

## Annexes

Annexe 1. Liste des membres des missions d'étude

Annexe 2. Calendriers des missions d'étude

Annexe 3. Liste des personnes rencontrées

Annexe 4. Procès-verbaux des discussions

Annexe 5. Autres documents / informations

Annexe 5-1 Certificat environnemental

Annexe 5-2 Note technique conclue entre la partie congolaise et la mission d'étude

Annexe 5-3 Essais de pénétration dynamique sur la route des Poids Lourds

Annexe 5-4 Carottage et complètement des essais de penetration dynamique sur la Poids Lourds

Annexe 5-5 Coupes des sondages, localisation des gites d'emprunt et analyse des matériaux pour les travaux de réhabilitation de la route Poids Lourds

Annexe 5-6 Résultats du l'étude du trafic

Annexe 5-7 Plans de conception de base

## Annexe 1. Liste des membres des missions d'étude

## Annexe 1. Liste des membres des missions d'étude

### (1) Mission d'étude du concept de base

Charge	Nom	Organisation
Chef de mission	Masami FUWA	Division des Infrastructures Economique JICA
Planning coopérative	Katsuji MIYATA	Division des Financements et de la Supervision des Acquisitions
Contrôle du projet	Hideki ITO	Division des Infrastructures Economique JICA
Interprète	Mitsuya YAMAGISHI	JICE
Chef du Consultant/ Plan de circulation routière	Shozo INOUE	INGÉROSEC Corporation
Projet de l'aménagement routier I (Travaux principaux)	Nobuharu SHIMIZU	INGÉROSEC Corporation
Projet de l'aménagement routier II (Travaux annexes)	Kazunari ABE	Construction Project Consultants, Inc. (CPC)
Etude des conditions naturelles / considération environnement et milieux sociaux	Tomoo FUKAZAWA	JATACO LTD.
Projet de construction/ Calcul des coûts	Shin ONODA	INGÉROSEC Corporation
Projet d'approvisionnement	Sebastien ARNAUD	INGÉROSEC Corporation

### (2) Mission de l'explication du rapport abrégé

Charge	Nom	Organisation
Chef de mission	Satoshi UMENAGA	Division des Infrastructures Economique JICA
Contrôle du projet	Hideki ITO	Division des Infrastructures Economique JICA
Interprète	Kazuo ANDO	JICE
Chef du Consultant/ Plan de circulation routière	Shozo INOUE	INGÉROSEC Corporation
Projet de l'aménagement routier I (Travaux principaux)	Nobuharu SHIMIZU	INGÉROSEC Corporation
Etude des conditions naturelles / considération environnement et milieux sociaux	Sebastien ARNAUD	INGÉROSEC Corporation

## Annexe 2. Calendriers des missions d'étude

## Annexe 2. Calendriers des missions d'étude

### (1) Mission d'étude du concept de base

N°	Mois	Jour	Chef de mission JICA	Planning cooperative JICA	Contrôle du projet JICA	Interprète	Chef du Consultant Plan de circulation routière	Projet de l'aménagement routier I (Travaux principaux)	Projet de l'aménagement routier II (Travaux annexes)	Etude des conditions naturelles / considération environnement et milieux sociaux	Projet de construction/ Calcul des coûts Ingereosc Corporation	Prjet d'approvisionnement	
			FUWA	MIYATA	ITO	YAMAGISHI	INOUE	SHIMIZU	ABE	FUKUZAWA	ONODA	ARNAUD	
1	3	6	V					JL405 Tokyo 11:00/ Paris 15:45		JL405 Tokyo 11:00/ Paris 15:45		JL405 Tokyo 11:00/ Paris 15:45	
2	3	7	S					AF898 Paris 10:30/ Kinshasa 18:20		AF898 Paris 10:30/ Kinshasa 18:20		AF898 Paris 10:30/ Kinshasa 18:20	
3	3	8	D					Organisation et travail en interne		Travail en interne		Travail en interne	
4	3	9	L					Réunion de coordination JICA, Visite courtoisie auprès du CI		Réunion de coordination JICA, Visite courtoisie auprès du CI		Réunion de coordination JICA, Visite courtoisie auprès du CI	
5	3	10	M					Réunion de lancement	Réunion de lancement / Réunions avec les consultant locaux	Réunion de lancement		Réunion de lancement / Réunions avec les consultant locaux	
6	3	11	M					Réunions avec OR	Réunions avec les consultant locaux	Réunions et recueil d'informations avec GEEC, OR		Réunions avec les consultant locaux	
7	3	12	J					Réunions avec OR, Visite courtoisie auprès de Banque Mondiale	Réunions avec les consultant locaux	Réunions et recueil d'informations avec GEEC		Réunions avec les consultant locaux	
8	3	13	V					Réunions et recueil d'informations avec BCECO, UCOP, Ministère des financement	Réunions et recueil d'informations avec Ministère des financement	JL405 Tokyo 11:00/ Paris 15:45	JL405 Tokyo 11:00/ Paris 15:45	Réunions et recueil d'informations avec BCECO, UCOP	
9	3	14	S					Etudes sur site avec SEP	Etudes sur site avec SEP	AF898 Paris 10:30 /Kinshasa 18:20	Etudes sur site avec SEP	AF898 Paris 10:30 /Kinshasa 18:20	Etudes sur site avec SEP
10	3	15	D					Organisation et travail en interne					
11	3	16	L					Réunion avec JICA	Réunion avec JICA, Visite au site	Réunion avec JICA, Visite au site	Réunion avec JICA, Visite au site	Réunion avec JICA	
12	3	17	M					Réunion avec EU, CI	Analyse des documents	Etudes sur les travaux pris en charge par la congolaise	Analyse des documents	Etudes sur site	
13	3	18	M				Réunion	Réunions avec les consultant locaux, Etudes sur site	Etudes sur site, Analyse des documents		Réunion	Réunions avec les consultant locaux, Etudes sur site	
14	3	19	J				Réunion avec JICA	Etudes sur site	Etudes sur site		Etudes sur site	Etudes sur site	
15	3	20	V				Préparation des documents	Analyse des documents	Analyse des documents		Etudes sur site	Réunions avec les consultant locaux, Etudes sur site	
16	3	21	S				Préparation des documents	Préparation des documents	Analyse des documents		Préparation des documents	Etudes sur site	Analyse de l'étude du tarif
17	3	22	D				OS052 Tokyo 11:55/Vienne 16:00, OS355 Vinne 17:30/Bruxelles 19:25	Organisation et travail en interne					
18	3	23	L				SN 359 Bruxelles 09:55/Kinshasa 20:50	Préparation des documents	Analyse des documents	Etudes sur site	Elaboration du plan d'exécution des travaux	Recueil des prix du marché et des informations commerciales	
19	3	24	M				Réunion de coordination JICA Visite courtoisie auprès du Office des Présidence, CI	Etudes sur site	Analyse des documents			Analyse de l'étude du tarif	
20	3	25	M				Visite sur site, Visite courtoisie a l'Ambassade	Etudes sur site	Analyse des documents			Etudes sur site	
21	3	26	J				Visite courtoisie auprès du MITPR et OR Discussion sur Pocs-verbal,	Etudes sur site	Etudes sur site			Etudes sur site	
22	3	27	V				Visite courtoisie auprès de Vice Premature, MCI et Province de Kinshasa Visite sur site	Visite sur site, Préparation des documents	Etudes sur site			Elaboration du plan d'exécution des travaux	Recueil des prix du marché et des informations commerciales
23	3	28	S				Discussion sur Pocs-verbal	Préparation des documents	Etudes sur site				
24	3	29	D				Organisation et travail en interne						
25	3	30	L				Confirmation de l'orientation su projet, Réception à la résidence de l'Ambassadeur	Préparation des documents	Etudes sur site	Analyse des considérations environnementales	Mise en forme des informations, analyses et organisation		
26	3	31	M				Discussion sur Pocs-verbal	Etudes sur site, Analyse des données	Analyse des données				
27	4	1	M				Final Réunions sur Pocs-verbal, Visite courtoisie auprès du Office des Présidence	Analyse des données	Analyse des données				
28	4	2	J				Signature de Pocs-verbal, Compte-rendu auprès de l'Ambassade, JICA	Etudes sur site	Etudes sur site				
29	4	3	V				SN 352 Kinshasa 20:45/Bruxelles 07:10	Etudes sur le résultat de discussion	Analyse des données				
30	4	4	S				OS352 Bruxelles 10:45/Vienne 12:30, OS051 Vienne 14:00/	Préparation des documents	Analyse des données	Confirmation des TOR			
31	4	5	D				Tokyo 08:10	Organisation et travail en interne					
32	4	6	L					Etudes sur site					
33	4	7	M					Etudes sur site					
34	4	8	M					Préparation du rapport	Etudes sur site	Arrangement des documents	Etudes sur site	Mise en forme des informations, analyses et organisation	
35	4	9	J					Compte-rendu auprès du JICA					AF899 Kinshasa 21:10/
36	4	10	V										/Paris 05:55 JL406 Paris 19:20/
37	4	11	S					AF899 Kinshasa 21:10/	/Tokyo14:10				
38	4	12	D	Pâques				/Paris 05:55 JL406 Paris 19:20/	Organisation et travail en interne	Organisation et travail en interne			
39	4	13	L	Lundi de Pâques				/Tokyo14:10	Reunions avec les consultant locaux	Etudes socio-environnementales et consultations des organismes (ITPR, OR, GEEC, etc) Etudes sur site	Mise en forme des informations, analyses et organisation		



(2) Mission de l'explication du rapport abrégé

No.	Mois	Jour		Chef de mission JICA	Contrôle du projet JICA	Interprète	Chef du Consultant/ Plan de circulation routière	Projet de l'aménagement routier I (Travaux principaux)	Etude des conditions naturelles / considération environnement et milieux sociaux
				Umenaga Satoshi	Ito Hideki	Ando Kazuo	Inoue Shozo	Shimizu Nobuharu	Sebastien ARNAUD
1	8	21	V	AF275 Tokyo 12:00/ Paris 17:30	AF275 Tokyo 12:00/ Paris 17:30	AF275 Tokyo 12:00/ Paris 17:30	JL405 Tokyo 11:05/Paris 16:40	JL405 Tokyo 11:05/Paris 16:40	AF277 Tokyo 21:55/ Paris 04:15
2	8	22	S	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00	AF898 Paris 11:10/ Kinshasa 18:00
3	8	23	D	Organisation et travail en interne, Visite sur site, recueil des informations			Organisation et travail en interne, Visite sur site, recueil des informations		
4	8	24	L	Visite courtoisie a l'Ambassade et ITPR/Réunions (JICA)			Visite courtoisie a l'Ambassade et ITPR/Réunions (JICA)		
5	8	25	M	Réunions avec CI et OR, Visite courtoisie auprès du Office des Présidence	Réunions avec CI et OR		Réunions avec CI et OR, Visite courtoisie auprès du Office des Présidence	Réunions avec CI et OR	
6	8	26	M	Réunions avec CI et OR			Réunions avec CI et OR, Réunions avec ONATRA et SNEL	Réunions avec CI et OR, Réunions avec GEEC, OR, CI	
7	8	27	J	Réunions avec CI et OR			Réunions avec CI et OR, Réunions Réunions avec ONATRA et SNEL OCPT	Réunions avec CI et OR, Réunions avec GEEC, OR, CI	
8	8	28	V	Réunions avec CI et OR			Réunions (ONATRA/SNEL/OCPT) Visite sur site	Réunions avec CI et OR, Réunions avec GEEC, OR, CI	
9	8	29	S	Réunions avec CI et OR, Discussion sur Pocès-verbal			Rapport des études sur site et des résultats		
10	8	30	D	Organisation et travail en interne			Organisation et travail en interne, Rapport des études sur site et des résultats		
11	8	31	L	Discussion sur Pocès-verbal, Réunion avec JICA			Discussion sur Pocès-verbal, Réunion avec JICA		
12	9	1	M	Signature de Pocès-verbal, Compte-rendu auprès de l'Ambassade, JICA, AF899 Kinshasa 21:10/			Signature de Pocès-verbal, Compte-rendu auprès de l'Ambassade, JICA, AF899 Kinshasa 21:10/		
13	9	2	M	/Paris 05:55/ AF272 Paris 11:50/	/Paris 05:55/ AF272 Paris 11:50/	/Paris 05:55/ AF272 Paris 11:50/	/Paris 05:55/ JL406 Paris 19:20/	/Paris 05:55/ JL406 Paris 19:20/	/Paris 05:55/ AF272 Paris 11:50/
14	9	3	J	/Tokyo 6:50	/Tokyo 6:50	/Tokyo 6:50	/Tokyo 14:10	/Tokyo 14:10	/Tokyo 6:50

### Annexe 3. Liste des personnes rencontrées





- |                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| M. Bruno BOLEKYMO          | Chef de Service Suivi Environnement |
| Mme. Marie Claire Bobali   | Chef de Division environnement      |
| Mlle. Nodom Emihe Bakanina | Division environnement              |
- 10) Groupe d'Etudes Environnementales du Congo [GEEC]
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| M. Katenga Mawa KIDICHO           | Directeur Executif                                  |
| M. Mpembele MUNZEMBA              | Responsable du Volet Infrastructure                 |
| M. Albert Kilubi Kichinja Yonneen | Responsable formation et Renforcement des Capacites |
- 11) Banque Mondiale
- |                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| M. Alexandre K. DOSSOU | Spécialiste Senior des Transports    |
| M. Paul Martin         | Spécialiste Senior des Environnement |
- 12) Bureau d'Etudes d'Aménagement et d'Urbanisme (MITPR BEAU)
- |                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| M. Gabriel Kankonde Mbuyi  | Directeur National du BEAU          |
| M. Sylvian MPOVI BUKASA    | Directeur – coordinateur            |
| M. Francois Nseka Sedi     | Directeur Aménagement du Territoire |
| M. Léonard Tshimanga Nsata | Directeur – coordinateur            |
| M. Simon Claude Kiwa       | Chargé d'Etude principal            |
- 13) Ministère du Plan, Unite de Coordination du Projet [UCOP]
- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| M. Tobie Chalondawa Kaleshi   | Coordonnateur   |
| M. Patrice Kitebi Kibol M'Vul | Directeur suivi - Evaluation /Suivi Environnemental et Social |
| M. Jean Marie Kimwamba Lundu  | Directeur des Opérations                                      |
| M. Philippe Ungi              | Assistant Suivi Environnemental                               |
- 14) Ministère du Plan, Bureau Central de Coordination [BCECO]
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| M. Matata Ponyo Mapon | Directeur Général                        |
| Dr. Ir.Y.Argun        | Expert Passation Marchés Banque Mondiale |
- 15) Service Entreprises Pétrolières Congolaises [SEP]
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| M. Clément BAYI KWABO | Responsable Unité Maintenance Pipeline |
|-----------------------|--|
- 16) Régie Nationale de SIG Système d'Information Géographique [REGIDESO])
- |                              |   |
|------------------------------|---|
| M. Nguwhele Mahimba ZACHARIE | Chef de Division de Distribution Kinshasa Ouest |
|------------------------------|---|
- 17) Office National des Transport [ONATRA]
- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| M. Bundula Basolua Martin | Directeur Voie et Travaux       |
| M. Basansua DESIRE        | Bureau d'Etude Voies et Travaux |
| M. Kinvani                | Sous-Directeur Voies et Travaux |
| M. Okenge Ralume          | Inspecteur Etudes               |
- 18) Office Congolaise Poste Télécommunication [OCPT]
- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| M. Lay Houni Hilaire | Chef de Division, Assistant Technique |
|----------------------|---------------------------------------|

- |   |   |
|---|---|
| M. Tona MAOSINAU                                    | Direction Technique, Technicien des Reseaux       |
| 19) Société Nationale d'Electricité [SNEL]          |   |
| M. Kusa N'LOMBI                                     | Dessinateur Moyenne Tension                       |
| 20) Banque Africane de Developpement                |   |
| M. Coulibaly Medjomo                                | Représentant Résident                             |
| 21) ANEE [NGO]                                      |   |
| M. Nicolas Shuku Onemba                             | Directeur Exécutif                                |
| 22) OCEAN (NGO)                                     |   |
| M. Kass Muteba                                      | Chargé du programme OCEAN                         |
| 23) Commune LIMETE                                  |   |
| M. Titulaire Ernest Numbi Kasongo                   | Bourgmestre                                       |
| M. Gode Abamba                                      | Adjoint – Bourgmestre                             |
| 24) Ville de Kinshasa                               |   |
| M. Mbayo Kipamba                                    | Directeur des Travaux                             |
| M. Théodore Lokakao                                 | Chargé d'Etudes Environnementales                 |
| 25) Office des Voiries et des Drainages (MITPR OVD) |   |
| M. Mgoma  | Directeur Contôle et Exploitation                 |
| M. Muzudi   | Directeur Voirie et Assainissement                |
| M. Steeve Kosoma                                    | Chargé du projet de Libération / Environnementale |
| 26) Ambassade du Japon au Congo                     |   |
| M. Kanji KITAZAWA                                   | Ambassadeur du Japon                              |
| M. Kiyohiko IKEDA                                   | Premier secrétaire                                |
| 26) JICA au Congo                                   |   |
| M. Tsutomu IIMURA                                   | Représentant Résident                             |
| Mme. Shiho BABA                                     | Directrice de programme                           |
| (2) Mission de l'explication du rapport abrégé      |   |
| 1) Présidence                                       |   |
| M. Henri Yav Mulang                                 | Directeur adjoint du cabinet                      |
| 2) Cellule Infrastructres                           |   |
| M. Amidou SERE                                      | Coordonnateur                                     |
| M. Théophile NTELA                                  | Coordonnateur adjoint                             |
| M. Jean Pierre MUTAMBA                              | Chef de Section Routes                            |
| 3) Office des Routes                                |   |



## Annexe 4. Procès-verbaux des discussions

Annexe 4-1 Procès-verbaux des discussions lors de l'étude préparatoire

**PROCES-VERBAL**  
**RELATIF A L'ETUDE PREPARATOIRE**  
**(ETUDE DU CONCEPT DE BASE)**  
**POUR**  
**LE PROJET DE REHABILITATION DE LA VOIRIE A KINSHASA**  
**EN**  
**REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO**

En réponse à la requête présentée en août 2008 par le Gouvernement de la République Démocratique du Congo, le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer une étude du concept de base pour le Projet de réhabilitation de la voirie à Kinshasa en République Démocratique du Congo (ci-après désigné Projet) et a confié cette étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée JICA).

