terrain rocheux sur le tracé du canal projeté, il nous paraît prudent de prévoir un forfait estimé à :

150 m<sup>3</sup> de déblais en terrain rocheux.

Coût : 183,53 €/m<sup>3</sup> x 150 m<sup>3</sup> = **27.530 € (3)**

4. Erection de la digue :

Voir croquis

- Volume latérite graveleux compacté :

(10 m + 7 m) : 2 x 4,5 m x 100 m = 3.825 m<sup>3</sup>

- Nombre de gabions : 2,5 gabions/m x 100 m = 250 gabions

Coût remblayage : 3.825 m<sup>3</sup> x 15,73 €/m<sup>3</sup> = 60.167 €

Coût gabions : 79,87 €/gabion x 250 gabions = 19.968 €

Total : **80.135 € (4)**

5. Réhabilitation gabionnage rive gauche amont et aval pont.

- Fouille en rivières : 0,40 m x 1,00 m x 62 m = 24,8 m<sup>3</sup>

- Nombre de gabions (cfr. Croquis n° ) : 1,5 gabion/m x 62 m = 93 gabions

Coût fouilles en rivière : 24,8 m<sup>3</sup> x 394,53 €/m<sup>3</sup> = 9.784 €

Coût gabionnage : 79,87 €/gabion x 93 gabions = 7.428 €

Total : **17.212 € (5)**  
- 2 -

6. Construction mur en aile amont rive droite.

Volume maçonnerie en moellon :  $(4 \text{ m} \times 5 \text{ m}) : 2 \times 0,45 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^3$   
 Volume fondation en moellon :  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 4 \text{ m}^3$   
 -----  
 Volume global : **8,5 m<sup>3</sup>**

Coût :  $143 \text{ €/m}^3 \times 8,5 \text{ m}^3 = \mathbf{1.216 \text{ € (6)}}$

7. Injection de béton face avant du mur de gabion rive droite aval.

Volume de béton à 350 :  $(6 \text{ m} \times 3 \text{ m}) : 2 \times 0,10 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^3$   
 Coût :  $84,99 \text{ €/m}^3 \times 1 \text{ m}^3 = \mathbf{84,99 \text{ € (7)}}$

8. Imprévus.

Forfait : **20.000 €**

9. Coût global des travaux : (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) = **587.428 €**

- 3 -

**OPTION B.****REHABILITATION MURS DE GABION EN RIVIERE EXISTANTS.**

Source des prix unitaires et plan de référence : Idem que pour l'option A

**1. Installation et repli du chantier, travaux préparatoires.**Prix propriétaire : **80.500 € (1)****2. Fouille en rivière.**Rive droite amont : 0,70 m x 1,8 m x 420 m = 529,2 m<sup>3</sup>Rive gauche amont : 0,70 m x 1,8 m x 32 m = 40,32 m<sup>3</sup>Rive gauche aval : 0,70 m x 1,8 m x 30 m = 37,8 m<sup>3</sup>-----  
607,32 m<sup>3</sup>Coût : 394,59 €/m<sup>3</sup> x 607,32 m<sup>3</sup> = **239.642 € (2)****3. Enrochement en dessous de la semelle de fondation.**Rive droite amont : 0,40 m x 1,80 m x 420 m = 302,4 m<sup>3</sup>Rive gauche amont : 0,40 m x 1,80 m x 32 m = 23,04 m<sup>3</sup>Rive gauche aval : 0,40 m x 1,80 m x 30 m = 21,6 m<sup>3</sup>-----  
347,04 m<sup>3</sup>Coût : 15,73 €/m<sup>3</sup> x 347,04 m<sup>3</sup> = **5.459 € (3)****4. Talutage en gradin de la berge droit amont.**

Ce talutage a été reconnu nécessaire pour garantir la stabilité du mur de gabion en fonction de l'appareillage adopté (voir plan n° 2106 F 4 bis en annexe).

2,5 m<sup>3</sup>/m x 420 m = 1.050 m<sup>3</sup>Coût : 5,55 €/m<sup>3</sup> x 1.050 m<sup>3</sup> = **5.827,5 € (4)****5. Pose des gabions.**

Rive droite amont : Nombre de gabions : 3,5 gabions/m x 420 m = 1.470 gabions

Volume de moellon : 1.470 gabions x 2 m<sup>3</sup>/gabions = 2.940 m<sup>3</sup>

Rive gauche amont : Nombre de gabions : 2,5 gabions/m x 32 m = 80 gabions

Volume de moellon : 80 gabions x 2 m<sup>3</sup>/gabions = 160 m<sup>3</sup>

Rive gauche aval : Nombre de gabion : 2,5 gabions/m x 30 m = 75 gabions

Volume de moellon : 75 gabions x 2 m<sup>3</sup>/gabions = 150 m<sup>3</sup>

- 4 -

Au total : - 1.1625 gabions

- 3.250 m<sup>3</sup> moellons.

