

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union Égalité Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : S B C - 09			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS				Test n°1	Test n°2
MÉTHODE DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)					
POIDS DE LA TARE (g)		NON MESURABLE			
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					

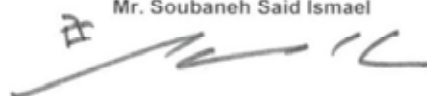
  

45,0 40,0 35,0 30,0 25,0 20,0 15,0 10,0 5,0 0,0	17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
Teneur en Eau (%)	Nom de coups

Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael



 LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité - Egalité - Paix

*Ministère de l'Équipement et des Transports*

**LABORATOIRE CENTRAL**  
المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE**  
**NORME NF 933-1 - 933-2**

Dossier : 152 - 2018  
 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi  
 Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl  
 Matériaux : S B C - 09

Poids Initial (grs): **5911,8**

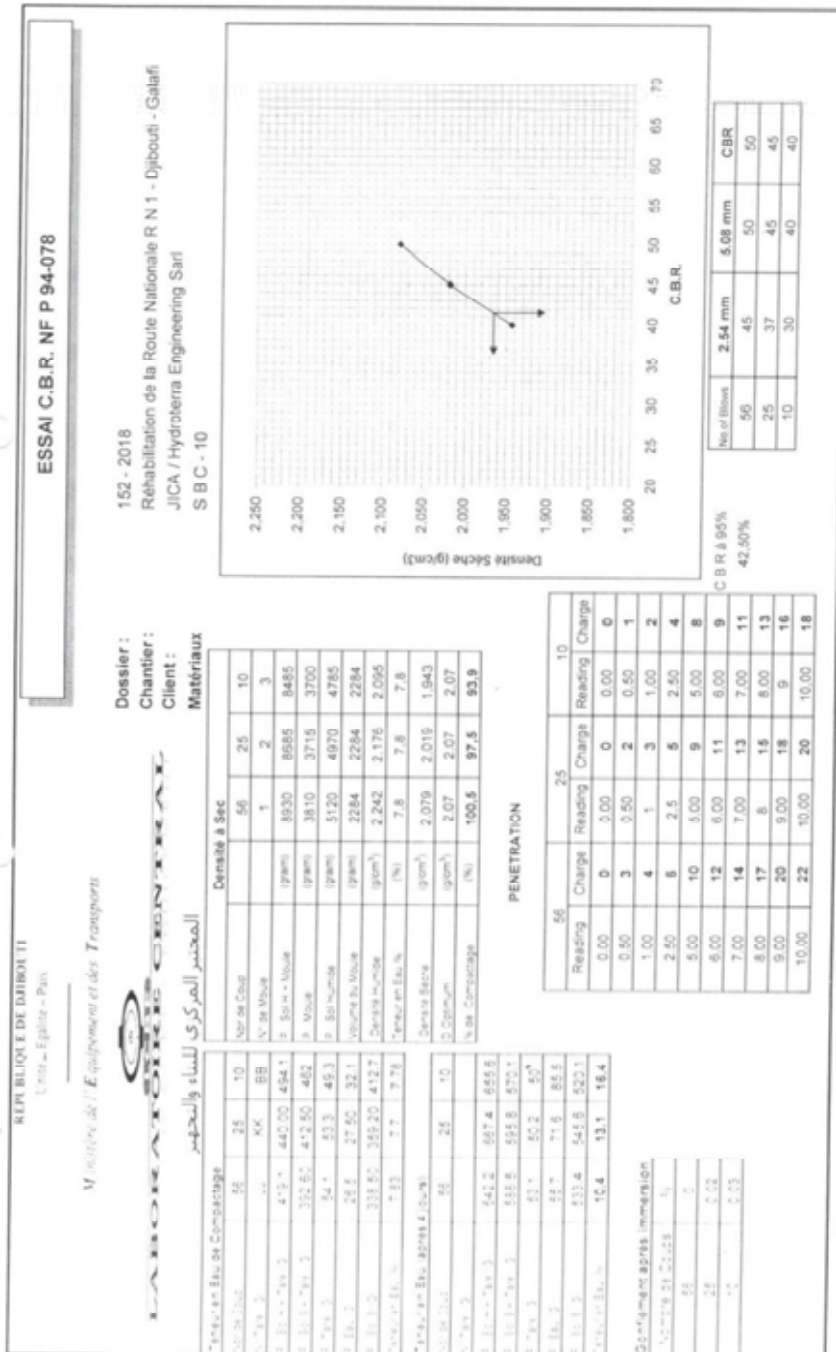
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
	50		166,4	2,8	97,2
	37,5		684,2	11,6	88,4
	31,5		720,9	12,2	87,8
	25		976,0	16,5	83,5
	19		1197,4	20,3	79,7
	12,5		1603,5	27,1	72,9
	9,5		1844,2	31,2	68,8
	6,3		2136,5	36,1	63,9
	4,75		2338,3	39,6	60,4
	2,36		2996,4	50,7	49,3
	1,18		3611,7	61,1	38,9
	0,6		4101,4	69,4	30,6
	0,425		4305,1	72,8	27,2
	0,3		4526,7	76,6	23,4
	0,15		4884,2	82,6	17,4
	0,075		5162,0	87,3	12,7