Pour l'exécution du concept de base, la JICA a envoyé en République Démocratique du Congo (ci-après désignée RDC), une mission d'étude préparatoire (ci-après désignée Mission) conduite par M. FUWA Masami, Directeur Général Adjoint de Service Développement des Infrastructures Économiques de la JICA, du 7 mars au 30 avril 2009.

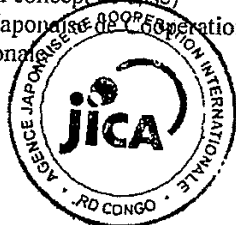
Suite à une série de discussions et à l'étude sur le terrain, les deux parties ont convenu des éléments principaux figurant dans l'Appendice.

Fait à Kinshasa, le 2 avril 2009

不波雅美

M. FUWA Masami

Chef de Mission de l'Étude préparatoire  
(Étude du concept de base)  
Agence Japonaise de Coopération  
Internationale



Pour le Ministre empêché,

Gervais NTIRUMENVERWA KIMONYO

Vice-Ministre des Infrastructures,  
Travaux Publics et Reconstruction  
République Démocratique du Congo

## APPENDICE

### 1. Objectif du projet

Le présent projet a pour objectif de réhabiliter et de moderniser l'Avenue des Poids Lourds qui est une route principale de la ville de Kinshasa pour améliorer le trafic urbain de l'Est au Centre de la Ville.

### 2. Contenu de la requête du Gouvernement de la République Démocratique du Congo

Suite à l'étude sur le terrain par la Mission et à une série de discussions avec la partie congolaise, le Gouvernement de la République Démocratique du Congo a précisé le contenu de la requête comme ci-dessous:

Le Projet de réhabilitation et de modernisation de l'Avenue des Poids Lourds, partant du poteau électrique à la jonction des Avenues (Avenue des Poids Lourds et Avenue des Entreprises) à la Gare Centrale jusqu'à la jonction avec le Boulevard Lumumba d'une longueur de 12 km porte sur les travaux ci-après:

- 1) Réhabilitation de la voirie existante (à deux voies) ;
- 2) Amélioration et construction des caniveaux le long de la chaussée ;
- 3) Aménagement des accotements et trottoirs ;
- 4) Aménagement des aires d'arrêt d'autobus et de zone du parking ;
- 5) Amélioration des carrefours (14<sup>e</sup> rue, Force Navale).

La partie congolaise a demandé avec insistance l'exécution rapide du projet en tenant compte de son importance et des besoins urgents du pays en matière d'infrastructures de transport.

La Mission étudiera et évaluera la présente requête et soumettra le résultat au Gouvernement Japonais.

### 3. Zone du projet

Le présent projet concerne l'Avenue des Poids Lourds à Kinshasa. (cfr. annexe 1)

### 4. Ministère responsable et organisme d'exécution

4-1. Le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction est le Ministère responsable du présent projet. Son organigramme est indiqué à l'annexe 2.

4-2. La Cellule Infrastructures du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction est l'organisme d'exécution du présent projet. Son organigramme est indiqué à l'annexe 3.





## **5. Modalités de la coopération financière non remboursable du Japon**

- 5-1. La Mission d'étude a expliqué les modalités de la coopération financière non remboursable à la partie congolaise qui les a bien comprises.
- 5-2. La partie congolaise s'est engagée à prendre les dispositions nécessaires figurant à l'annexe 4 pour bien mener le projet, si le Japon lui accorde la coopération financière non remboursable.

## **6. Considérations environnementales et sociales**

- 6-1. La Mission a expliqué à la partie congolaise les directives socio-environnementales de la JICA et la partie congolaise les a bien comprises.
- 6-2. La partie congolaise a accepté de prendre des mesures adéquates conformément aux lois et directives environnementales et sociales de la RDC et de la JICA en cas de déplacement des petits commerces et de la coupe des arbres etc. La partie congolaise s'est engagée à terminer l'examen par l'autorité compétente et à obtenir son approbation concernant l'évaluation d'impact environnemental du Projet avant fin août 2009.
- 6-3. La Mission a précisé que les compensations des petits commerces ne peuvent pas être prises en charge par les ressources du Projet. Les deux parties conviennent donc que les compensations éventuelles doivent être rapidement prises en charge par la partie congolaise pour ne pas gêner le démarrage immédiat du projet.

## **7. Exonération concernant le présent projet**

Dans le cadre de l'exécution de ce projet, le Gouvernement de la RDC accordera l'exonération de la taxe douanière et de tous les autres impôts.

La Cellule Infrastructures, organisme d'exécution, a précisé que les marchés publics sur financement extérieur sont exonérés en vertu de l'Arrêté du Ministre des Finances en date du 29 mars 2004 et de la note circulaire en date du 19 juin 2004 du même Ministre.

Le projet sous examen bénéficiera donc des exonérations en application de ces deux textes réglementaires.

Avant le début de travaux, la partie japonaise transmettra à la Cellule Infrastructures, pour validation, la liste des biens (matériels et matériaux) à importer et à acquérir localement.

La Cellule Infrastructures transmettra les listes ainsi validées à l'Office des Douanes et Accises (OFIDA) et à la Cellule Fiscale qui se chargeront de l'établissement et de la signature des documents d'exonération par le Ministre des Finances. La Cellule Infrastructures transmettra ensuite les documents d'exonération signés à la partie japonaise.



## **8. Calendrier de l'étude**

8-1. La Mission réalisera l'étude sur le terrain jusqu'au 30 avril 2009.

8-2. La JICA élaborera un rapport provisoire de l'étude préparatoire (l'étude du concept de base) en français et enverra une mission d'explication en RDC fin août 2009.

La JICA enverra le rapport provisoire de l'étude préparatoire (l'étude du concept de base), dans la mesure du possible, avant le départ du Japon de la mission d'explication.

8-3. Dès que le Gouvernement de la RDC aura donné son accord de principe sur le contenu du rapport provisoire susmentionné, la JICA établira le rapport final correspondant avant fin octobre 2009 et l'enverra à la partie congolaise avant mi-novembre 2009.

## **9. Autres dispositions**

### **9-1. Expropriations et déplacements éventuels des réseaux**

Les deux parties conviennent du contenu du Projet (chaussée à 2 voies telle qu'elle est décrite au point 2 ci-dessus) qui limite l'importance des expropriations et des déplacements d'obstacles.

Cependant, les expropriations et déplacements éventuels des réseaux (Câble électrique, téléphonique, conduite d'eau, pipeline) et des arbres, nécessaires à la réalisation des travaux projetés, seront à la charge de la partie congolaise.

### **9-2. Gestion et entretien de la voirie**

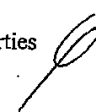
La partie congolaise assurera l'entretien courant et périodique de la voirie à aménager.

Annexe 1. Plan du site du Projet

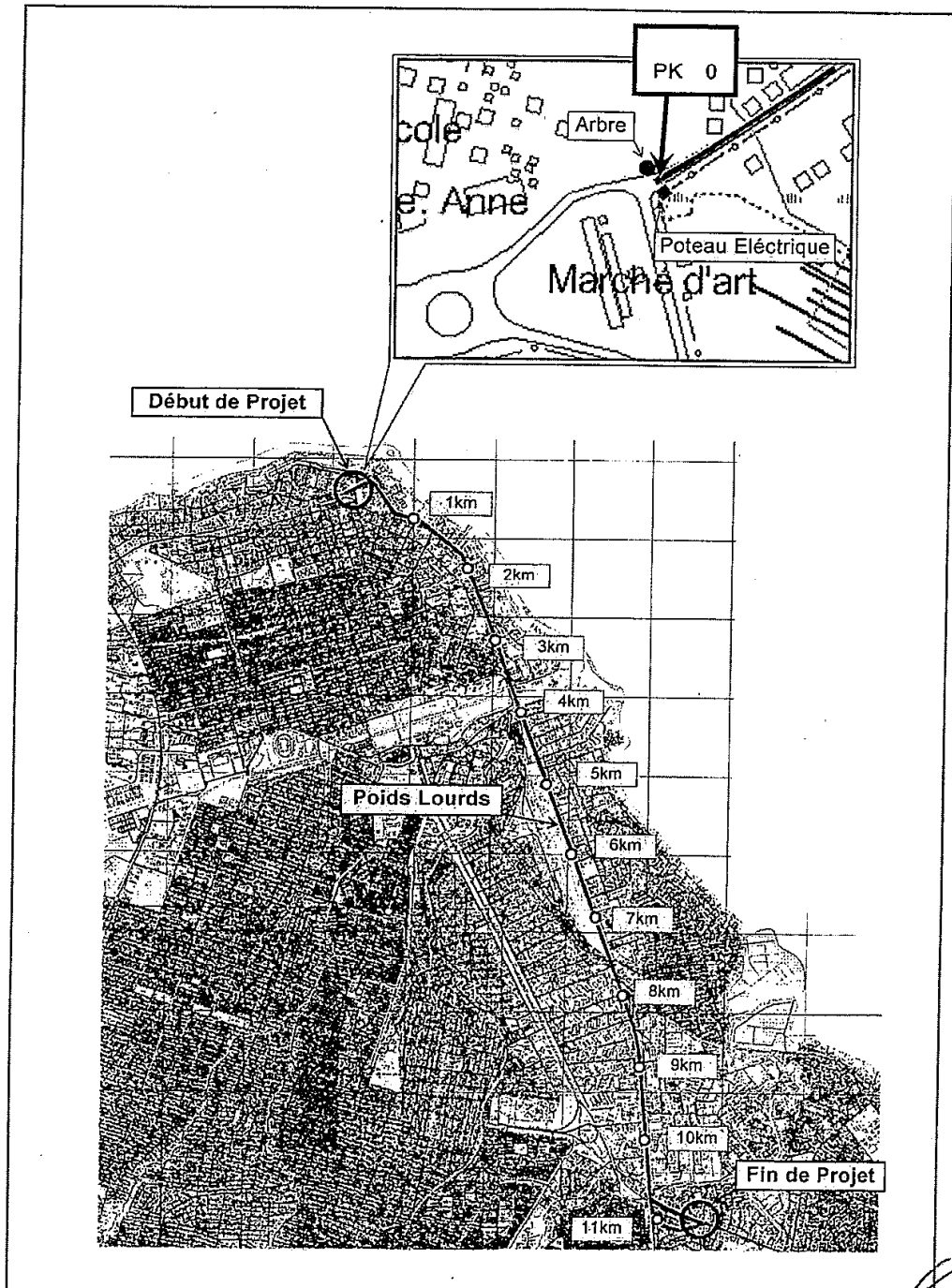
Annexe 2. Organigramme du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction

Annexe 3. Organigramme de la Cellule Infrastructures

Annexe 4. Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties



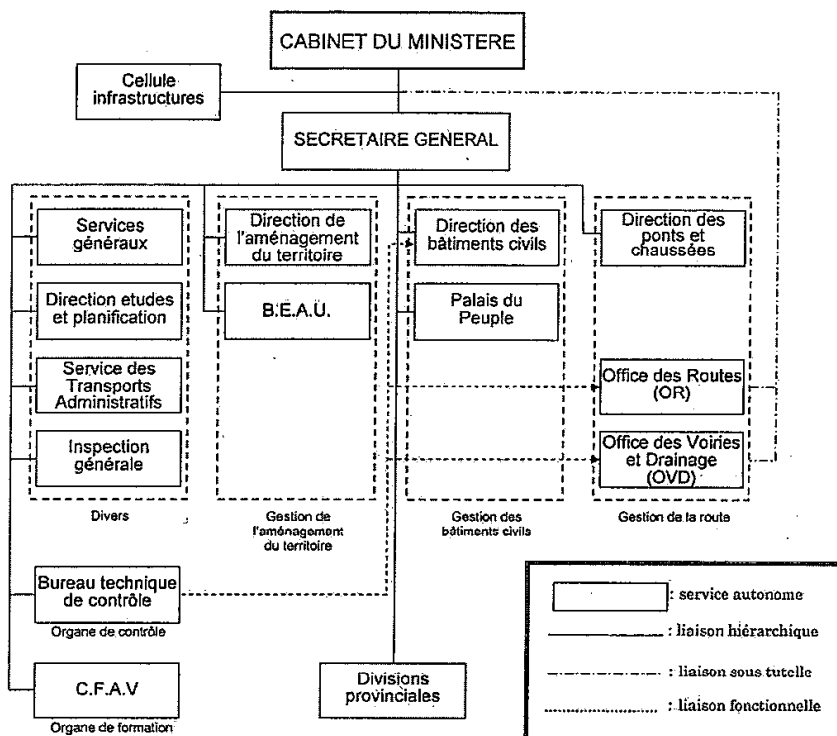
Annexe 1. Plan du site du Projet



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Annexe 2. Organigramme du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction



*AD*

*o*



Annexe-4: Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties

Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties

	Travaux et prestations	Japon	RDC
1	Mise à la disposition de terrains nécessaires à la construction des installations		o
2	Déplacement ou enlèvement des obstacles dans le site du projet		o
3	Construction de clôtures et portails dans et autour de terrains (si nécessaire)		o
4	Construction des installations et fourniture des équipements nécessaires aux travaux de construction	o	
5	Travaux de branchement des installations à construire aux réseaux d'alimentation électrique, d'alimentation en eau, etc.		o
6	Prise en charge des commissions suivantes de la banque pour les services bancaires basés sur l'Arrangement Bancaire (A/B) : 1) Commission de notification de l'Autorisation de Paiement (A/P) 2) Commission de paiement		o o
7	Débarquement et dédouanement de produits au port du pays bénéficiaire 1) Transport par voie maritime (aérienne) de produits du Japon au pays bénéficiaire 2) Exonération des droits de douane et dédouanement de produits au port de débarquement du pays bénéficiaire 3) Transport à l'intérieur du pays bénéficiaire entre le port de débarquement et les sites du projet	o  (o)	  o (o)
8	Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis dans le cadre de la fourniture des produits et services au titre des contrats vérifiés toute facilité nécessaire pour assurer leur arrivée dans le pays bénéficiaire et y permettre leur séjour afin qu'ils puissent exécuter leurs travaux.		o
9	Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, impôts et taxes intérieurs ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés.		o
10	Prise en charge de frais nécessaires pour utiliser et entretenir de façon adéquate les équipements fournis dans le cadre de l'aide financière non-remboursable.		o
11	Prise en charge de toutes dépenses, autres que la construction des installations couvertes par l'aide financière non-remboursable.		o

Annexe 4-2 Procès-verbaux des discussions lors de l'explication du rapport abrégé


PROCES-VERBAL  
RELATIF A L'ETUDE PREPARATOIRE  
(EXPLICATION DU RAPPORT SOMMAIRE DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE)  
POUR  
LE PROJET DE REHABILITATION ET DE MODERNISATION DE L'AVENUE DES POIDS  
LOURDS A KINSHASA  
EN  
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée JICA) a envoyé en mars 2009, en République Démocratique du Congo (ci-après désignée RDC), une mission relative à l'étude préparatoire (Etude du Concept de Base) pour le projet de réhabilitation et de modernisation de l'Avenue des Poids Lourds à Kinshasa (ci-après désigné Projet) et a, en liaison avec la Cellule Infrastructures du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction, préparé le rapport sommaire de l'étude du concept de base à partir des résultats de la délibération, de l'étude sur terrain et de l'analyse au Japon.

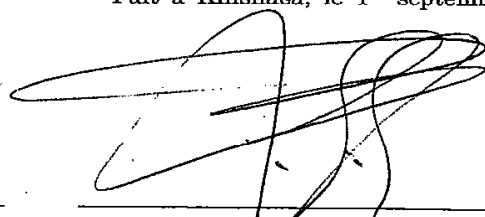
Pour expliquer le contenu dudit rapport et discuter avec les responsables de la partie congolaise, la JICA a de nouveau envoyé, du 22 août au 1<sup>er</sup> septembre 2009, en RDC une mission d'explication dudit rapport (ci-après désignée Mission) conduite par M. UMENAGA Satoshi, Conseiller du Département des Infrastructures Economiques de la JICA.

A l'issue des discussions, les deux parties ont confirmé les points essentiels mentionnés dans l'Appendice.

Fait à Kinshasa, le 1<sup>er</sup> septembre 2009



M. UMBENGA A Satoshi  
Chef de Mission relative à l'étude préparatoire (chargée de l'explication du rapport sommaire de l'étude du concept de base)  
Agence Japonaise de Coopération Internationale



Pour le Ministre empêché,  
Gervais NTIRUMENYERWA KIMONYO  
Vice-Ministre des Infrastructures,  
Travaux Publics et Reconstruction  
République Démocratique du Congo



## APPENDICE

### 1. Contenu du rapport sommaire de l'Etude du concept de base

La partie congolaise a donné son accord de principe sur son contenu.

### 2. Programme de la coopération financière non-remboursable du Japon

Concernant le programme de la coopération financière non-remboursable du Japon et les principales obligations de la partie congolaise, la Mission a de nouveau expliqué les modalités de mobilisation de ce programme et les travaux et prestations à réaliser par la partie congolaise, comme indiqués dans l'Annexe 1 du présent P.V. ainsi que dans l'Annexe-4 du P.V. signé le 2 avril 2009. La partie congolaise a pris bonne note des explications fournies.

### 3. Calendrier de la poursuite de l'Etude

La JICA élaborera le rapport définitif de l'Etude et l'enverra au Gouvernement de la RDC avant fin novembre 2009.

### 4. Exécution du Projet

#### 4-1 Etape d'exécution du Projet

Les principales étapes du Projet sont données à l'Annexe 2.

#### 4-2 Le Projet (12km) sera exécuté en deux tranches :

1<sup>ère</sup> tranche : Croisement avec le Boulevard Lumumba – Croisement avec la 14<sup>ème</sup> Rue Limete

2<sup>ème</sup> tranche : Tronçon croisement avec la 14<sup>ème</sup> Rue – Gare Centrale

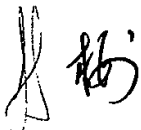
Ce choix s'explique par la nécessité de donner un temps suffisant à la partie congolaise pour achever les travaux de déplacement des réseaux et équipements particulièrement sur le tronçon allant de la Force Navale à la Gare Centrale.