Coût : 1.625 gabions x 79,87 €/gabions = **129.788,75 € (5)**

#### 6. Remblai derrière mur de gabions.

Volume remblai (0,50 m x 1,00 m) : 2) x 420 m = 315 m<sup>3</sup>

Coût remblai : 18,21 €/m<sup>3</sup> x 315 m<sup>3</sup> = **5.736 € (6)**

#### 7. Travaux additionnels.

Il s'agit des travaux repris aux points 5, 6 et 7 de l'option A qui sont reconnus nécessaires également dans cette option.

Coût de ces travaux : **18.513 € (7)**

8. Coût global des travaux : (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) = **485.467 €**

#### Conclusion.

L'Option B s'avère légèrement moins onéreuse sans tenir compte de la dépense déjà engagée pour les travaux de réhabilitation réalisés. D'autre part, les travaux prévus selon cette option n'offrent aucune garantie de durabilité au regard notamment de l'hyperactivité du méandre à l'entrée du pont.

Ce qui laisse présager à moyen terme des dépenses additionnelles résultant des interventions répétées. C'est pour ces raisons que nous recommandons vivement l'option A garantissant la pérennité de l'ouvrage.



## Ann. 5 Simulations des inondations en 2006



## Ann. 6 Fiche de projet du WFP de janvier 2002



## WFP DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

### SPECIAL OPERATION SO 10195.0

Country	Democratic Republic of Congo (DRC)
Type of project:	Special Operation
Title:	REHABILITATION OF THE NIEMBA RAIL BRIDGE
Total cost US\$:	US\$ 1,387,417
Period:	<b>10 months</b>

## I. PROJECT DESCRIPTION

---

Project name	: Rehabilitation of the Niemba rail bridge
Project type	: Special operation
Project location	: Northern Katanga, DRC
Ownership	: WFP-ODY

## II. PROJECT JUSTIFICATION

---

### Problem Definition

1. The Democratic Republic of Congo (DRC) suffers from a lack of transport infrastructure, which results in high delivery costs and limited transport capacity for food delivery. The armed conflict that broke-out in August 1998 has further exacerbated the situation. To adequately support WFP's ongoing Protracted Relief and Rehabilitation Operation (PRRO 6274.0). WFP needs to augment its logistics capacity in the Katanga province to make critical food aid deliveries.
2. Currently WFP is relying on costly air deliveries to service these areas. WFP has identified an intervention that will increase delivery capacity and reduce costs over the short-term. Specifically, the rehabilitation of the Niemba rail bridge in Northern Katanga region will greatly facilitate food deliveries.
3. Like most of the rail infrastructure in the DRC, the Niemba rail bridge dates back from the colonial period. The positioning of the rail bridge over the Niemba River was strategic as it permitted a direct rail connection from Durban, South Africa to Kalemie/ or Kindu via Lubumbashi and other DRC

towns. Commercial exchanges were therefore facilitated, particularly in this context where most of the population are rural and the soil is rich either for farming activities or ores extraction. The bridge has played an important role in the economic life of populations in Katanga and Maniema provinces but has not been properly maintained for roughly 40 years.