4-3 La partie congolaise a insisté auprès de la Mission pour que tous les travaux susmentionnés soient achevés le plus tôt possible. En réponse à cette demande, la Mission a présenté la proposition du délai total de 26 mois à compter du démarrage des travaux de la 1<sup>ère</sup> tranche jusqu'à l'achèvement de ceux de la 2<sup>ème</sup> tranche. La partie congolaise l'a acceptée. (Voir l'Annexe 2)

### 5. Confidentialité

Etant donné que l'Annexe 3 du présent PV indiquant les coûts estimatifs du Projet est un document couvert par le secret, les deux parties ne doivent pas divulguer à tierce personne les coûts estimatifs avant la passation de tous les contrats concernés.

### 6. Considérations environnementales et sociales



6-1. La partie congolaise a indiqué à la partie japonaise que la procédure d'obtention du certificat d'acceptabilité d'EIES a été menée par le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction et le Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme. Ledit certificat a été obtenu et remis à la Mission. (Voir la copie du certificat en Annexe 4.)

6-2. La partie congolaise a donné son accord sur le contenu de la liste de vérification relative aux considérations environnementales et sociales comme indiqué à l'Annexe 5, et s'est engagée à assurer la procédure et le monitoring nécessaires.

La partie japonaise a précisé qu'il est indispensable d'exécuter lesdits travaux afin de réaliser régulièrement le Projet. La partie congolaise l'a bien compris.

#### 7. Travaux et prestations à charge de la partie congolaise

7-1. La partie congolaise a confirmé qu'elle prendra en charge et exécutera les travaux et prestations figurant à l'Annexe 1 et qui doivent être achevés au plus tard avant le démarrage des travaux. Par ailleurs, la partie japonaise a indiqué qu'il est indispensable d'exécuter rapidement lesdits travaux afin de réaliser régulièrement et correctement le Projet. La partie congolaise l'a bien compris.

7-2 En ce qui concerne les lignes électriques et téléphoniques, les rails, les passages à niveau et les barrières de passage à niveau du chemin de fer faisant obstacle aux travaux, la partie congolaise soumettra au bureau de la JICA en RDC, avant fin septembre 2009, le calendrier d'enlèvement et de déplacement de ces obstacles ainsi que les coûts estimatifs correspondants.

7-3 En ce qui concerne les arbres à couper, la partie congolaise devra, à travers la Cellule Infrastructures et la Ville de Kinshasa, assurer la coupe et la plantation d'arbres sous sa responsabilité avant le démarrage des travaux.

#### 8. Changement du nom du Projet

Suivant la demande de la partie congolaise, les deux parties se sont mises d'accord pour le changement du nom du Projet en "Projet de réhabilitation et de modernisation de l'Avenue des Poids Lourds à Kinshasa en République Démocratique du Congo".

Annexe 1. : Programme de la coopération financière non-remboursable du Japon

Annexe 2. : Calendrier d'exécution

Annexe 3. : Coûts estimatifs du présent projet

Annexe 4. : Copie du certificat d'acceptabilité d'EIES

Annexe 5. : Liste des vérifications relatives aux considérations environnementales et sociales

SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

Le Gouvernement du Japon (ci-après dénommé "le Gdj") est au centre de l'exécution des réformes organisationnelles pour améliorer la qualité des opérations de l'Aide publique au développement (l'Apd) , et dans le cadre de ce réajustement, une nouvelle loi de la JICA est entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> octobre 2008. En se basant sur la loi et la décision du Gdj, la JICA est devenue l'agence exécutive de la Coopération financière non remboursable du Japon pour les Projets généraux, pour la Pêche et pour la Coopération Culturelle.

La coopération financière non remboursable consiste en des fonds non remboursables pour le pays bénéficiaire qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (services techniques ou transport des produits, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations y afférentes du Japon. La coopération financière non remboursable n'est pas effectuée sous forme de don de matériel en nature au pays bénéficiaire.

1. Procédures de la coopération financière non remboursable du Japon

La coopération financière non remboursable du Japon est menée comme suit :

Etude préliminaire (ci-après dénommée « l'Etude »)

- L'Etude menée par la JICA

Estimation et approbation

- Estimation par le Gdj et la JICA. Approbation par le Conseil des ministres du Japon

Détermination de l'exécution

- L'Echange de Notes entre le Gdj et un pays bénéficiaire

Accord de Don (ci-après dénommé « l'A/D »)

- Accord conclu entre la JICA et un pays bénéficiaire

Exécution

- mise en œuvre du Projet sur la base de l'A/D

2. Etude préliminaire

(1) Contenu de l'Etude

Le but de l'Etude est de fournir un document de base nécessaire pour l'estimation du Projet par la JICA et le Gdj. Le contenu de l'Etude est le suivant:

- confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet.
- évaluer la pertinence de la coopération financière non remboursable d'un point de vue technologique et socio-économique
- confirmer le concept de base du plan convenu après Concertations entre les deux parties
- préparer un concept de base du Projet ; et

- estimer les coûts du Projet

Le contenu de la requête par le pays bénéficiaire n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de la coopération financière non-remboursable. Le concept de base du projet doit être confirmé par rapport au cadre d'aide financière non-remboursable du Japon.

La JICA demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des Concertations.

(2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution de l'Etude, la JICA utilise un (des) consultant(s) enregistré(s). La JICA effectue une sélection basée sur des propositions soumises par ces derniers.

(3) Résultat de l'Etude

Le rapport de l'Etude est relu par la JICA, et après confirmation de la justesse du Projet, la JICA recommande au Gdj d'effectuer une estimation sur l'exécution du Projet.

3. Plan de la coopération financière non-remboursable du Japon

(1) L'E/N et l'A/D

Après l'approbation par le Conseil des ministres du Japon du Projet proposé par le gouvernement bénéficiaire, l'Echange de Notes (ci-après dénommé "E/N") sera signé entre le Gdj et le Gouvernement du pays bénéficiaire pour formuler une demande d'aide, qui sera suivie par la conclusion de l'A/D entre la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire afin de définir les clauses nécessaires pour l'exécution du Projet, telles que les conditions de paiement, les responsabilités du Gouvernement du pays bénéficiaire, et les conditions d'obtention.

(2) Sélection des Consultants

Le(s) consultant(s) employé(s) pour l'Etude sera (seront) recommandé(s) par la JICA au pays bénéficiaire pour également travailler sur l'exécution du Projet après l'E/N et l'A/D en vue de maintenir l'uniformité technique.

(3) Pays d'origine éligible

La coopération financière non-remboursable du Japon doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services des ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire. Lorsque la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire ou son autorité désignée le jugent nécessaire, la coopération financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tel que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire). Toutefois, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir les sociétés de construction, la société de commerce nécessaires à l'exécution de la coopération, et le consultant principal doivent être exclusivement des

ressortissants japonais. (Le terme "ressortissant japonais" signifie les personnes physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.)

(4) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par la JICA. Cette vérification est nécessaire car les fonds de la coopération financière non-remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

(5) Principales dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de la coopération financière non-remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

(6) "Usage adéquate"

Le Gouvernement du pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable de manière adéquate et efficace et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par la coopération financière non-remboursable.

(7) "Exportation et Ré-exportation"

Les produits achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable ne doivent pas être exportés ou réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(8) "Arrangement bancaire (A/B)"

a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son "représentant autorisé" devra ouvrir un compte à son nom dans une banque au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). La JICA exécutera la coopération financière non-remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé conformément aux contrats vérifiés.

b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.

(9) Autorisation de Paiement (A/P)

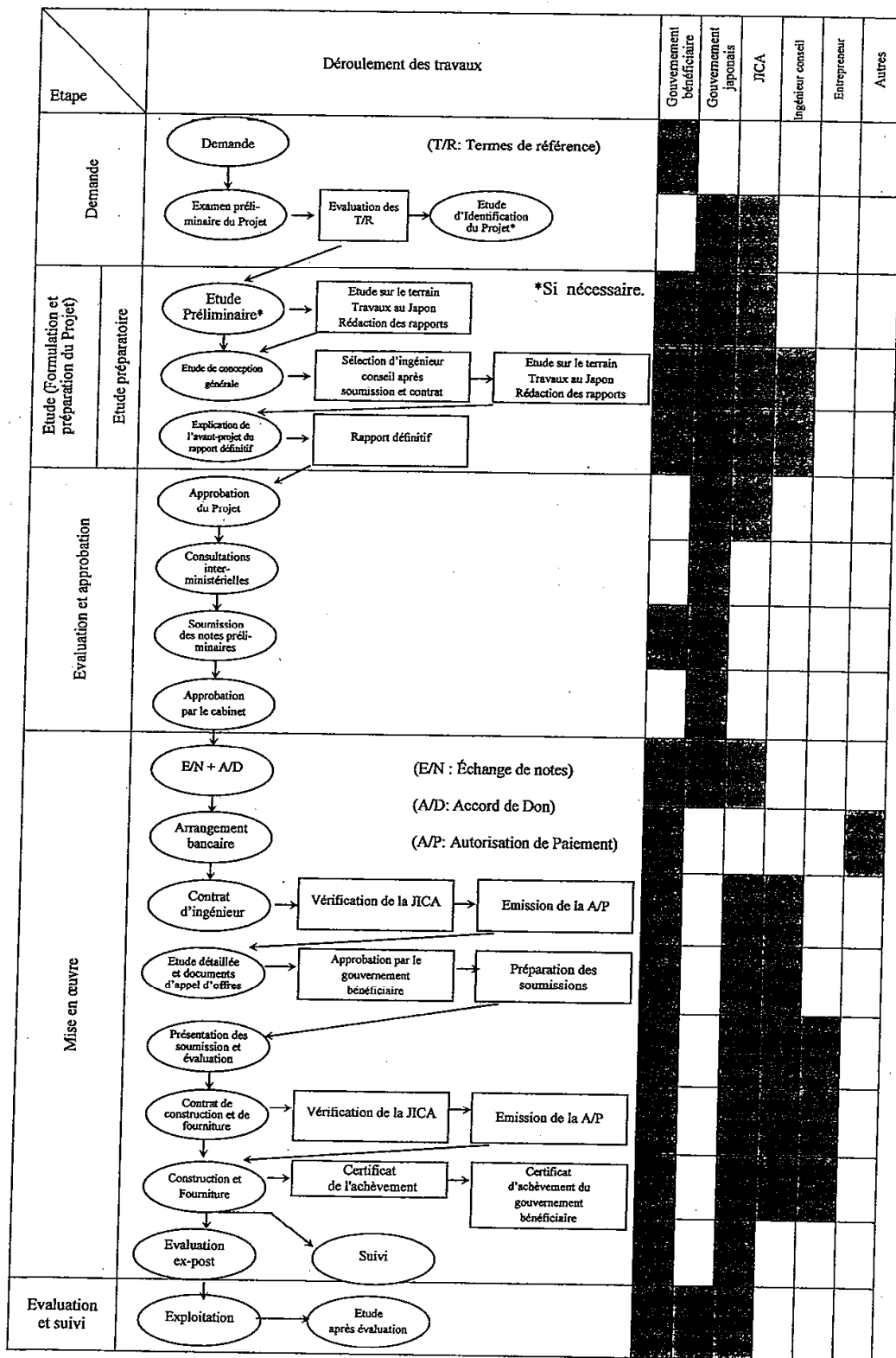
Le Gouvernement du pays bénéficiaire devra régler à la banque la commission de notification de l'autorisation de paiement et la commission de paiement.

(10) Considérations sociales et environnementales

Le pays bénéficiaire doit assurer les considérations sociales et environnementales pour le Projet et doit suivre les règlements environnementaux du pays bénéficiaire et les directives socio-environnementales de la JICA.



### La Procédure de l'aide financière non-remboursable



S. H.

**Répartition des principaux travaux et prestations entre les deux parties**

	Travaux et prestations	Japon	RDC
1	Mise à la disposition de terrains nécessaires à la construction des installations		o
2	Déplacement ou enlèvement des obstacles dans le site du projet		o
3	Construction de clôtures et portails dans et autour de terrains (si nécessaire)		o
4	Construction des installations et fourniture des équipements nécessaires aux travaux de construction	o	
5	Travaux de branchement des installations à construire aux réseaux d'alimentation électrique, d'alimentation en eau, etc.		o
6	Prise en charge des commissions suivantes de la banque pour les services bancaires basés sur l'Arrangement Bancaire (A/B) : 1) Commission de notification de l'Autorisation de Paiement (A/P) 2) Commission de paiement		o o
7	Débarquement et dédouanement de produits au port du pays bénéficiaire 1) Transport par voie maritime (aérienne) de produits du Japon au pays bénéficiaire 2) Exonération de droit de douane et dédouanement de produits au port de débarquement du pays bénéficiaire 3) Transport à l'intérieur du pays bénéficiaire entre le port de débarquement et les sites du projet	o  o	  o
8	Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis dans le cadre de la fourniture des produits et services au titre des contrats vérifiés toute facilité nécessaire pour assurer leur arrivée dans le pays bénéficiaire et y permettre leur séjour afin qu'ils puissent exécuter leurs travaux.		o
9	Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, impôts et taxes intérieures ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés.		o
10	Prise en charge de frais nécessaires pour utiliser et entretenir de façon adéquate les équipements fournis dans le cadre de l'aide financière non-remboursable.		o
11	Prise en charge de toutes dépenses, autres que la construction des installations couverte par l'aide financière non-remboursable.		o

Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.





CONFIDENTIEL

**Cette page n'est pas divulguée pour des raisons de confidentialité.**



**CERTIFICAT D'ACCEPTABILITE ENVIRONNEMENTALE**

**N° 004/CAB/MIN/ECN-T/45../JEB/2009**



**LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT, CONSERVATION DE LA NATURE ET TOURISME,**

Vu l'Arrêté Ministériel n° 043/CAB/MIN/ECN-EF/2006 portant dispositions relatives à l'obligation de l'Évaluation Environnementale et Sociale des projets en République Démocratique du Congo;

Vu tel que modifié à ce jour par l'Arrêté Ministériel n° 008/CAB/MIN/ECN-EF/2007 du 03 avril 2007, l'Arrêté Ministériel n° 044/CAB/MIN/ECN-EF/2006 du 08 décembre 2006 portant Création, Organisation et Fonctionnement du Groupe d'Études Environnementales du Congo « GEEC » en sigle;

Vu la requête introduite par le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction à travers sa lettre N° CAB/MIN-ITPR/CI/01037/KKM/2009 du 19 août 2009 ;

Considérant le rapport de l'Étude d'Impact Environnemental et Social du Projet de Réhabilitation et de Modernisation de l'avenue des Poids Lourds à Kinshasa;

Sur avis favorable du Groupe d'Études Environnementales du Congo « GEEC »;

**DELIVRE au MINISTERE DES INFRASTRUCTURES, TRAVAUX PUBLICS ET RECONSTRUCTION LE CERTIFICAT D'ACCEPTABILITE ENVIRONNEMENTALE** d'une durée de cinq (5) ans pour son Projet de Réhabilitation et de Modernisation de l'avenue des Poids Lourds à Kinshasa.

Fait à Kinshasa, le

11 SEP 2009

José ENDUNDO BONONGE

## Liste de vérification relative aux considérations environnementales et sociales

Catégorie	Composantes environnementales	Points principaux à vérifier	Résultat de vérification des considérations environnementales et sociales
1. Approbation, autorisation	(1) EIES (étude d'impact environnementale et sociale) et approbation	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) L'EIES etc., a-t-elle été déjà établie ?</li> <li>ii) A-t-elle été approuvée par les autorités congolaises ?</li> <li>iii) A-t-elle été approuvée sans conditionnalité ? Si certaines conditionnalités sont imposées, peuvent-elles être remplies ?</li> <li>iv) Est-il nécessaire d'obtenir d'autres approbations que celles mentionnées ci-dessus ? Sont-elles obtenues des autorités concernées ?</li> </ul>	<p>L'EIES est déjà préparée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ii) L'edit rapport a été soumis le 19 août 2009 du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction au Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme. Ce dernier a demandé au GEEC de l'examiner. Le GEEC a analysé et approuvé ce rapport par un comité des experts. Le certificat d'acceptabilité d'EIES a été signé par le Ministre d'ECNT et remis à la Mission.</li> <li>iv) Non nécessaire.</li> </ul>
	(2) Information des bénéficiaires et consultation	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) A-t-on dûment expliqué le contenu et l'impact du projet aux habitants, et obtenu leur consentement, comprenant la publication des informations ?</li> <li>ii) Les réponses adéquates aux commentaires présentés par les habitants et/ou les autorités sont-elles bien faites ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) La Cellule Infrastructures a organisé une réunion des parties prenantes telles les administrateurs locaux, les représentants des établissements concernés etc., le 28 avril 2009, pour expliquer l'aperçu du projet, les rubriques environnementale et sociale etc.. Il a été confirmé par écrit que tous les participants au nombre de 47 personnes ont compris le projet.</li> <li>ii) En suite, une consultation des parties prenantes locales (telles que les personnes physiques et les entreprises riveraines au total 273 participants) a été tenue sur 6 endroits du 30 juillet au 7 août 2009. Leurs opinions ont été reflétées dans l'élaboration du rapport final d'EIES.</li> </ul>
2. Mesures contre la pollution	(1) Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Y a-t-il d'effets néfastes des substances polluantes du gaz d'échappement dégagé des véhicules ? Sont-elles acceptables en rapport avec la norme congolaise.</li> <li>ii) En cas où il y a déjà une zone industrielle polluant l'air aux environs de la route, vérifier si le projet détériore encore la situation de pollution de l'air.</li> </ul>	<p>Avant et pendant les travaux, il sera procédé au monitoring des effets sur la base du rapport d'EIES.</p>
	(2) Pollution de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) La qualité de l'eau du réseau hydraulique en aval ne sera-t-elle pas détériorée par l'éboulement de terrain du sol de couverture</li> </ul>	<p>Non nécessaire. Etant donné que le projet consiste en la réhabilitation d'une route existante plate, il n'y a pas</p>

		<p>des parties exposées des remblais et/ou déblais.</p> <p>ii) Les sources d'eau telles les eaux souterraines etc. ne sont-elles pas polluées par l'écoulement d'eau de la surface de la chaussée ?</p> <p>iii) La qualité de l'eau évacuée des gares, parkings, aires de service etc. peut répondre aux exigences de la norme congolaise concernant le drainage ?</p>	<p>d'éboulement de terrain. C'est-à-dire, il n'y a pas d'effet néfaste.</p>
(3) Bruits et vibrations		<p>i) Les bruits et vibrations par des véhicules et/ou le chemin de fer, répondent-ils aux exigences de la norme congolaise ?</p>	<p>Avant et pendant les travaux, il sera procédé au monitoring des effets sur la base du rapport d'EIES.</p>
(1) Zone protégée (réserve)		<p>i) Le site de projet est-il situé dans une zone protégée (réserve) désignée par les lois congolaises ou par les traités internationaux etc. ? Le projet ne donne-t-il pas d'effet néfaste sur la zone protégée ?</p>	<p>i) Comme il s'agit d'une route existante située au centre-ville de Kinshasa, il n'y a pas d'effet en rapport avec la zone protégée.</p>
(2) Écosystème		<p>i) Les forêts primaires ou naturelles tropicale, les habitats écologiquement importants (tels que récif corallien, marécages de mangrove, laisses etc.), ne sont-ils pas dans le site de projet ?</p> <p>ii) L'habitat d'espèces rares à protéger conformément aux règlements et lois congolais ou aux traités internationaux, est-il situé dans le site de projet ?</p> <p>iii) Au cas où de sérieux impacts sur l'écosystème sont attendus, les mesures d'atténuation sont-elles envisagées ?</p> <p>iv) Les mesures adéquates contre des inconvénients tels que l'interruption du passage des animaux sauvages et/ou domestiques, la séparation de leurs habitats, des accidents de voiture avec des animaux etc., sont-elles envisagées ?</p> <p>v) La réalisation du projet n'engendre-t-elle pas la destruction de forêts par le progrès de l'exploitation, le braconnage, la désertification, la sécheresse de marais etc. ?</p> <p>vi) En cas de construction d'une route dans la zone non exploitée, l'environnement naturel ne sera-t-il pas détérioré largement suivant l'exploitation régionale ?</p>	<p>i), ii), iii), iv) v) et vi) Le projet consistant en la réhabilitation d'une route existante située dans la ville de Kinshasa, la zone en question ne correspond pas à celle faisant l'objet de l'évaluation des effets sur l'écosystème et les animaux sauvages.</p>
(3) Situation hydrologique		<p>i) Le changement topographique, la construction des ouvrages tels le tunnel etc. ne donnent-ils pas d'impact néfaste sur l'écoulement des eaux superficielles ou souterraines ?</p>	<p>Etant donné qu'il s'agit de la réhabilitation d'une route existante, il n'y a pas d'effet néfaste sur l'environnement.</p>

3. Environnement naturel

<p>(4) Topographie, géologie</p>	<p>i) Y a-t-il des endroits géologiquement instables avant des risques d'éboulement de terre ou d'effondrement de terrain sur la route ? S'il y en a, les mesures adéquates en matière de méthode de construction, sont-elles envisagées ?</p> <p>ii) Cela ne provoque-t-il pas d'effondrement de terrain par les travaux de remblai, de déblai etc. ? Les mesures adéquates contre l'effondrement de terrain sont-elles envisagées ?</p> <p>iii) Ne se provoque-t-il pas d'éboulement de terrain des parties de remblai, de déblai, de la décharge, de la fouille d'emprunt ? Les mesures adéquates contre l'éboulement de terre sont-elles envisagées ?</p>	<p>i), ii) La route faisant l'objet du projet est presque plate et située dans la ville. Par ailleurs, le projet suit le tracé en plan et le profil en long existants, et prévoit peu de travaux de remblai et de déblai, de telle manière qu'il ne se produit pas d'éboulement de terre, ni effondrement de terrain.</p> <p>iii) Les déblais sont transportés à la décharge publique existante et il n'y a pas d'effet sur la topographie et la géologie.</p>
<p>(1) Déplacement involontaire</p>	<p>i) Y a-t-il des habitants qui doivent se déplacer involontairement en rapport avec la réalisation du projet ? Dans ce cas, des efforts de minimiser les effets défavorables de déplacement sont envisagés ?</p> <p>ii) L'explication sur le déplacement et la compensation, est-elle dûment donnée aux habitants en question avant l'exécution du déplacement ?</p> <p>iii) L'étude sur le déplacement involontaire des habitants et le planning du déplacement comprenant la compensation légale (ou raisonnable) et le rétablissement de la base de leur vie après déplacement, sont-ils faits ?</p> <p>iv) Le planning du déplacement est-il établi en tenant compte des considérations appropriées sur les laissés-pour-compte de la société, tels que femmes, enfants, vieux, pauvres, minorités, autochtones etc. ?</p> <p>v) Les consentements des habitants au déplacement sont-ils obtenus avant leur déplacement ?</p> <p>vi) Le système d'exécution du déplacement est-il établi ? Sa capacité d'exécution est-elle suffisante ? Le budget nécessaire est-il bien préparé ?</p> <p>vii) Le suivi (monitoring) des effets du déplacement est-il planifié ?</p>	<p>i) Il n'y a pas de déplacement des habitants. Cependant, il existe des kiosques mobiles de petit commerce. On a élaboré une conception du projet de manière à minimiser le nombre des kiosques faisant l'objet de déplacement.</p> <p>ii) L'explication sur le déplacement a été donnée du 30 juillet au 7 août 2009 par la Cellule Infrastructures aux riverains concernés (273 personnes) comprenant de petits commerçants de kiosque.</p> <p>iii) et vii) La Cellule Infrastructures a mené des études sur le déplacement des kiosques. Le planning du déplacement qui prévoit l'achèvement du déplacement en mars 2010 sera établi avant fin septembre 2009. Ce planning comprend le suivi des effets du déplacement.</p> <p>iv) La Cellule Infrastructures établira le planning en tenant compte des laissés-pour-compte de la société.</p> <p>v) On a déjà obtenu le 13 août 2009 des consentements au déplacement de 129 habitants avant leur déplacement.</p> <p>vi) Les lieux de remplacement pour réinstallation de petit commerce seront préparés et désignés par la Commune concernée à la demande de la Cellule Infrastructures.</p>
<p>(2) Quotidien</p>	<p>i) En cas de construction d'un chemin de fer et/ou d'une route par le projet de nouvelle exploitation, n'y a-t-il pas d'effet néfaste du</p>	<p>i), ii), iii), iv), v) et vi) Comme il est prévu que l'élargissement de la route existante se limite à l'emprise du tracé actuel, on</p>

*(Handwritten signature)*

5. autres		<p>projet sur les moyens de transport existants et la vie des personnes qui s'en occupent ? D'ailleurs, y a-t-il des changements considérables d'utilisation du sol, de moyens de vie ou des chômeurs ? Les mesures d'atténuation d'effets sont-elles envisagées ?</p> <p>ii) Y a-t-il d'autres effets néfastes du projet sur la vie des habitants ? Les mesures d'atténuation des effets sont-elles envisagées selon la nécessité ?</p> <p>iii) Y a-t-il des risques de maladies infectieuses telles le VIH par l'entrée d'habitants d'autres régions ? Les considérations hygiéniques appropriées sont-elles prises au besoin ?</p> <p>iv) Y a-t-il des effets néfastes du projet sur la circulation routière des alentours (augmentation d'embouteillages, d'accidents etc.) ?</p> <p>v) La route et le chemin de fer ne provoquent-ils pas des obstacles au déplacement des habitants ?</p> <p>vi) Les ouvrages d'art routiers tels la passerelle ne provoquent-ils pas d'obstacles à l'ensoleillement, de brouillage ?</p>	<p>ne s'attend à aucun changement significatif, sauf celui concernant les effets pendant les travaux.</p>
	(3) Héritage culturel	<p>i) Les héritages archéologiques, historiques, culturels et religieux, les patrimoines importants et les monuments historiques ne sont-ils pas abîmés par le projet ? Les mesures nécessaires sont-elles envisagées conformément aux règlements et lois en vigueur au Congo ?</p>	<p>Il n'existe pas d'héritage culturel au site.</p>
	(4) Paysage	<p>i) N'y a-t-il pas d'effet néfaste particulièrement sur le paysage ? Les mesures nécessaires sont-elles envisagées ?</p>	<p>Etant donné qu'il s'agit de la réhabilitation d'une route existante, il n'y a pas d'effet néfaste sur le paysage.</p>
	(5) Minorités, autochtones	<p>i) Au cas où il y a des minorités et/ou autochtones aux environs de la route, les mesures d'atténuation des effets sur leur culture, mode de vie sont-elles envisagées ?</p> <p>ii) Les lois et règlements en vigueur au Congo concernant les droits de minorités et autochtones sont-elles respectées ?</p>	<p>Non nécessaire. Comme le projet consiste en la réhabilitation d'une route existante exploitée dans un quartier urbain, il n'y a pas d'effet sur les minorités et les autochtones, et la zone en question ne correspond pas à celle faisant l'objet de l'évaluation de tels effets.</p>
	(1) Effets du projet pendant les travaux	<p>i) Les mesures d'atténuation des effets de pollution (bruits, vibrations, eaux usées, poussières, gaz dégagé, déchets etc.) sont-elles envisagées ?</p> <p>ii) Les travaux ne donnent-ils pas d'effet néfaste sur l'environnement naturel (écosystème) ? Les mesures</p>	<p>i) Les instructions adéquates seront données : il est interdit d'emballer les moteurs des véhicules et engins en vain pour diminuer les bruits et les vibrations. Il faut éviter les travaux de nuit. Les déchets doivent être transportés aux décharges. En ce qui concerne des poussières, il faut</p>

		<p>d'atténuation des effets sont-elles envisagées ?</p> <p>iii) Les travaux ne donnent-ils pas d'effet néfaste sur l'environnement social ? Les mesures d'atténuation des effets sont-elles envisagées ?</p> <p>iv) La sensibilisation des intéressés par le projet (travailleurs et autres) en matière de sécurité-santé sur les chantiers (sécurité de trafic, hygiène et santé public etc.) est-elle envisagée au besoin ?</p>	<p>arroser périodiquement pour diminuer le volume de poussières.</p> <p>ii) Comme il s'agit de la réhabilitation d'une route existante, il ne se produit pas d'effet néfaste sur l'écosystème.</p> <p>iii) Il est prévu d'effectuer les travaux en maintenant la circulation en navette sur une des voies pour diminuer des effets dans la mesure du possible.</p> <p>iv) Il est envisagé d'éduquer périodiquement les travailleurs qui s'occupent des travaux, en matière de la sécurité sur chantier.</p>
(2) Suivi (monitoring)		<p>i) Le monitoring est-il envisagé par l'entrepreneur pour les composantes environnementales dont les effets néfastes sont attendus parmi celles mentionnées ci-dessus ?</p> <p>ii) Les items, méthode, fréquence etc. du monitoring planifié sont-ils jugés pertinents ?</p> <p>iii) Le système d'exécution du monitoring de l'entrepreneur (organisation, personnel, matériels, budget etc. et leur continuité) est-il bien établi ?</p> <p>iv) La procédure et la fréquence du compte-rendu par l'entrepreneur aux autorités concernées sont-elles bien prescrites ?</p>	<p>A noter que les mesures d'atténuation indiquées ci-dessus sont consignées dans le rapport d'EIES et que l'entrepreneur doit les exécuter sous le contrôle de la Cellule Infrastructures.</p> <p>i), ii), iii) et iv) Le planning du suivi est consigné dans le rapport d'EIES. Ledit plan sera examiné continuellement dans la délibération entre la Cellule Infrastructures et l'entrepreneur après le commencement des travaux et le suivi (monitoring) sera exécuté.</p>
6. Observations	Référence d'autres listes de vérification relative aux considérations environnementales et sociales	<p>i) Selon la nécessité, il faut mettre à l'évaluation des composantes environnementales de la liste de vérification relative à la sylviculture en plus de celles mentionnées ci-dessus (par exemple, en cas de projet nécessitant un déboisement d'envergure).</p> <p>ii) Egalement, il faut mettre à l'évaluation des composantes environnementales de la liste de vérification relative à la ligne de transport et de distribution électriques en plus au besoin.</p>	Non nécessaire.

	Remarques d'utilisation de la liste de vérification	i) Il faut vérifier les effets sur l'environnement au-delà de frontière ou à l'échelle de la planète, s'il est nécessaire (s'il s'agit des éléments concernant le traitement des déchets en dehors du pays, la pluie acide, la destruction de couche d'ozone, l'échauffement de la planète etc.)	Non nécessaire.
--	---	--	-----------------





## Annexe 5. Autres documents / informations

## Annexe 5 Autres documents/informations

Les documents suivants sont joints en annexe à titre indicatif.

Annexe 5-1 Certificat environnemental

Annexe 5-2 Note technique conclue entre la partie congolaise et la mission d'étude

Annexe 5-3 Essais de pénétration dynamique sur la route des Poids Lourds

Annexe 5-4 Carottage et complètement des essais de penetration dynamique sur la Poids Lourds

Annexe 5-5 Coupes des sondages, localisation des gites d'emprunt et analyse des matériaux pour les travaux de réhabilitation de la route Poids Lourds

Annexe 5-6 Résultats du l'étude du trafic

Annexe 5-7 Plans de conception de base

Annexe 5-1 Certificat environnemental

Annexe 5-1 Certificat environnemental

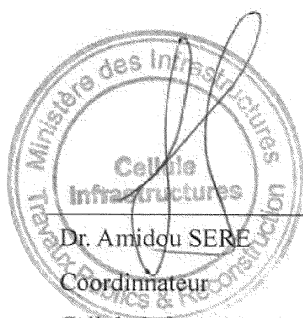
		<b>CERTIFICAT D'ACCEPTABILITE ENVIRONNEMENTALE</b> <b>N° 004./CAB/MIN/ECN-T/.12.../JEB/2009</b>	
<b>LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT, CONSERVATION DE LA NATURE ET TOURISME,</b>			
Vu l'Arrêté Ministériel n° 043/CAB/MIN/ECN-EF/2006 portant dispositions relatives à l'obligation de l'Évaluation Environnementale et Sociale des projets en République Démocratique du Congo;			
Vu tel que modifié à ce jour par l'Arrêté Ministériel n° 008/CAB/MIN/ECN-EF/2007 du 03 avril 2007, l'Arrêté Ministériel n° 044/CAB/MIN/ECN-EF/2006 du 08 décembre 2006 portant Création, Organisation et Fonctionnement du Groupe d'Études Environnementales du Congo « GEEC » en sigle;			
Vu la requête introduite par le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction à travers sa lettre N° CAB/MIN-ITPR/CI/01037/KKM/2009 du 19 août 2009 ;			
Considérant le rapport de l'Étude d'Impact Environnemental et Social du Projet de Réhabilitation et de Modernisation de l'avenue des Poids Lourds à Kinshasa;			
Sur avis favorable du Groupe d'Études Environnementales du Congo « GEEC »;			
<b>DELIVRE au MINISTERE DES INFRASTRUCTURES, TRAVAUX PUBLICS ET RECONSTRUCTION LE CERTIFICAT D'ACCEPTABILITE ENVIRONNEMENTALE d'une durée de cinq (5) ans pour son Projet de Réhabilitation et de Modernisation de l'avenue des Poids Lourds à Kinshasa.</b>			
Fait à Kinshasa, le			
José ENDUNDO BONONGE			2009

Annexe 5-2 Note technique conclue entre la partie congolaise et la mission d'étude

**ETUDE D'AVANT – PROJET DE LA REHABILITATION DE LA VOIRIE  
A KINSHASA,  
ROUTE DES POIDS LOURDS**

**NOTE TECHNIQUE**

Les aspect techniques du projet ci-joints, ont été confirmés par la Cellure Infrastructure et la mission d'étude JICA.



Dr. Amidou SERE

Coordonnateur

Cellule Infrastructures

Ministère des Infrastructures, Travaux

Publics et Reconstruction

Fait à Kinshasa, le 28 avril 2009



Nobuharu SHIMIZU

Ingénieur Routier de la mission d'étude

JICA

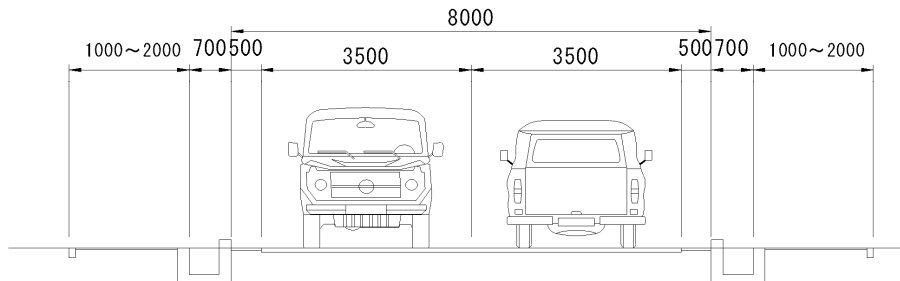
# 1. Standards adoptés

## a. Tracé en plan

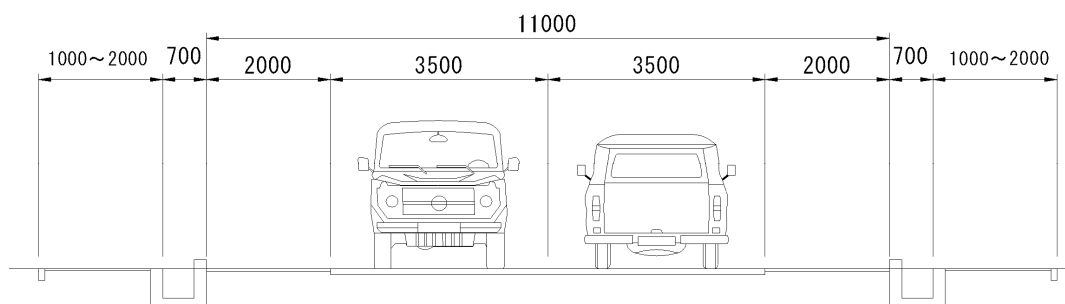
Item	Unité	Valeurs adoptées	
		PK0~Carrefour des Forces Navales	Carrefour des Forces Navales~Pont Matete
Vitesse de référence	Km/h	40	60
Largeur de la bande de roulement	m	2 x 3,5	2 x 3,5
Largeur des accotements	m	2 x 0,5	2 x 2
Largeur des trottoirs	m	2 x (1.0~2.0)	2 x (1.0~2.0)
Caniveaux	m	2 x 0,5	2 x 0,5
Pente maximale	%	7	5
Rayon minimal	m	60	150

Un aperçu du projet tel qu'envisagé actuellement est donné ci-dessous

### Profil en travers typique de la section PK0~Carrefour des Forces Navales



### Profil en travers typique de la section Carrefour des Forces Navales~Pont Matete



## 2. Conservation de 6 passages à niveau de l'ONATRA

Passages à niveau existants sur la Route des Poids Lourds recommandés à la conservation par l'ONATRA

Point Kilométrique	Localisation	Nombre
PK 0 + 550	SEP / CONGO	1
PK 2 + 070	DOKOLO Kagedim	1
PK 2 + 130	Meunerkin	1
PK 2 + 210	Bralima (Gare N'Dolo)	1
PK 2 + 520	Régie des Voies Fluviales (RVF)	1
PK 7 + 600	Limete - Aéro (Marché Uzam)	1
Total		6

Ces différents passages sont présentés dans l'annexe ci-jointe.