4. In December 1997, exceptional rainfalls due to the “El Nino” phenomenon eroded the banks of the river under the Niemba Bridge. Although the road and railway bridge structures remained intact, the embankments on both sides of the river were flushed away. From that period onwards, the bridge was abandoned. People resorted to using the traditional barge tracking system to transport people and goods from one side of the river to the other.
  5. The civil war that broke out in August 1998 further shelved the Rail Bridge because of the frontlines, strong insecurity in the area and limited frequency of train convoys.
  6. WFP’s first interest in the rehabilitation of the Rail Bridge arose in November 1998 when the flooding of the railways in Tanzania prevented food delivery to recently repatriated DRC Congolese from Tanzania/Zambia to Uvira and Baraka. Specifically, the flooding impeded food deliveries to the eastern areas of DRC through the Kigoma corridor. A mission was then fielded jointly with the National Bureau in order to assess to which extent WFP could repair the Niemba Railway Bridge and open the Durban-Lubumbashi-Kabalo-Kalemie/Kindu corridor. The project could not be implemented due to the insecurity prevailing in the Plains of Ruzizi.
  7. Consequently, WFP had no other logistics solution than using the Mombassa-Kampala-Goma-Bukavu-Uvira-Kalemie corridor for the East, regardless of the high costs incurred.
- 
8. With the cease-fire holding in 2001, humanitarian organizations were able to access areas that had been cut off since the outbreak of war in 1998. Increased humanitarian access revealed high mortality rate and malnutrition rates among children and adults who had remained trapped for some 3 years in their villages. In Kiambi particularly, a study on retrospective mortality showed that 11,65 children under five out of 10,000 died every day: 37% were dying of fever and 34 % of malnutrition. In addition, the gross mortality rate stood at 5,96 whereas the normal rate is 0,5, which means that the situation is catastrophic and should be addressed as an emergency.
- 
9. Since June 2001, WFP established a sub-office in Kalemie as well as a logistics base to support the implementation of the ongoing PRRO 6274. The reopening of the Dar-Es-Salaam-Kigoma-Uvira-Kalemie Corridor enabled the delivery of food to Kalemie. However, persistent pockets of insecurity forced WFP launch special operations to airlift food and NFI from Kalemie into other areas in Northern Katanga only accessible by air and where global and severe malnutrition rates up to 32% and 25% respectively according to WFP's implementing partners Nueva Frontiera. Thus, from June to December 2001, a total of 900 MT of food was airlifted from Kalemie to Kabalo, Nyunzu,

Manono, Mulongo and Kongolo, providing the existing nutritional centres with enough food supplies to save lives and cover the needs of hundreds of thousand of people until December 2001/January 2002. A third airlift of 1,100 MT should be operated shortly to enable placing new stocks of food to the nutritional centres for another 3 months.

10. In addition to the nutritional and vulnerable groups feeding activities, WFP's strategy is to reinforce its activities under the recovery component of the PRRO to ensure that populations in Northern Katanga will gain self-sufficiency. Therefore, WFP has planned to expand Food for Agriculture activities to encourage peasant farmers to resume labouring works and boost up food production in the area. For year 2002, some 6000 MT of food should be delivered in Northern Katanga to help some 100,000 beneficiaries to struggle against hunger.
11. From the logistics level, the reopening of the Dar-Es-Salaam-Kigoma-Uvira-Kalemie corridor allowed food delivery at lower cost in comparison with the traditional Mombassa-Kampala-Goma-Bukavu-Uvira-Kalemie corridor. The main advantage is that transporting food by train and boat indeed enables the handling of larger quantities at lower prices compared with food transport by trucks. The targeted areas are however located on the other side of the Niemba Rail Bridge. In addition, lack of usable roads from Kalemie to the targeted areas compounded with the disrepair of the Niemba Rail Bridge means that airlift operations are the only possibility to deliver the necessary food quantities from Kalemie to the targeted areas.

---

12. Recent reports from Northern Katanga stated that the security situation had been improving along the railway following the RCD mop up operations and awareness campaign among the Maï Maï militiamen, most of whom have now returned to their homes.
13. The ongoing political development in the peace process gives credit to the hypothesis according to which free movement of people across the frontline will soon be achieved, therefore bringing up inter alia the resumption of commercial exchanges. Hence, the rehabilitation of the Niemba Rail Bridge will facilitate cost-effective humanitarian response.

### **Proposed Solution**

14. The project consists in the re-building of the destroyed embankment and the re-straightening of the riverbed where it has been deviated when the Road Bridge was built. A new river channel will be excavated over a distance of 200 meters to straighten the river course and to avoid the recurrence of the damages once the hearth dam leading to the bridge will have been rebuilt.
15. WFP was among the UN Agencies approached by the Société Nationale des Chemins de fer du Congo (SNCC) last year for the funding of the reconstruction works. Subsequently, several logistics inter-agency assessment missions were fielded, with WFP and the United Nations Mission

of Observers in DRC (MONUC) as main stakeholders. In January 2002, a consultant-engineer hired by WFP, to complete a comprehensive study on the feasibility of the project, came to the conclusion that it was fully viable.

### **Alternate Solution**

16. The only other possible alternative is to turn to high cost airlifts of food out of Kalemie as road transport is not possible as there are no passable roads. Airlifting of food is costing on the average \$800 USD's per metric ton transported. The areas requiring airlifted food at this time are Kongolo, Manono, Kiambi, Nyunzu, Kabalo and Mulongo.