## 3. Déplacement des réseaux et équipements

Les réseaux et équipements suivants nécessitent d'être déplacés. Dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, ces déplacements sont à prendre en charge par le gouvernement du Congo.

### a. Déplacements prévus des signalisations et des barrières (ONATRA)

Liste des déplacements prévus des signalisations et des barrières (ONATRA)

No.	PK	Location	Numéro de Signalisation	Numéro Barrière
1	PK 0 + 550	SEP / CONGO	4	2
2	PK 3 + 500	Forces Navales	2	2
3	PK 7 + 300	Marché Uzam	2	2
4	PK 8 + 000	14ème rue	1	1
Total			9	7

Illustration en image:





**b. Déplacement prévu des câbles de téléphone (OCPT)**

Section de déplacement : PK2+300 - PK9+400

Longueur totale = 7.100 m

Illustration en image:



**c. Déplacement prévu des câbles d'électricité (SNEL)**

Section de déplacement : PK0+700 - PK3+330

Longueur totale = 2.630 m

Illustration en image:



**d. Abattages prévus des arbres en bord de route (Hôtel de Ville / Commune)**

Quantité d' arbres :	PK3+750	1 arbre
	PK8+930	2 arbres
	Total	3 arbres

Illustration en image:



**e. Déplacements prévus de kiosques (Hôtel de Ville / Commune)**

Quantité de déplacement : PK0+000 - PK3+350  
PK3+350 - PK12+000

Illustration en image:



**4. Programme provisoire de validation environnementale du projet (acquisition des attestations nécessaires)**

Voir le tableau ci-dessous

Projet annuel de validation environnementale du projet et d'acquisition des affectations nécessaires (provisoire)

No	Description	Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre							
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20
Phase de préparation																													
1	Recherche du financement pour l'étude	[Bar chart showing activity from April 10 to May 10]																											
2	Création des TDR (Termes de Référence) de FEIES (Etude d'Impact Environnemental et Social)	[Bar chart showing activity from April 10 to April 25]																											
3	Délibérations sur le contenu des TDR, entre CI, GEEC / OR	[Bar chart showing activity from April 25 to May 5]																											
4	Mise au point des TDR de FEIES	[Bar chart showing activity from May 5 to May 15]																											
5	Appel d'offres des consultants sur la base des TDR	[Bar chart showing activity from May 15 to May 25]																											
6	Sélection et contrat avec un Consultant en environnement par la CI	[Bar chart showing activity from May 25 to June 5]																											
Phase 1 - Information des bénéficiaires																													
Date butoir 1 : Remise du rapport provisoire		[Arrow pointing to June 10]																											
7	Enquête de FEIES	[Bar chart showing activity from June 10 to June 25]																											
8	Rapport de FEIES	[Bar chart showing activity from June 25 to July 5]																											
9	Diffusion, accès de l'information des bénéficiaires du projet	[Bar chart showing activity from July 5 to July 15]																											
Phase 2 - Communication et distribution du rapport aux différents partenaires & Reception des remarques des différents partenaires																													
Date butoir 2 : Limite de remise des remarques par les partenaires et communication des remarques au Consultant		[Arrow pointing to July 25]																											
10	Soumission d'un exemplaire du rapport à la CI par le Consultant	[Bar chart showing activity from July 25 to August 5]																											
11	Communication et distribution du rapport aux différents partenaires	[Bar chart showing activity from August 5 to August 15]																											
12	De la CI, un rapport est envoyé au MENCT par le MITPR avec demande d'examen	[Bar chart showing activity from August 15 to August 25]																											
13	Le rapport est transmis au GEEC par le MENCT	[Bar chart showing activity from August 25 to September 5]																											
14	Le GEEC examine le rapport et communique ses remarques à la CI	[Bar chart showing activity from September 5 to September 15]																											
15	Consultation des partenaires du projet	[Bar chart showing activity from September 15 to September 25]																											
Phase 3 - Synthèse des remarques, analyse et intégration des remarques dans le rapport																													
Date butoir 3 : Atcher de validation du rapport avec les différents partenaires		[Arrow pointing to September 25]																											
16	Synthèse des remarques, analyse et intégration des remarques dans le rapport sous réserve de validation par la JCA	[Bar chart showing activity from September 25 to October 5]																											
Phase 4 - Signature du Certificat de validation environnementale du projet par le Ministère de l'Environnement (MENCT)																													
Date butoir 4 : Certificat signé par le Ministère de l'Environnement (MENCT)		[Arrow pointing to October 10]																											
17	Signature du certificat par le Ministère de l'Environnement (MENCT)	[Bar chart showing activity from October 10 to October 20]																											
18	Certificat signé par le Ministère de l'Environnement (MENCT)	[Bar chart showing activity from October 20 to October 30]																											

ANNEXE

Table des traversées ferroviaires (1/5)

PK	Photos	Remarques
PK0+550		<p>SEP/CONG</p> <p>(Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>
PK1+350		<p>(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)</p>
PK1+400		<p>(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)</p>

Table des traversées ferroviaires (2/5)

PK	Photos	Remarques
PK1+630		(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)
PK1+700		(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)
PK1+720		(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)




### Table des traversées ferroviaires (3/5)

PK	Photos	Remarques
PK1+750		(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)
PK1+850		(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)
PK2+070		<p>DOKOLO Kagedim</p> <p>(Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>

Table des traversées ferroviaires (4/5)

PK	Photos	Remarques
PK2+130		<p>Meunerkin (Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>
PK2+210		<p>Bralima (N'DOLO Gare) (Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>
PK2+370		<p>(Indiqué hors d'usage par l'ONATRA)</p>

### Table des traversées ferroviaires (5/5)

PK	Photos	Remarques
PK2+520		<p>Régie des Voies Fluviales, RVF</p> <p>(Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>
PK2+900		<p>(Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p> <p>Le pont sera conservé en l'état.</p>
PK7+600		<p>Limite – Aero (Marché Uzam)</p> <p>(Indiqué fonctionnel par l'ONATRA)</p>



## Annexe 5-3 Essais de pénétration dynamique sur la route des Poids Lourds

*OFFICE DES ROUTES  
DIRECTION DE LABORATOIRE  
NATIONAL DES TRAVAUX PUBLICS  
KINSHASA / GOMBE*

*DOSSIER 2009/060*

*INGEROSEC  
KINSHASA/ GOMBE*

***ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE  
SUR LA ROUTE DES POIDS LOURDS A  
KINSHASA***

*MARS 2009*

## **S O M M A I R E**

1. INTRODUCTION
2. RECONNAISSANCE DES SOLS
  - 2.1. ORGANISATION DE LA RECONNAISSANCE
  - 2.2. RESULTATS DES ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE
    - 2.2.1. PRINCIPE DE L'ESSAI ET DESCRIPTION DE L'APPAREIL
    - 2.2.2. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS
  - 2.3. DONNEES HYDROLOGIQUES
3. CALCUL DE LA CONTRAINTE ADMISSIBLE

## **ANNEXES**

- N° 1 à 7 : Photos de positionnement des essais de pénétration dynamique  
8 à 67 : Diagrammes des essais de pénétration dynamique

## I. INTRODUCTION

Suivant le contrat du 17 mars 2009 entre l'Entreprise INGEROSEC et l'Office des Routes, la Direction de Laboratoire National des Travaux Publics, en sigle « **DLNTP** », a réalisé des essais de pénétration dynamique sur la Route des Poids Lourds à Kinshasa. Ces travaux entrent dans le cadre du projet de réhabilitation de la voirie de Kinshasa.

Dans le présent rapport sont consignés tous les renseignements relatifs aux essais de pénétration dynamique et à leur interprétation.

## 2. RECONNAISSANCE DES SOLS

### 2.1. Organisation de la reconnaissance

Avec l'accord du client, il a été réalisé soixante (60) essais de pénétration dynamique de 10 daN, généralement tous les 200 mètres et descendus jusqu'à la profondeur maximale de 2,80 mètres.

Les quelques photos relatives au positionnement des essais sont jointes en annexes n<sup>os</sup> 1 à 7.

### 2.2. Résultats des essais de pénétration dynamique

#### 2.2.1. Principe de l'essai et description de l'appareil

L'essai de pénétration dynamique est un essai qui donne une indication qualitative sur la résistance du sol. Il consiste à faire pénétrer dans le sol, par battage, des tiges ou tubes métalliques, à l'aide d'un mouton tombant en chute libre. Pour une énergie de battage constante, on compte le nombre de coups de mouton correspondant à un enfoncement donné (20 cm).

La résistance dynamique  $R_d$  (en bars) est déduite de la formule dite des Hollandais :  $R_d = Kn$ , avec  $K = M^2H / S.e (M+P)$  et dans laquelle :

M = poids du mouton (kg)

H = hauteur de chute (cm)

S = section de la pointe (cm<sup>2</sup>)

e = enfoncement de la pointe (cm)

P = poids mort battu (kg)

n = nombre de coups de mouton pour un enfoncement « e »

Les résultats des essais obtenus sont présentés sous forme de graphes de coordonnées rectangulaires avec en abscisse les résistances dynamiques ( $R_d$ ) exprimées en méga pascals (MPa) et en ordonnées, les profondeurs en mètres.

Les caractéristiques du pénétromètre dynamique utilisé sont les suivantes :

$M = 10 \text{ kg}$

$H = 50 \text{ cm}$

$S = 10 \text{ cm}^2$

$e = 20 \text{ cm}$

Poids mort au début de l'essai = 5,58 kg

Poids par tige supplémentaire de 1 mètre = 2,96 kg

Il est donc facile de calculer toutes les valeurs possibles de « K » en fonction des variations de « P ».

### 2.2.2. Présentation et interprétation des résultats

Les diagrammes pénétrométriques joints en annexes n<sup>os</sup> 8 à 67 donnent la résistance de pointe (en MPa) en fonction de la profondeur.

L'allure de nos pénétrogrammes révèle des sols de faible portance. Les résistances élevées observées sur la frange superficielle sont dues vraisemblablement à la dessiccation ou au compactage superficiel.

Tous les essais ont été arrêtés à 2,40 m de profondeur, à l'exception de :

- ✚ PD1RD-PK0+000 arrêté à 2,80 m;
- ✚ PD4RG-PK0+600, à 2,00 m;
- ✚ PD6RG-PK1+000, à 2,00 m;
- ✚ PD8RD-PK1+400, à 2,60 m;
- ✚ PD12RD-PK2+200, à 0,40 m;
- ✚ PD14RD-PK2+600, à 2,60 m;
- ✚ PD19RD-PK3+600, à 1,80 m;
- ✚ PD42RG-PK8+200, à 2,20 m; et
- ✚ PD51RD-PK10+000, à 1,20 m.

Il est à noter qu'à l'absence d'un levé topographique, toutes les profondeurs sont prises à partir de la surface du terrain naturel. De même, les points kilométriques (PK) mentionnés dans ce rapport doivent être décalés de -50 m.

### 2.3. Données hydrologiques

Lors de cette campagne géotechnique au mois de mars 2009, la nappe phréatique a été repérée à des profondeurs suivantes :

- ± 0,80 m dans PD11RG-PK2+000, PD15RG-PK2+800, PD40RD-PK7+800 et PD41RD-PK8+000 ;
- ± 1,80 m dans PD13RD-PK2+400 ;
- ± 1,20 m dans PD16RD-PK3+000, PD34RG-PK6+600, PD36RG-PK7+000 et PD42RG-PK8+200 ;
- ± 0,60 m dans PD18RG-PK3+400 et PD48RD-PK9+400 ;
- ± 2,40 m dans PD20RG-PK3+800 ;
- ± 1,30 m dans PD31RD-PK6+000 ;
- ± 1,60 m dans PD33RD-PK6+400, PD37RG-PK7+200, PD39RD-PK7+600 et PD57RG-PK11+123 ;
- ± 1,40 m dans PD38RD-PK7+400, PD45RD-PK8+800, PD47RG-PK9+200 et PD54RG-PK10+600 ;
- ± 0,90 m dans PD43RD-PK8+400 ;
- ± 1,00 m dans PD44RD-PK8+600 et PD49RD-PK9+600.

Il faut signaler que le repérage du niveau de la nappe est délicat avec les seuls essais de pénétration.

### **3. CALCUL DE LA CONTRAINTE ADMISSIBLE**

La contrainte admissible est déduite des essais de pénétration dynamique par la formule ci-après proposée par L'Herminier :  $\sigma_a = R_d/20$ , dans laquelle «  $R_d$  » est la résistance de pointe dynamique et « 20 », le coefficient sécuritaire dans le cas des fondations superficielles.

Les tableaux ci-après donnent les différentes contraintes admissibles en fonction de la profondeur.

**RESULTATS DES ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE 10daN SUR LA ROUTE DES POIDS LOURDS A KINSHASA**

Profondeur (m)	PD1RD - PK0+000				PD2RG - PK0+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	6	0.9	3.00	1.46	5	0.7	0.04
0.40	1.46	5	0.7	0.04	1.46	12	1.8	0.09
0.60	1.46	5	0.7	0.04	1.46	7	1.0	0.05
0.80	1.46	6	0.9	0.04	1.46	6	0.9	0.04
1.00	1.46	5	0.7	0.04	1.46	7	1.0	0.05
1.20	1.28	6	0.8	0.04	1.28	7	0.9	0.04
1.40	1.28	6	0.8	0.04	1.28	8	1.0	0.05
1.60	1.28	6	0.8	0.04	1.28	10	1.3	0.06
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	9	1.2	0.06
2.00	1.28	15	1.9	0.10	1.28	7	0.9	0.04
2.20	1.14	16	1.8	0.09	1.14	7	0.8	0.04
2.40	1.14	13	1.5	0.07	1.14	9	1.0	0.05
2.60	1.14	11	1.3	0.06	1.14			
2.80	1.14	10	1.1	0.06	1.14			

Profondeur (m)	PD3RD - PK0+400				PD4RG - PK0+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	22	3.2	0.16	1.46	18	2.6	0.13
0.40	1.46	5	0.7	0.04	1.46	6	0.9	0.04
0.60	1.46	5	0.7	0.04	1.46	5	0.7	0.04
0.80	1.46	6	0.9	0.04	1.46	6	0.9	0.04
1.00	1.46	7	1.0	0.05	1.46	9	1.3	0.07
1.20	1.28	7	0.9	0.04	1.28	9	1.2	0.06
1.40	1.28	7	0.9	0.04	1.28	9	1.2	0.06
1.60	1.28	7	0.9	0.04	1.28	7	0.9	0.04
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	7	0.9	0.04
2.00	1.28	6	0.8	0.04	1.28	150	19.2	0.96
2.20	1.14	7	0.8	0.04	1.14			
2.40	1.14	7	0.8	0.04	1.14			

Profondeur (m)	PD5RG - PK0+800				PD6RG - PK1+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	9	1.3	0.07	1.46	4	0.6	0.03
0.40	1.46	6	0.9	0.04	1.46	2	0.3	0.01
0.60	1.46	5	0.7	0.04	1.46	3	0.4	0.02
0.80	1.46	5	0.7	0.04	1.46	7	1.0	0.05
1.00	1.46	6	0.9	0.04	1.46	8	1.2	0.06
1.20	1.28	6	0.8	0.04	1.28	11	1.4	0.07
1.40	1.28	7	0.9	0.04	1.28	12	1.5	0.08
1.60	1.28	6	0.8	0.04	1.28	14	1.8	0.09
1.80	1.28	6	0.8	0.04	1.28	17	2.2	0.11
2.00	1.28	9	1.2	0.06	1.28	150	19.2	0.96
2.20	1.14	7	0.8	0.04	1.14			
2.40	1.14	6	0.7	0.03	1.14			

Profondeur (m)	PD7RG - PK1+200				PD8RD - PK1+400			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	56	8.2	0.41	1.46	38	5.5	0.28
0.40	1.46	83	12.1	0.61	1.46	11	1.6	0.08
0.60	1.46	56	8.2	0.41	1.46	16	2.3	0.12
0.80	1.46	12	1.8	0.09	1.46	21	3.1	0.15
1.00	1.46	9	1.3	0.07	1.46	20	2.9	0.15
1.20	1.28	9	1.2	0.06	1.28	19	2.4	0.12
1.40	1.28	9	1.2	0.06	1.28	13	1.7	0.08
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	18	2.3	0.12
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	23	2.9	0.15
2.00	1.28	7	0.9	0.04	1.28	29	3.7	0.19
2.20	1.14	7	0.8	0.04	1.14	29	3.3	0.17
2.40	1.14	13	1.5	0.07	1.14	34	3.9	0.19
2.60	1.14				1.14	32	3.6	0.18

Profondeur (m)	PD9RG - PK1+600				PD10RG - PK1+800			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	36	5.3	0.26	1.46	92	13.4	0.67
0.40	1.46	17	2.5	0.12	1.46	24	3.5	0.18
0.60	1.46	7	1.0	0.05	1.46	9	1.3	0.07
0.80	1.46	3	0.4	0.02	1.46	5	0.7	0.04
1.00	1.46	6	0.9	0.04	1.46	6	0.9	0.04
1.20	1.28	6	0.8	0.04	1.28	5	0.6	0.03
1.40	1.28	7	0.9	0.04	1.28	6	0.8	0.04
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	10	1.3	0.06
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	18	2.3	0.12
2.00	1.28	17	2.2	0.11	1.28	25	3.2	0.16
2.20	1.14	17	1.9	0.10	1.14	26	3.0	0.15
2.40	1.14	26	3.0	0.15	1.14	28	3.2	0.16

Profondeur (m)	PD11RG - PK2+000				PD12RD - PK2+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	6	0.9	0.04	1.46	45	6.6	0.33
0.40	1.46	6	0.9	0.04	1.46	150	21.9	1.10
0.60	1.46	43	6.3	0.31	1.46			
0.80	1.46	2	0.3	0.01	1.46			
1.00	1.46	6	0.9	0.04	1.46			
1.20	1.28	4	0.5	0.03	1.28			
1.40	1.28	8	1.0	0.05	1.28			
1.60	1.28	7	0.9	0.04	1.28			
1.80	1.28	8	1.0	0.05	1.28			
2.00	1.28	11	1.4	0.07	1.28			
2.20	1.14	12	1.4	0.07	1.14			
2.40	1.14	12	1.4	0.07	1.14			

Profondeur (m)	PD13RD - PK2+400				PD14RD - PK2+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	19	2.8	0.14	1.46	13	1.9	0.09
0.40	1.46	12	1.8	0.09	1.46	10	1.5	0.07
0.60	1.46	20	2.9	0.15	1.46	35	5.1	0.26
0.80	1.46	15	2.2	0.11	1.46	17	2.5	0.12
1.00	1.46	15	2.2	0.11	1.46	9	1.3	0.07
1.20	1.28	9	1.2	0.06	1.28	15	1.9	0.10
1.40	1.28	12	1.5	0.08	1.28	23	2.9	0.15
1.60	1.28	16	2.0	0.10	1.28	23	2.9	0.15
1.80	1.28	15	1.9	0.10	1.28	24	3.1	0.15
2.00	1.28	17	2.2	0.11	1.28	28	3.6	0.18
2.20	1.14	20	2.3	0.11	1.14	25	2.9	0.14
2.40	1.14	19	2.2	0.11	1.14	21	2.4	0.12
2.60	1.14				1.14	14	1.6	0.08

Profondeur (m)	PD15RG - PK2+800				PD16RD - PK3+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	20	2.9	0.15	1.46	14	2.0	0.10
0.40	1.46	28	4.1	0.20	1.46	13	1.9	0.09
0.60	1.46	14	2.0	0.10	1.46	9	1.3	0.07
0.80	1.46	7	1.0	0.05	1.46	14	2.0	0.10
1.00	1.46	8	1.2	0.06	1.46	9	1.3	0.07
1.20	1.28	11	1.4	0.07	1.28	7	0.9	0.04
1.40	1.28	10	1.3	0.06	1.28	18	2.3	0.12
1.60	1.28	16	2.0	0.10	1.28	23	2.9	0.15
1.80	1.28	22	2.8	0.14	1.28	25	3.2	0.16
2.00	1.28	30	3.8	0.19	1.28	26	3.3	0.17
2.20	1.14	34	3.9	0.19	1.14	26	3.0	0.15
2.40	1.14	38	4.3	0.22	1.14	28	3.2	0.16



Profondeur (m)	PD17RD - PK3+200				PD18RG- PK3+400			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	5	0.7	0.04	1.46	30	4.4	0.22
0.40	1.46	4	0.6	0.03	1.46	18	2.6	0.13
0.60	1.46	0	0.0	0.00	1.46	10	1.5	0.07
0.80	1.46	1	0.1	0.01	1.46	8	1.2	0.06
1.00	1.46	4	0.6	0.03	1.46	21	3.1	0.15
1.20	1.28	10	1.3	0.06	1.28	30	3.8	0.19
1.40	1.28	11	1.4	0.07	1.28	7	0.9	0.04
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	4	0.5	0.03
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	15	1.9	0.10
2.00	1.28	7	0.9	0.04	1.28	9	1.2	0.06
2.20	1.14	17	1.9	0.10	1.14	21	2.4	0.12
2.40	1.14	15	1.7	0.09	1.14	18	2.1	0.10

Profondeur (m)	PD19RD - PK3+600				PD20RG- PK3+800			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	34	5.0	0.25	1.46	92	13.4	0.67
0.40	1.46	29	4.2	0.21	1.46	72	10.5	0.53
0.60	1.46	11	1.6	0.08	1.46	40	5.8	0.29
0.80	1.46	15	2.2	0.11	1.46	25	3.7	0.18
1.00	1.46	17	2.5	0.12	1.46	30	4.4	0.22
1.20	1.28	7	0.9	0.04	1.28	14	1.8	0.09
1.40	1.28	5	0.6	0.03	1.28	17	2.2	0.11
1.60	1.28	6	0.8	0.04	1.28	13	1.7	0.08
1.80	1.28	150	19.2	0.96	1.28	30	3.8	0.19
2.00	1.28				1.28	26	3.3	0.17
2.20	1.14				1.14	12	1.4	0.07
2.40	1.14				1.14	5	0.6	0.03

Profondeur (m)	PD21RD - PK4+000				PD22RD- PK4+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	28	4.1	0.20	1.46	28	4.1	0.20
0.40	1.46	28	4.1	0.20	1.46	27	3.9	0.20
0.60	1.46	35	5.1	0.26	1.46	14	2.0	0.10
0.80	1.46	23	3.4	0.17	1.46	9	1.3	0.07
1.00	1.46	13	1.9	0.09	1.46	6	0.9	0.04
1.20	1.28	6	0.8	0.04	1.28	9	1.2	0.06
1.40	1.28	3	0.4	0.02	1.28	10	1.3	0.06
1.60	1.28	3	0.4	0.02	1.28	10	1.3	0.06
1.80	1.28	3	0.4	0.02	1.28	7	0.9	0.04
2.00	1.28	3	0.4	0.02	1.28	4	0.5	0.03
2.20	1.14	4	0.5	0.02	1.14	4	0.5	0.02
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	2	0.2	0.01

Profondeur (m)	PD23RD - PK4+400				PD24RD- PK4+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	18	2.6	0.13	1.46	44	6.4	0.32
0.40	1.46	9	1.3	0.07	1.46	20	2.9	0.15
0.60	1.46	8	1.2	0.06	1.46	10	1.5	0.07
0.80	1.46	7	1.0	0.05	1.46	8	1.2	0.06
1.00	1.46	10	1.5	0.07	1.46	5	0.7	0.04
1.20	1.28	4	0.5	0.03	1.28	3	0.4	0.02
1.40	1.28	5	0.6	0.03	1.28	6	0.8	0.04
1.60	1.28	6	0.8	0.04	1.28	6	0.8	0.04
1.80	1.28	6	0.8	0.04	1.28	6	0.8	0.04
2.00	1.28	8	1.0	0.05	1.28	4	0.5	0.03
2.20	1.14	7	0.8	0.04	1.14	2	0.2	0.01
2.40	1.14	6	0.7	0.03	1.14	3	0.3	0.02

Profondeur (m)	PD25RD - PK4+800				PD26RD- PK5+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	22	3.2	0.16	1.46	43	6.3	0.31
0.40	1.46	14	2.0	0.10	1.46	22	3.2	0.16
0.60	1.46	9	1.3	0.07	1.46	9	1.3	0.07
0.80	1.46	24	3.5	0.18	1.46	7	1.0	0.05
1.00	1.46	12	1.8	0.09	1.46	3	0.4	0.02
1.20	1.28	12	1.5	0.08	1.28	5	0.6	0.03
1.40	1.28	12	1.5	0.08	1.28	15	1.9	0.10
1.60	1.28	9	1.2	0.06	1.28	6	0.8	0.04
1.80	1.28	7	0.9	0.04	1.28	4	0.5	0.03
2.00	1.28	12	1.5	0.08	1.28	3	0.4	0.02
2.20	1.14	13	1.5	0.07	1.14	2	0.2	0.01
2.40	1.14	12	1.4	0.07	1.14	3	0.3	0.02

Profondeur (m)	PD27RG - PK5+200				PD28RG- PK5+400			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	35	5.1	0.26	1.46	71	10.4	0.52
0.40	1.46	18	2.6	0.13	1.46	35	5.1	0.26
0.60	1.46	18	2.6	0.13	1.46	17	2.5	0.12
0.80	1.46	9	1.3	0.07	1.46	11	1.6	0.08
1.00	1.46	5	0.7	0.04	1.46	12	1.8	0.09
1.20	1.28	4	0.5	0.03	1.28	8	1.0	0.05
1.40	1.28	5	0.6	0.03	1.28	7	0.9	0.04
1.60	1.28	9	1.2	0.06	1.28	7	0.9	0.04
1.80	1.28	10	1.3	0.06	1.28	6	0.8	0.04
2.00	1.28	8	1.0	0.05	1.28	6	0.8	0.04
2.20	1.14	9	1.0	0.05	1.14	6	0.7	0.03
2.40	1.14	6	0.7	0.03	1.14	5	0.6	0.03

Profondeur (m)	PD29RD - PK5+600				PD30RD- PK5+800			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	30	4.4	0.22	1.46	44	6.4	0.32
0.40	1.46	24	3.5	0.18	1.46	25	3.7	0.18
0.60	1.46	17	2.5	0.12	1.46	18	2.6	0.13
0.80	1.46	12	1.8	0.09	1.46	14	2.0	0.10
1.00	1.46	9	1.3	0.07	1.46	10	1.5	0.07
1.20	1.28	7	0.9	0.04	1.28	10	1.3	0.06
1.40	1.28	8	1.0	0.05	1.28	4	0.5	0.03
1.60	1.28	7	0.9	0.04	1.28	3	0.4	0.02
1.80	1.28	6	0.8	0.04	1.28	5	0.6	0.03
2.00	1.28	8	1.0	0.05	1.28	5	0.6	0.03
2.20	1.14	7	0.8	0.04	1.14	3	0.3	0.02
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	4	0.5	0.02

Profondeur (m)	PD31RG - PK6+000				PD32RD- PK6+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	26	3.8	0.19	1.46	62	9.1	0.45
0.40	1.46	13	1.9	0.09	1.46	48	7.0	0.35
0.60	1.46	9	1.3	0.07	1.46	25	3.7	0.18
0.80	1.46	6	0.9	0.04	1.46	14	2.0	0.10
1.00	1.46	4	0.6	0.03	1.46	12	1.8	0.09
1.20	1.28	4	0.5	0.03	1.28	8	1.0	0.05
1.40	1.28	2	0.3	0.01	1.28	5	0.6	0.03
1.60	1.28	3	0.4	0.02	1.28	6	0.8	0.04
1.80	1.28	3	0.4	0.02	1.28	9	1.2	0.06
2.00	1.28	3	0.4	0.02	1.28	12	1.5	0.08
2.20	1.14	3	0.3	0.02	1.14	8	0.9	0.05
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	6	0.7	0.03

Profondeur (m)	PD33RD - PK6+400				PD34RG- PK6+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	16	2.3	0.12	1.46	24	3.5	0.18
0.40	1.46	10	1.5	0.07	1.46	17	2.5	0.12
0.60	1.46	5	0.7	0.04	1.46	9	1.3	0.07
0.80	1.46	4	0.6	0.03	1.46	4	0.6	0.03
1.00	1.46	5	0.7	0.04	1.46	2	0.3	0.01
1.20	1.28	7	0.9	0.04	1.28	1	0.1	0.01
1.40	1.28	5	0.6	0.03	1.28	0	0.0	0.00
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	0	0.0	0.00
1.80	1.28	6	0.8	0.04	1.28	0	0.0	0.00
2.00	1.28	4	0.5	0.03	1.28	4	0.5	0.03
2.20	1.14	3	0.3	0.02	1.14	6	0.7	0.03
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	5	0.6	0.03

Profondeur (m)	PD35RD - PK6+800				PD36RG- PK7+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	32	4.7	0.23	1.46	34	5.0	0.25
0.40	1.46	57	8.3	0.42	1.46	52	7.6	0.38
0.60	1.46	35	5.1	0.26	1.46	17	2.5	0.12
0.80	1.46	18	2.6	0.13	1.46	5	0.7	0.04
1.00	1.46	15	2.2	0.11	1.46	4	0.6	0.03
1.20	1.28	9	1.2	0.06	1.28	1	0.1	0.01
1.40	1.28	11	1.4	0.07	1.28	2	0.3	0.01
1.60	1.28	15	1.9	0.10	1.28	2	0.3	0.01
1.80	1.28	15	1.9	0.10	1.28	2	0.3	0.01
2.00	1.28	10	1.3	0.06	1.28	2	0.3	0.01
2.20	1.14	26	3.0	0.15	1.14	2	0.2	0.01
2.40	1.14	14	1.6	0.08	1.14	3	0.3	0.02

Profondeur (m)	PD37RG - PK7+200				PD38RD- PK7+400			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	25	3.7	0.18	1.46	54	7.9	0.39
0.40	1.46	59	8.6	0.43	1.46	72	10.5	0.53
0.60	1.46	27	3.9	0.20	1.46	52	7.6	0.38
0.80	1.46	12	1.8	0.09	1.46	36	5.3	0.26
1.00	1.46	9	1.3	0.07	1.46	23	3.4	0.17
1.20	1.28	24	3.1	0.15	1.28	14	1.8	0.09
1.40	1.28	49	6.3	0.31	1.28	8	1.0	0.05
1.60	1.28	70	9.0	0.45	1.28	6	0.8	0.04
1.80	1.28	72	9.2	0.46	1.28	25	3.2	0.16
2.00	1.28	28	3.6	0.18	1.28	50	6.4	0.32
2.20	1.14	13	1.5	0.07	1.14	77	8.8	0.44
2.40	1.14	70	8.0	0.40	1.14	67	7.6	0.38

Profondeur (m)	PD39RD - PK7+600				PD40RD- PK7+800			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	24	3.5	0.18	1.46	23	3.4	0.17
0.40	1.46	50	7.3	0.37	1.46	8	1.2	0.06
0.60	1.46	18	2.6	0.13	1.46	4	0.6	0.03
0.80	1.46	10	1.5	0.07	1.46	3	0.4	0.02
1.00	1.46	5	0.7	0.04	1.46	2	0.3	0.01
1.20	1.28	3	0.4	0.02	1.28	5	0.6	0.03
1.40	1.28	2	0.3	0.01	1.28	2	0.3	0.01
1.60	1.28	3	0.4	0.02	1.28	2	0.3	0.01
1.80	1.28	2	0.3	0.01	1.28	2	0.3	0.01
2.00	1.28	5	0.6	0.03	1.28	3	0.4	0.02
2.20	1.14	3	0.3	0.02	1.14	4	0.5	0.02
2.40	1.14	2	0.2	0.01	1.14	4	0.5	0.02

Profondeur (m)	PD41RD - PK8+000				PD42RG- PK8+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	31	4.5	0.23	1.46	45	6.6	0.33
0.40	1.46	28	4.1	0.20	1.46	22	3.2	0.16
0.60	1.46	12	1.8	0.09	1.46	20	2.9	0.15
0.80	1.46	8	1.2	0.06	1.46	22	3.2	0.16
1.00	1.46	7	1.0	0.05	1.46	20	2.9	0.15
1.20	1.28	5	0.6	0.03	1.28	8	1.0	0.05
1.40	1.28	6	0.8	0.04	1.28	14	1.8	0.09
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	23	2.9	0.15
1.80	1.28	5	0.6	0.03	1.28	15	1.9	0.10
2.00	1.28	4	0.5	0.03	1.28	13	1.7	0.08
2.20	1.14	5	0.6	0.03	1.14	33	3.8	0.19
2.40	1.14	3	0.3	0.02	1.14			

Profondeur (m)	PD43RD - PK8+400				PD44RD- PK8+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	30	4.4	0.22	1.46	17	2.5	0.12
0.40	1.46	22	3.2	0.16	1.46	29	4.2	0.21
0.60	1.46	12	1.8	0.09	1.46	20	2.9	0.15
0.80	1.46	21	3.1	0.15	1.46	12	1.8	0.09
1.00	1.46	12	1.8	0.09	1.46	8	1.2	0.06
1.20	1.28	5	0.6	0.03	1.28	9	1.2	0.06
1.40	1.28	7	0.9	0.04	1.28	4	0.5	0.03
1.60	1.28	7	0.9	0.04	1.28	2	0.3	0.01
1.80	1.28	5	0.6	0.03	1.28	2	0.3	0.01
2.00	1.28	4	0.5	0.03	1.28	2	0.3	0.01
2.20	1.14	6	0.7	0.03	1.14	2	0.2	0.01
2.40	1.14	7	0.8	0.04	1.14	2	0.2	0.01

Profondeur (m)	PD45RD - PK8+800				PD46RG- PK9+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	26	3.8	0.19	1.46	9	1.3	0.07
0.40	1.46	37	5.4	0.27	1.46	8	1.2	0.06
0.60	1.46	26	3.8	0.19	1.46	11	1.6	0.08
0.80	1.46	17	2.5	0.12	1.46	20	2.9	0.15
1.00	1.46	13	1.9	0.09	1.46	16	2.3	0.12
1.20	1.28	15	1.9	0.10	1.28	13	1.7	0.08
1.40	1.28	11	1.4	0.07	1.28	10	1.3	0.06
1.60	1.28	8	1.0	0.05	1.28	7	0.9	0.04
1.80	1.28	5	0.6	0.03	1.28	8	1.0	0.05
2.00	1.28	6	0.8	0.04	1.28	10	1.3	0.06
2.20	1.14	5	0.6	0.03	1.14	20	2.3	0.11
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	15	1.7	0.09

Profondeur (m)	PD47RG - PK9+200				PD48RD- PK9+400			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	29	4.2	0.21	1.46	16	2.3	0.12
0.40	1.46	69	10.1	0.50	1.46	23	3.4	0.17
0.60	1.46	55	8.0	0.40	1.46	15	2.2	0.11
0.80	1.46	39	5.7	0.28	1.46	9	1.3	0.07
1.00	1.46	29	4.2	0.21	1.46	6	0.9	0.04
1.20	1.28	11	1.4	0.07	1.28	5	0.6	0.03
1.40	1.28	10	1.3	0.06	1.28	2	0.3	0.01
1.60	1.28	4	0.5	0.03	1.28	2	0.3	0.01
1.80	1.28	7	0.9	0.04	1.28	2	0.3	0.01
2.00	1.28	5	0.6	0.03	1.28	2	0.3	0.01
2.20	1.14	4	0.5	0.02	1.14	3	0.3	0.02
2.40	1.14	4	0.5	0.02	1.14	3	0.3	0.02

Profondeur (m)	PD49RD - PK9+600				PD50RD- PK9+800			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	15	2.2	0.11	1.46	26	3.8	0.19
0.40	1.46	14	2.0	0.10	1.46	20	2.9	0.15
0.60	1.46	24	3.5	0.18	1.46	9	1.3	0.07
0.80	1.46	19	2.8	0.14	1.46	9	1.3	0.07
1.00	1.46	20	2.9	0.15	1.46	8	1.2	0.06
1.20	1.28	18	2.3	0.12	1.28	10	1.3	0.06
1.40	1.28	20	2.6	0.13	1.28	10	1.3	0.06
1.60	1.28	19	2.4	0.12	1.28	10	1.3	0.06
1.80	1.28	19	2.4	0.12	1.28	11	1.4	0.07
2.00	1.28	18	2.3	0.12	1.28	8	1.0	0.05
2.20	1.14	17	1.9	0.10	1.14	9	1.0	0.05
2.40	1.14	19	2.2	0.11	1.14	11	1.3	0.06