## **III. PROJECT OBJECTIVES**

---

17. The project overall objective is to rehabilitate the rail bridge to facilitate the movement of food and other humanitarian aid, thus improving efficiency and reducing reliance on costly airlifts. The rehabilitation of the Niemba Rail Bridge will thus enable:

- a) Opening of the rail corridor from Kalemie to Lubumbashi, allowing deliveries of relief items via this corridor. This will facilitate the provision of humanitarian assistance to some 100,000 targeted beneficiaries in areas such as Nyunzu, Manono, Kabalo, Kiambi, Mpiana, Muyumba, Mulongo et Kongolo.
- b) eliminating the need for WFP to carry out any further airlifts from Kalemie to Northern Katanga areas;
- c) transport of larger quantities of food and NFI for the affected populations in the area by WFP and other relief agencies;
- d) improving in a significant way people's access to market, ability to move and economic productivity in the area because it will boost resumption of commercial exchanges between areas along the railways lines;
- e) moving easily large quantities of maize and oil produced locally in Nyunzu and Kongolo, two areas which used to be very productive before the war.

## **IV. PROJECT APPRAISAL**

---

### **a) Project cost**

18. The total services to be acquired from Office de Routes and SNCC for the reconstruction of the hearth dam and rehabilitation of rail line/railway bridge over the Niemba River are estimated at USD\$1,387,417.

19. High budget costs include the need for leasing of heavy-duty equipment from Tanzania i.e. 4 Dump Trucks, 2 Backhoes, 1 Grader, and conveyor belts. Fuel to operate all the equipment has to be imported from Dar-Es-Salaam. SNCC Lubumbashi will have to send a team of technicians to upgrade one locomotive, which will be used to transport all the materials from Kalemie to the reconstruction site. WFP will require two Railway experts, to follow the works from the initial stages until completion.

**b) Project benefits**

20. The estimated cost for the reconstruction of the Niemba rail bridge is roughly USD 1,400,000, which is less than the cost incurred by WFP for two food airlift operations in Northern Katanga. The major advantage with the reconstruction of the Niemba Bridge lies in the higher capacity it offers. For year 2002, WFP has planned to deliver some 6000 MT of food in Kalemie and other affected areas. Based on the current logistics possibilities, it will require at least 6 additional airlift operations to supply the targeted areas. Considering that USD 800,000 were disbursed for the implementation of the two airlift operations in 2001 which enabled the delivery of 900 mt, it means that at least USD 4,800,000 would be needed to continue relying on airlift operations. WFP stands to benefit tremendously by using rail transport versus airlifting the food. A preferential tariff will be negotiated with SNCC for the transport of WFP cargo via rail. This will be negotiated before the project works begin.
21. The rehabilitation of the Niemba rail bridge will not only enable transport of larger food tonnages but also essential non-food items such as seeds from the FAO, which will be distributed along with food in relation with Food for Agricultural activities. WFP will be responsible of food delivery from Kalemie to the stations of the targeted areas. WFP's implementing partners will take over the unloading of food stocks from the train wagons to the distribution sites.
22. In addition, the reconstruction works will enable the reestablishment of the railway network Durban-Lubumbashi-Kabalo-Kalemie-Kindu, which means that railway traffic between Kalemie and other areas in North Katanga will resume. In the long run with the return of peace, railway traffic will also resume from Lubumbashi to Kasai, Maniema and Oriental Provinces.
23. Resumption of railway traffic from Kalemie to Kabalo will revive market activities because local populations will reintegrate their villages along the railways and resort to their old coping mechanisms. In addition it will allow agricultural goods to leave Maniema Province while consumables making their way into Maniema Province.
24. Most of the population in the areas is rural, with agriculture being their major occupation. Improved access and cheaper transport facilities will give way to market outlets, thus increasing economic activities. This means that some 872,000 people will indirectly benefit from the project.

25. The project also represents an asset for other UN agencies and NGOs active in the area. As an example, Maniema Province depends on the railway to sustain its economy. Roads leading to Maniema are impassable and the continued aerial support is strangling what little livelihood is left in this province. MONUC already expressed its support to the project in view of the forthcoming implementation of the first demobilization phase that should start up in Kindu, Maniema Province. With the rehabilitation of the Niemba Rail Bridge, MONUC will use Dar Es Salaam as port of entry and will transport the necessary supplies for their staff and beneficiaries from Kalemie to Kindu by train. Other UN agencies or NGOs that will be involved in the DDDR process, of which WFP, will use the same transport schema.

---

January 2002