Profondeur (m)	PD51RD - PK10+000				PD52RD- PK10+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	45	6.6	0.33	1.46	20	2.9	0.15
0.40	1.46	44	6.4	0.32	1.46	35	5.1	0.26
0.60	1.46	20	2.9	0.15	1.46	43	6.3	0.31
0.80	1.46	16	2.3	0.12	1.46	65	9.5	0.47
1.00	1.46	17	2.5	0.12	1.46	48	7.0	0.35
1.20	1.28	150	19.2	0.96	1.28	28	3.6	0.18
1.40	1.28				1.28	21	2.7	0.13
1.60	1.28				1.28	18	2.3	0.12
1.80	1.28				1.28	17	2.2	0.11
2.00	1.28				1.28	13	1.7	0.08
2.20	1.14				1.14	11	1.3	0.06
2.40	1.14				1.14	11	1.3	0.06

Profondeur (m)	PD53RD - PK10+400				PD54RG- PK10+600			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	7	1.0	0.05	1.46	28	4.1	0.20
0.40	1.46	3	0.4	0.02	1.46	58	8.5	0.42
0.60	1.46	2	0.3	0.01	1.46	32	4.7	0.23
0.80	1.46	1	0.1	0.01	1.46	70	10.2	0.51
1.00	1.46	4	0.6	0.03	1.46	38	5.5	0.28
1.20	1.28	17	2.2	0.11	1.28	25	3.2	0.16
1.40	1.28	22	2.8	0.14	1.28	16	2.0	0.10
1.60	1.28	13	1.7	0.08	1.28	15	1.9	0.10
1.80	1.28	12	1.5	0.08	1.28	11	1.4	0.07
2.00	1.28	9	1.2	0.06	1.28	11	1.4	0.07
2.20	1.14	10	1.1	0.06	1.14	12	1.4	0.07
2.40	1.14	8	0.9	0.05	1.14	9	1.0	0.05

Profondeur (m)	PD55RG - PK10+800				PD56RD- PK11+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	16	2.3	0.12	1.46	15	2.2	0.11
0.40	1.46	43	6.3	0.31	1.46	23	3.4	0.17
0.60	1.46	34	5.0	0.25	1.46	13	1.9	0.09
0.80	1.46	21	3.1	0.15	1.46	12	1.8	0.09
1.00	1.46	18	2.6	0.13	1.46	14	2.0	0.10
1.20	1.28	11	1.4	0.07	1.28	10	1.3	0.06
1.40	1.28	11	1.4	0.07	1.28	8	1.0	0.05
1.60	1.28	7	0.9	0.04	1.28	12	1.5	0.08
1.80	1.28	9	1.2	0.06	1.28	23	2.9	0.15
2.00	1.28	10	1.3	0.06	1.28	27	3.5	0.17
2.20	1.14	10	1.1	0.06	1.14	15	1.7	0.09
2.40	1.14	9	1.0	0.05	1.14	11	1.3	0.06

Profondeur (m)	PD57RG - PK11+123				PD58RG- PK11+200			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	7	1.0	0.05	1.46	34	5.0	0.25
0.40	1.46	22	3.2	0.16	1.46	97	14.2	0.71
0.60	1.46	47	6.9	0.34	1.46	29	4.2	0.21
0.80	1.46	39	5.7	0.28	1.46	20	2.9	0.15
1.00	1.46	35	5.1	0.26	1.46	13	1.9	0.09
1.20	1.28	8	1.0	0.05	1.28	12	1.5	0.08
1.40	1.28	3	0.4	0.02	1.28	11	1.4	0.07
1.60	1.28	2	0.3	0.01	1.28	12	1.5	0.08
1.80	1.28	2	0.3	0.01	1.28	10	1.3	0.06
2.00	1.28	2	0.3	0.01	1.28	11	1.4	0.07
2.20	1.14	3	0.3	0.02	1.14	10	1.1	0.06
2.40	1.14	2	0.2	0.01	1.14	11	1.3	0.06

Profondeur (m)	PD59RG - PK11+400				PD60RD- PK11+590			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$	Coefficient	Nombre de Coups	Rd	$\sigma_a$
0.20	1.46	11	1.6	0.08	1.46	13	1.9	0.09
0.40	1.46	25	3.7	0.18	1.46	11	1.6	0.08
0.60	1.46	39	5.7	0.28	1.46	8	1.2	0.06
0.80	1.46	36	5.3	0.26	1.46	27	3.9	0.20
1.00	1.46	33	4.8	0.24	1.46	38	5.5	0.28
1.20	1.28	13	1.7	0.08	1.28	44	5.6	0.28
1.40	1.28	10	1.3	0.06	1.28	47	6.0	0.30
1.60	1.28	9	1.2	0.06	1.28	79	10.1	0.51
1.80	1.28	6	0.8	0.04	1.28	61	7.8	0.39
2.00	1.28	6	0.8	0.04	1.28	77	9.9	0.49
2.20	1.14	4	0.5	0.02	1.14	77	8.8	0.44
2.40	1.14	3	0.3	0.02	1.14	60	6.8	0.34

#### 4. CONCLUSION

La campagne pénétrométrique effectuée sur la Route des Poids Lourds entre dans le cadre du projet de réhabilitation de la voirie de Kinshasa. Elle a consisté à réaliser 60 sondages pénétrométriques généralement tous les 200 mètres.


L'idéal de cette campagne était, d'après le Client, de déterminer la portance (indice CBR) des sols rencontrés ; mais, par manque de documentation appropriée, nous lui laissons le soin de faire la corrélation entre la contrainte admissible obtenue à partir des essais de pénétration dynamique et l'indice CBR recherché.

Toutefois, les résultats obtenus révèlent la faible portance des sols, nécessitant à la tête du fond de coffre ou de remblai un apport de matériaux offrant un indice CBR égal ou supérieur à 5%.

Fait à Kinshasa, le

  
**Samuel NDENGANI MONZELE**

**CHEF DE DIVISION PRODUCTION**

  
**KITOKO di SOLA**

**DIRECTEUR**

Annexe 5-4 Carottage et complètement des essais de penetration dynamique sur la  
Poids Lourds



Annexe 5-4 Carottage et complètement des essais de penetration dynamique sur la  
Poids Lourds

OFFICE DES ROUTES  
DIRECTION DE LABORATOIRE  
NATIONAL DES TRAVAUX PUBLICS  
KINSHASA/GOMBE.

DOSSIER N° 2009/060-1

INGEROSEC CORPORATION  
KINSHASA/GOMBE

CAROTTAGE ET COMPLEMENT DES ESSAIS DE  
PENETRATION DYNAMIQUE SUR LA ROUTE POIDS  
LOURDS DANS LA VILLE DE KINSHASA

AVRIL 2009

## **SOMMAIRE**

1. INTRODUCTION
  
2. CAROTTAGE
  
3. ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE
  - 3.1. PRINCIPE DE L'ESSAI ET DESCRIPTION DE L'APPAREIL
  
  - 3.2. PRESENTATION DES RESULTATS
  
  - 3.3. CALCUL DE LA CONTRAINTE ADMISSIBLE
  
4. CONCLUSION

## **ANNEXES**

- N° 1 : Schéma linéaire des coupes de carottage
- N° 2 : Coupes de carottage
- N° 3 à 7 : Diagramme pénétromériques
- N° 8 et 9 : Prise des vues

## 1. INTRODUCTION

Suivant le contrat du 17 mars 2009 entre la société INGEROSEC et l'Office des Routes, dans le cadre du projet de réhabilitation de la voirie de Kinshasa, La Direction de Laboratoire National des Travaux Publics, en sigle « DLNTP », a réalisé le carottage suivi de l'essai de pénétration dynamique sur les 3 premiers kilomètres de la route des Poids Lourds.

Le but de cette intervention est de déterminer d'abord l'épaisseur et la longueur de la chaussée rigide qui était observée pendant l'exécution de coupes des sondages consignées dans le dossier n° 2009/060, et de récolter par la suite des données permettant de calculer la portance du sol.

Le présent rapport rend compte des investigations menées sur le terrain et des résultats obtenus en laboratoire.

## 2. CAROTTAGE

Sur demande du Client, le carottage était exécuté tous les 500 mètres, sur la bande droite et à environ 1,00 mètre du bord de la chaussée.

Le schéma linéaire de l'annexe n° 1 donne la position de carottage suivi des essais de pénétration dynamique.

Les différentes couches des matériaux rencontrées sont représentées en annexe n° 2 et définies comme suit de haut en bas :

- Sondage « S1 » au P.K. 0+000 :
  - Un enrobé de 8,5 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 11 cm d'épaisseur suivie de sol de plate-forme.
  
- Sondage « S2 » au P.K. 0+500 :
  - Un enrobé de 8 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton dont l'épaisseur n'était pas observée à cause des difficultés rencontrées pour extraire la carotte de béton.
  
- Sondage « S3 » au P.K. 1+000 :
  - Un enrobé de 10 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 19 cm d'épaisseur suivie de sol de plate-forme.

- Sondage « S4 » au P.K. 1+500 :
  - Un enrobé de 5 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 28,5 cm d'épaisseur suivie de sol de plate-forme.
  
- Sondage « S5 » au P.K. 2+000 :
  - Un enrobé de 7 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 22 cm d'épaisseur suivie de sol de plate-forme.
  
- Sondage « S6 » au P.K. 2+500 : un enrobé de 9,5 cm d'épaisseur suivi de concassé 0 :31,5.
  
- Sondage « S7 » au P.K. 2+750 : un enrobé de 17 cm d'épaisseur suivi d'un bloc de grès.
  
- Sondage « S8 » au P.K. 3+000 : un enrobé de 7 cm d'épaisseur suivie de sol de plate-forme.

Les quelques photos relatives à ce carottage sont jointes en annexes n<sup>os</sup> 8 et 9.

### 3. ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

#### 3.1. PRINCIPE DE L'ESSAI ET DESCRIPTION DE L'APPAREIL

L'essai de pénétration dynamique est un essai qui donne une indication qualitative sur la résistance du sol. Il consiste à faire pénétrer dans le sol, par battage, des tiges ou tubes métalliques, à l'aide d'un mouton tombant en chute libre. Pour une énergie de battage constante, on compte le nombre de coups de mouton correspondant à un enfoncement donné (20 cm).

La résistance dynamique  $R_d$  (en bars) est déduite de la formule dite des Hollandais :  $R_d = Kn$ , avec  $K = M^2H / S.e (M+P)$  et dans laquelle :

$M$  = poids du mouton (kg)

$H$  = hauteur de chute (cm)

$S$  = section de la pointe (cm<sup>2</sup>)

$e$  = enfoncement de la pointe (cm)

$P$  = poids mort battu (kg)

$n$  = nombre de coups de mouton pour un enfoncement «  $e$  »

Les résultats des essais obtenus sont présentés sous forme de graphes de coordonnées rectangulaires avec en abscisse les résistances dynamiques ( $R_d$ ) exprimées en mégapascals (MPa) et en ordonnées, les profondeurs en mètres.

Les caractéristiques du pénétromètre dynamique utilisé sont les suivantes :

M = 10 kg

H = 50 cm

S = 10 cm<sup>2</sup>

e = 20 cm

Poids mort au début de l'essai = 5,58 kg

Poids par tige supplémentaire de 1 mètre = 2,96 kg

Il est donc facile de calculer toutes les valeurs possibles de « K » en fonction des variations de « P ».

### 3.2. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Les diagrammes pénétrométriques joints en annexes n<sup>os</sup> 3 à 7 donnent la résistance de pointe (en MPa) en fonction de la profondeur.

L'allure de nos pénétrogrammes est la même. Ils mettent en évidence des sols dont les résistances oscillent autour de 1 MPa jusqu'à 1,40 m/2,00 m de profondeur. Au delà de celle-ci, les résistances dynamiques augmentent. Les résistances élevées observées sur la frange superficielle sont dues vraisemblablement à la dessiccation ou au compactage superficiel.

Tous les essais ont été arrêtés à 2,00 m de profondeur, à l'exception de celui au P.K. 1+000 qui était arrêté à 1,60 mètres.

### 3.3. CALCUL DE LA CONTRAINTE ADMISSIBLE

La contrainte admissible est déduite des essais de pénétration dynamique par la formule ci-après proposée par L'Herminier :  $\sigma_a = Rd/20$ , dans laquelle « Rd » est la résistance de pointe dynamique et « 20 », le coefficient sécuritaire dans le cas des fondations superficielles.

Les tableaux ci-après donnent les différentes contraintes admissibles en fonction de la profondeur.

## RESULTATS DES ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE 10daN

Profondeur (m)	PD 1 PK 0+000				PD2 1+000			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd (Mpa)	$\sigma_a$ (Mpa)	Coefficient	Nombre de Coups	Rd (Mpa)	$\sigma_a$ (Mpa)
0.20	1,46	10	<b>1,5</b>	<b>3,00</b>	1,46	7	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>
0.40	1,46	8	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>	1,46	10	<b>1,5</b>	<b>0,07</b>
0.60	1,46	7	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>	1,46	7	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>
0.80	1,46	7	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>	1,46	5	<b>0,7</b>	<b>0,04</b>
1.00	1,46	6	<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	1,46	7	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>
1.20	1,28	7	<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	1,28	6	<b>0,8</b>	<b>0,04</b>
1.40	1,28	7	<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	1,28	10	<b>1,3</b>	<b>0,06</b>
1.60	1,28	6	<b>0,8</b>	<b>0,04</b>	1,28	160	<b>20,5</b>	<b>1,02</b>
1.80	1,28	6	<b>0,8</b>	<b>0,04</b>	1,28			
2.00	1,28	7	<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	1,28			

Profondeur	PD3 PK 1+500				PD4 PK 2+00			
	Coefficient	Nombre des coups coups	Rd (Mpa)	$\sigma_a$ (Mpa)	Coefficient	Nombre de Coups	Rd (Mpa)	$\sigma_a$ (Mpa)
0.20	1,46	16	<b>2,3</b>	<b>0,12</b>	1,46	10	<b>1,5</b>	<b>0,07</b>
0.40	1,46	8	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>	1,46	14	<b>2,0</b>	<b>0,10</b>
0.60	1,46	6	<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	1,46	11	<b>1,6</b>	<b>0,08</b>
0.80	1,46	9	<b>1,3</b>	<b>0,07</b>	1,46	12	<b>1,8</b>	<b>0,09</b>
1.00	1,46	9	<b>1,3</b>	<b>0,07</b>	1,46	11	<b>1,6</b>	<b>0,08</b>
1.20	1,28	10	<b>1,3</b>	<b>0,07</b>	1,28	10	<b>1,3</b>	<b>0,06</b>
1.40	1,28	11	<b>1,4</b>	<b>0,07</b>	1,28	9	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>
1.60	1,28	10	<b>1,3</b>	<b>0,06</b>	1,28	10	<b>1,3</b>	<b>0,07</b>
1.80	1,28	19	<b>2,4</b>	<b>0,12</b>	1,28	12	<b>1,5</b>	<b>0,08</b>
2.00	1,28	28	<b>3,6</b>	<b>0,18</b>	1,28	18	<b>2,3</b>	<b>0,12</b>

Profondeur (m)	PD5 PK 2+500			
	Coefficient	Nombre de Coups	Rd (Mpa)	$\sigma_a$ (Mpa)
0.20	1,46	51	<b>7,4</b>	<b>0,37</b>
0.40	1,46	13	<b>1,9</b>	<b>0,09</b>
0.60	1,46	10	<b>1,5</b>	<b>0,07</b>
0.80	1,46	8	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>
1.00	1,46	9	<b>1,3</b>	<b>0,07</b>
1.20	1,28	9	<b>1,2</b>	<b>0,06</b>
1.40	1,28	8	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>
1.60	1,28	12	<b>1,5</b>	<b>0,08</b>
1.80	1,28	15	<b>1,9</b>	<b>0,10</b>
2.00	1,28	20	<b>2,6</b>	<b>0,13</b>

#### 4. CONCLUSION

Le présent rapport a rendu compte des différentes épaisseurs de la dalle de béton observée sur les trois premiers kilomètres de la route Poids Lourds.

Il ressort de ces investigations que la dalle de béton s'étend sur une longueur d'environ deux kilomètres à parti du P.K. 0+000. Cependant, cette dalle n'était pas observée au P.K. 2+500 où apparait les matériaux granulaires (concassé 0/31,5) sous l'enrobé dense.

En outre, ce rapport nous a renseigné sur la portance du sol à partir de la surface de la plate-forme jusqu'à une profondeur de 2,00 mètres au maximum.

Dans cette tranche de sol, les résistances dynamiques oscillent autour de 1 MPa (10 kg/cm<sup>2</sup>). Il s'agit ici des sols de plate-forme compactés, en comparaison avec les résultats faibles obtenus, lors de la première campagne des essais de pénétration dynamique, dans les sols en place au-delà de la chaussée.

Fait à Kinshasa, le 27 AVR 2009

  
Samuel NDENGANI MONZELE  
Chef de Division Production



  
KITOKO di SOLA  
Directeur

PHOTOS RELATIVES AUX CAROTTAGES DU P.K. 0+000 AU P.K. 3+000  
Chantier : AVENUE POIDS LOURDS



PK 0+000



PK 1+500



PK 2+000



PK 2+500



PK 3+000



PHOTOS RELATIVES AUX CAROTTAGES DU P.K. 0+000 AU P.K. 3+000  
Chantier : AVENUE POIDS LOURDS



PK 0+000



PK 0+500

Annexe 5-5 Coupes des sondages, localisation des gites d'emprunt et analyse des matériaux pour les travaux de réhabilitation de la route Poids Lourds

Annexe 5-5 Coupes des sondages, localisation des gites d'emprunt et analyse des matériaux pour les travaux de réhabilitation de la route Poids Lourds

OFFICE DES ROUTES  
DIRECTION DE LABORATOIRE  
NATIONAL DES TRAVAUX PUBLICS  
KINSHASA/GOMBE.

DOSSIER N° 2009/060

INGEROSEC CORPORATION  
KINSHASA/GOMBE

COUPES DES SONDAGES, LOCALISATION DES GITES  
D'EMPRUNT ET ANALYSE DES MATERIAUX POUR LES  
TRAVAUX DE REHABILITATION DE LA ROUTE POIDS  
LOURDS DANS LA VILLE DE KINSHASA

AVRIL 2009

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. CADENCE ET PROFONDEUR DE SONDAGE
3. COUPES DES SONDAGES
4. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS ET TYPE D'ESSAIS
  - 4.1. MATERIAUX DE SOL DE PLATE-FORME
  - 4.2. GITES D'EMPRUNT DES MATERIAUX SABLEUX
  - 4.3. MATERIAUX DE CONCASSAGE
  - 4.4. MATERIAUX SABLEUX POUR BETON
5. RESULTATS DES ESSAIS REALISES EN LABORATOIRE
6. CONCLUSION

## ANNEXES

- N° 0-1 à 0-3 : Prises de vue des coupes de sondages.
- N° 1 et 2 : Schéma linéaire des coupes de sondages.
- N° 3 à 5 : Coupes de sondages.
- N° 6 à 34 : Graphiques des essais en laboratoire.

## 1. INTRODUCTION

Suivant le contrat du 17 mars 2009 entre la société INGEROSEC et l'Office des Routes, dans le cadre du projet de réhabilitation de la voirie de Kinshasa, La Direction de Laboratoire National des Travaux Publics, en sigle « DLNTP », a réalisé des coupes des sondages sur la route des Poids Lourds et prélevé des échantillons des matériaux de sols de plate-forme ainsi que sableux et granulaires à utiliser dans les travaux de modernisation de la chaussée de ladite route.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus sur terrain et en laboratoire.

## 2. CADENCE ET PROFONDEUR DE SONDAGE

Sur demande du Client, les coupes des sondages ont été exécutées tout le kilomètre au bord de la chaussée de sorte que toutes les couches de celle-ci soient bien observées.

Chaque coupe devrait atteindre au plus 1 mètre de profondeur et le sol de plate-forme devrait être prélevé dans six coupes des sondages suivant la nature du sol rencontré.

Il est à noter que les points kilométriques (P.K.) mentionnés dans ce rapport doivent être décalés de moins 50 mètres.

## 3. COUPE DES SONDAGES

La longueur totale, de la route sous étude, lue au cyclomètre est de 11,450 kilomètres. Ainsi, en fonction de la cadence signalée ci-haut, il a été réalisé 13 coupes des sondages manuels à l'aide des pelles et pioches. Le schéma linéaire des annexes n<sup>os</sup> 1 et 2 indique la position de chaque coupe de sondage.

Selon la possibilité qu'offre l'endroit, ces sondages ont été exécutés soit sur la chaussée, soit sur les rives au bord de la chaussée.

Nous avons éprouvé des difficultés pour exécuter le sondage « S4 » du P.K. 3+000 parce que les accotements étaient en béton. Ce sondage était remplacé par les sondages « S4 » au P.K. 2+700 et « S4' » au P.K. 3+521. Il en est de même pour le sondage au P.K. 10+000 où il a été rencontré le béton de butée de la bordure.

Les quelques photos relatives à l'exécution des coupes de sondages sont jointes en annexes 0-1 à 0-3.

Les différentes couches de matériaux rencontrées dans chaque coupe sont représentées en annexes n<sup>os</sup> 3 à 5. Elles se présentent comme suit de haut en bas :

- Sondage « S1 » au P.K. 0+000 (Rive droite) :
  - Un enrobé de 9 cm d'épaisseur ;
  - Une argile bariolée jaune et rougeâtre avec bloc de grès de 14 cm d'épaisseur ;
  - Une argile bariolée jaune et rougeâtre de 5 cm d'épaisseur ;
  - Une argile noire de 15 cm d'épaisseur ;
  - Une argile jaunâtre de 47 cm d'épaisseur.

- Sondage « S2 » au P.K. 1+000 (Rive gauche) :

La nappe d'eau a été observée à 0,50 mètre de profondeur

- Un enrobé de 10 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 12 cm d'épaisseur ;
  - Un sable blanc de 5 cm d'épaisseur ;
  - Une argile bariolée et jaunâtre grisâtre de 14 cm d'épaisseur ;
  - Une argile noire de 9 cm d'épaisseur.
- Sondage « S3 » au P.K. 2+000 (Rive droite) :

La nappe d'eau a été observée à 1,17 mètre

- Un enrobé de 10 cm d'épaisseur ;
  - Une dalle de béton de 13 cm d'épaisseur ;
  - Un limon brunâtre de 7 cm d'épaisseur ;
  - Une argile noirâtre de 10 cm d'épaisseur ;
  - Une argile bariolée jaunâtre et grisâtre.
- Sondage « S4 » au P.K. 2+700 (Bande droite) :

- Un enrobé de 5 cm d'épaisseur ;
- Un concassé 0/31,5 de 11 cm d'épaisseur ;
- Un sable fin jaune de 4 cm d'épaisseur ;
- Une dalle de béton.

- Sondage « S4' » au P.K. 3+521 (Axe) :

- Un enrobé de 5 cm d'épaisseur ;
- Un concassé 0/31,5 de 33 cm d'épaisseur ;
- Un sable brun jaunâtre de 12 cm d'épaisseur ;
- Un sable limoneux noirâtre de 50 cm d'épaisseur.

- Sondage « S5 » au P.K. 4+000 (Bande gauche) :
  - Un enrobé de 2 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/40 de 18 cm d'épaisseur ;
  - Un sable limoneux bariolé jaune et noir de 53 cm d'épaisseur ;
  - Un sable limoneux noirâtre de 27 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S6 » au P.K. 5+000 (Rive gauche) :
  - Un enrobé de 10 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/40 de 10 cm d'épaisseur ;
  - Un sable noirâtre de 46 cm d'épaisseur ;
  - Un sable brunâtre de 34 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S7 » au P.K. 6+000 (Rive droite) :
  - Un enrobé de 8 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/40 de 8 cm d'épaisseur ;
  - Un sable limoneux noirâtre de 84 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S8 » au P.K. 7+000 (Bande droite) :
  - Un enrobé de 8 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/40 de 10 cm d'épaisseur ;
  - Un sable noirâtre de 15 cm d'épaisseur ;
  - Un sable blanchâtre de 67 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S9 » au P.K. 8+000 (Bande gauche) :
  - Un enrobé de 8 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/40 de 11 cm d'épaisseur ;
  - Un sable jaunâtre de 45 cm d'épaisseur ;
  - Un sable limoneux noirâtre de 22 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S10 » au P.K. 9+010 (Bande gauche) :
  - Un enrobé de 8 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/31,5 de 26 cm d'épaisseur ;
  - Un sable brun jaunâtre de 22 cm d'épaisseur ;
  - Un sable noirâtre de 44 cm d'épaisseur.

- Sondage « S11 » au P.K. 11+000 (Rive gauche) :
  - Un enrobé de 6,5 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/31,5 de 16 cm d'épaisseur ;
  - Un sable jaunâtre de 8,5 cm d'épaisseur ;
  - Un sable brun jaunâtre de 69 cm d'épaisseur.
  
- Sondage « S12 » au P.K. 11+400 (Rive gauche) :
  - Un enrobé de 9,5 cm d'épaisseur ;
  - Un concassé 0/60 de 8,5 cm d'épaisseur ;
  - Un sable jaune de 69 cm d'épaisseur avec passées noirâtres ;
  - Un sable noir de 14 cm d'épaisseur.

#### 4. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS ET TYPE D'ESSAIS

##### 4.1. MATERIAUX DE SOL DE PLATE-FORME

Il a été prélevé, sur demande du Client et en fonction de la nature du sol, 6 échantillons remaniés de sols de plate-forme dans six coupes des sondages sur les 13 exécutées sur la route.

Les six sondages ayant fait l'objet de prélèvement des échantillons remaniés sont repris dans le tableau n° 1 ci-dessous :

**Tableau n° 1 : Sondages ayant fait l'objet de prélèvement des échantillons**

N° sondage	N° Echantillon	P.K.	Profondeur (m)	Nature matériau
1	1	0+000	0,43-0,90	Argile jaunâtre
3	2	2+000	0,48-1,00	Argile bariolée jaunâtre et grisâtre
5	3	4+000	0,73-1,00	Sable limoneux noirâtre
8	4	7+000	0,33-1,00	Sable blanchâtre
11	5	11+000	0,31-0,81	Sable brun jaunâtre
12	6	11+400	0,41-0,86	Sable jaune avec passé noirâtre

Les six échantillons remaniés de sol de plate-forme ont été soumis en laboratoire aux essais suivants :

- Teneur en eau naturelle ;
- Analyse granulométrique ;
- Limites d'Atterberg ;
- Poids spécifique des grains solides ;
- Proctor Modifié ;
- CBR à 95 % de l'OPM et à 4 jours d'immersion.



## 4.2. GITES D'EMPRUNT DES MATERIAUX SABLEUX

Deux gîtes d'emprunt renfermant les matériaux sableux ont été l'objet de prélèvement d'un échantillon remanié par gîte. Il s'agit des gîtes de GABAM et du Mont AMBA. Ce sont des emprunts exploités par les entreprises locales pour les travaux routiers.

Le gîte de GABAM est un emprunt en exploitation situé à gauche de la route Ndjili-Nsanda. La distance lue au compteur kilométrique de notre Jeep TOYOTA entre cette carrière et la route sous étude est d'environ 9,00 km.

L'échantillon remanié de sable rougeâtre était prélevé sur un front de taille entre 12,00 et 14,00 m de profondeur.

Le gîte du Mont AMBA est situé à gauche de la route qui mène vers l'Université de Kinshasa et à environ 500 mètres du carrefour de cette route avec la route By Pass. De ce gîte à la route du projet, la distance lue au compteur kilométrique de notre Jeep TOYOTA est d'environ 5 km.

L'échantillon remanié de sable rougeâtre était prélevé sur un front de taille entre 7,40 et 9,00 m de profondeur.

Les deux échantillons remaniés prélevés dans ces deux gîtes ont été soumis, en laboratoire, aux essais suivants :

- Teneur en eau naturelle ;
- Analyse granulométrique ;
- Limites d'Atterberg ;
- Poids spécifique des grains solides ;
- Proctor Modifié ;
- CBR à 95 % de l'OPM et à 4 jours d'immersion.

## 4.3. MATERIAUX DE CONCASSAGE

Trois échantillons de produits de concassage de la carrière CARRIGRES, à Kinsuka dans la commune de Ngaliema, étaient prélevés pour analyse en laboratoire. Il s'agit du sable de concassage 0/4 ainsi que des concassés 2/8 et 8/15.

Ces échantillons ont été soumis, en laboratoire, aux essais suivants :

- Analyse granulométrique ;
- Poids spécifique des grains solides ;
- Absorption d'eau ;
- Dureté Los Angeles.

#### 4.4. MATERIAUX SABLEUX POUR BETON

Un échantillon de sable pour béton était prélevé dans le fleuve Congo et soumis, en laboratoire, aux essais suivants :

- Analyse granulométrique ;
- Poids spécifique des grains solides ;
- Equivalent de sable ;
- Dosage des matières organiques.

#### 5. RESULTATS DES ESSAIS

Les résultats obtenus après analyse en laboratoire de tous les échantillons prélevés tant sur la route que sur les emprunts cités ci-haut sont repris dans les tableaux récapitulatifs de principales caractéristiques géotechniques ci-après et complétés par les graphiques des annexes n<sup>os</sup> 6 à 34.

Tableau n° 2 : Sois de plate-forme

1.	Provenance	Route Poids Lourds		
		1	3	5
2.	N° Sondage	1	3	5
3.	N° Echantillon	1	2	3
4.	P.K.	0+000 (RD)	2+000 (RG)	4+000 (Bande gauche)
5.	Nature matériau	Argile jaunâtre	Argile bariolée jaunâtre et grisâtre	Sable limoneux noirâtre
6.	Profondeur (m)	0,43- 0,90	0,48-1,00	0,73-1,00
7.	Teneur en eau naturelle (%)	22,3	7,7	7,7
8.	<b>Granulométrie</b>			
	- $\Phi_{max}$ ASTM (mm)	1,00	0,297	1,00
	- Fines (%)	85	96	31
9.	<b>Limites d'Atterberg (%)</b>			
	- Limite de liquidité « Wl »	37,0	46,9	15,5
	- Limite de plasticité « Wp »	23,6	25,7	NM
	- Indice de plasticité « Ip »	13,4	21,2	NM
10.	Poids spécifique des grains solides (T/m <sup>3</sup> )	2,60	2,60	2,61
11.	<b>Compactage</b>			
	- Teneur en eau optimale « Wopt » (%)	13,7	18,6	9,2
	- Densité sèche maximale « $d_{max}$ » (T/m <sup>3</sup> )	1,77	1,68	2,03
12.	<b>Portance</b>			
	- Gonflement (%)	0,02	0,21	-
	- Indice CBR à 95 % OPM (T/m <sup>3</sup> )	4	1	18
13.	<b>Classification</b>			
	- Congolaise « N.R.C. »	A1	A2	S3b
	- Américaine « H.R.B. »	A-6 (9)	A-7-6 (10)	A-2-4

Note NM signifie « Non Mesurable »

AF/10R

1. Provenance	Route Poids Lourds		
	8	11	12
2. N° Sondage	8	11	12
3. N° Echantillon	4	5	6
4. P.K.	7+000 (Bande droite)	11+000 (Rive Gauche)	11+400 (Rive Gauche)
5. Nature matériau	Sable blanchâtre	Sable brun jaunâtre	Sable jaune avec passées noirâtres
6. Profondeur (m)	0,33- 1,00	0,31-0,81	0,41-0,86
7. Teneur en eau naturelle (%)	29,6	6,3	12,9
8. <u>Granulométrie</u>			
- $\Phi_{max}$ ASTM (mm)	0,59	1,19	1,00
- Fines (%)	19	12	14
9. <u>Limites d'Atterberg (%)</u>			
- Limite de liquidité « WI »	12,0	9,4	22,8
- Limite de plasticité « Wp »	NM	NM	NM
- Indice de plasticité « Ip »	NM	NM	NM
10. Poids spécifique des grains solides (T/m <sup>3</sup> )	2,64	2,63	2,63
11. <u>Compactage</u>			
- Teneur en eau optimale « Wopt » (%)	10	9,2	9,5
- Densité sèche maximale « $d_{max}$ » (T/m <sup>3</sup> )	1,84	1,88	1,92
12. <u>Portance</u>			
- Gonflement (%)	-	-	-
- Indice CBR à 95 % OPM (T/m <sup>3</sup> )	19	15	26
13. <u>Classification</u>			
- Congolaise « N.R.C. »	S3a	S3a	S3a
- Américaine « H.R.B. »	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)

Tableau n° 3 : Matériaux des gîtes d'emprunt

NM.  
non mes

1. Provenance	Gîte GABAM	Gîte du Mont AMBA
	2. N° Sondage	1
3. N° Echantillon	1	1
4. P.K.	0+000 (RD)	2+000 (RG)
5. Nature matériau	Sable rougeâtre	Sable rougeâtre
6. Profondeur (m)		
7. Teneur en eau naturelle (%)	8,3	6,3
8. <u>Granulométrie</u>		
- $\Phi_{max}$ ASTM (mm)	0,84	0,84
- Fines (%)	22	22
9. <u>Limites d'Atterberg (%)</u>		
- Limite de liquidité « WI »	17,6	17,7
- Limite de plasticité « Wp »	NM	NM
- Indice de plasticité « Ip »	NM	NM
10. Poids spécifique des grains solides (T/m <sup>3</sup> )	2,61	2,63
11. <u>Compactage</u>		
- Teneur en eau optimale « Wopt » (%)	8,4	8,8
- Densité sèche maximale « $d_{max}$ » (T/m <sup>3</sup> )	1,98	2,00
12. <u>Portance</u>		
- Gonflement (%)	-	-
- Indice CBR à 95 % OPM (T/m <sup>3</sup> )	25	16
13. <u>Classification</u>		
- Congolaise « N.R.C. »	S3b	S3b
- Américaine « H.R.B. »	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)

Tableau n° 3 : Matériaux de concassage pour enrobé et sableux pour béton

N°	Provenance	Rivière Ndjili	Fleuve Congo	Carrière de Kinsuka « CARRIGRES »		
				Sable de concassage 0/4	Concassé	
1.	Granulats déclarés	Sable	Sable		2/8	8/15
2.	Granulométrie					
	- Refus à « D » (%)	0	0	3	4	15
	- Passants à « d » (%)	-	-	-	1	11
	- Refus à 1,56 D » (%)	0	0	0	0	0
	- Passant à « 0,63 d » (%)	-	-	-	0	0
	- Module de finesse	1,54	1,06	2,29	-	-
3.	Matières organiques (%)	0,22	0,13	0,37	-	-
4.	Equivalent de sable à vue (%)	96	98	88	-	-
5.	Poids spécifique des grains solides (T/m <sup>3</sup> )	2,66	2,69	2,68	2,68	2,68
6.	Absorption d'eau (%)	-	-	-	0,75	0,75
7.	Densité apparente (T/m <sup>3</sup> )	1,54	1,57	1,49	1,43	1,40
8.	Propreté (%)	-	-	-	1,0	0,5
9.	Coefficient de forme	-	-	-	0,17	0,16
10.	Dureté Los Angeles	-	-	-	19	19

## 6. CONCLUSION

L'étude géotechnique de la route Poids Lourds a permis le prélèvement, dans les coupes des sondages exécutés sur la chaussée, des sols de plate-forme en vue d'apprécier les caractéristiques géotechniques de la fondation de cette route. Ces coupes de chaussée ont révélé la présence de deux structures observées sur cette route dont l'une est rigide et l'autre souple.

En outre, cette étude a permis, sur demande du Client, le prélèvement des matériaux sableux et granulaires à utiliser dans la chaussée.

Les résultats ainsi obtenus en laboratoire sur tous les échantillons prélevés tant sur terrain que dans la carrière et les gîtes d'emprunt sont résumés dans les tableaux ci-haut.

Nous laissons le soin au Client d'interpréter ces résultats compte tenu des recommandations dont il dispose pour ce marché.

Il est bien entendu que lors des travaux de réhabilitation de cette route, la présence d'une équipe de laboratoire sur terrain est indispensable pour le contrôle et le suivi de mise en œuvre des matériaux de la chaussée.

Fait à Kinshasa, le 13 AVR 2009

Samuel NDENGANI MONZELE

  
Chef de Division Production



KITOKO di SOLA

  
Directeur