The graph plots the percentage of material passing through various sieve sizes. The x-axis represents sieve size in millimeters (mm) on a logarithmic scale, and the y-axis represents the percentage of material passing. The curve shows a typical distribution for a fine aggregate, with most material passing through the 4.75mm sieve and a small fraction remaining on the 0.075mm sieve.

Observation :

Le Directeur du LCBE,  
 Mr. Soubaneh Saïd Ismaïl





REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Union - Eupatie - Paix		NF P 94 093			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
LABORATOIRE CENTRAL		Dossier : 152 - 2018			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : SRC - 10			
Determination N°	Units	1	2	3	
% Eau Ajoutée	%	4	6	8	
Poids Total Humide	(grs)	8 660,0	8 815,0	8 755,0	
Poids du Moule	(grs)	3 700,0	3 700,0	3 700,0	
Poids Net	(grs)	4 960,0	5 115,0	5 055,0	
Volume du Moule	(cm <sup>3</sup> )	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm <sup>3</sup> )	2,172	2,239	2,213	
Poids Total Humide	(grs)	504,0	633,1	545,8	
Poids Total Sec	(grs)	478,5	588,8	497,5	
Poids d' Eau	(grs)	25,5	44,3	48,3	
Poids du Tare	(grs)	60,7	52,2	55,0	
Poids Net Sec	(grs)	417,8	536,6	442,5	
Teneur en Eau	%	6,1	8,3	10,9	
Densité Séche	(g/cm <sup>3</sup> )	2,047	2,068	1,996	
				D. maximum :	2,070
				Eau optimum :	7,8

Densité sèche (g/cm<sup>3</sup>)


Teneur en eau (%)

Observation :

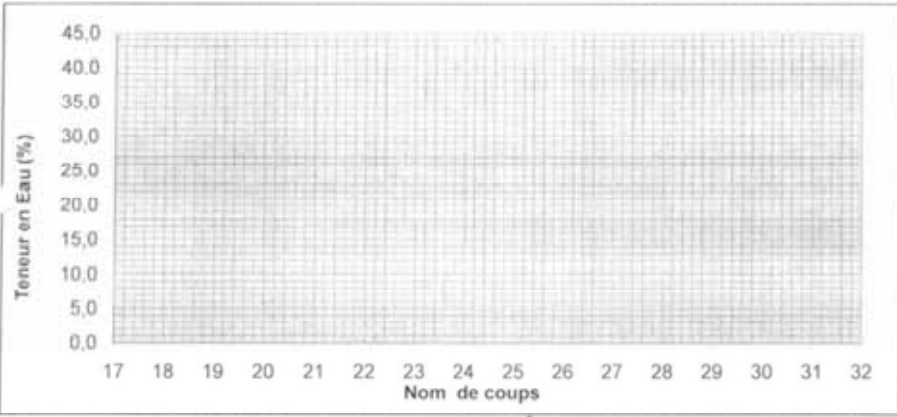
Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Said Ismael

PI

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union...Egalité...Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051	
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : S B C - 10	
LL:		LP:	
IP: N M			
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS		Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE			
POIDS TOTAL HUMIDE (g)			
POIDS TOTAL SEC (g)			
POIDS DE LA TARE (g)	NON MESURABLE		
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			



Observation :

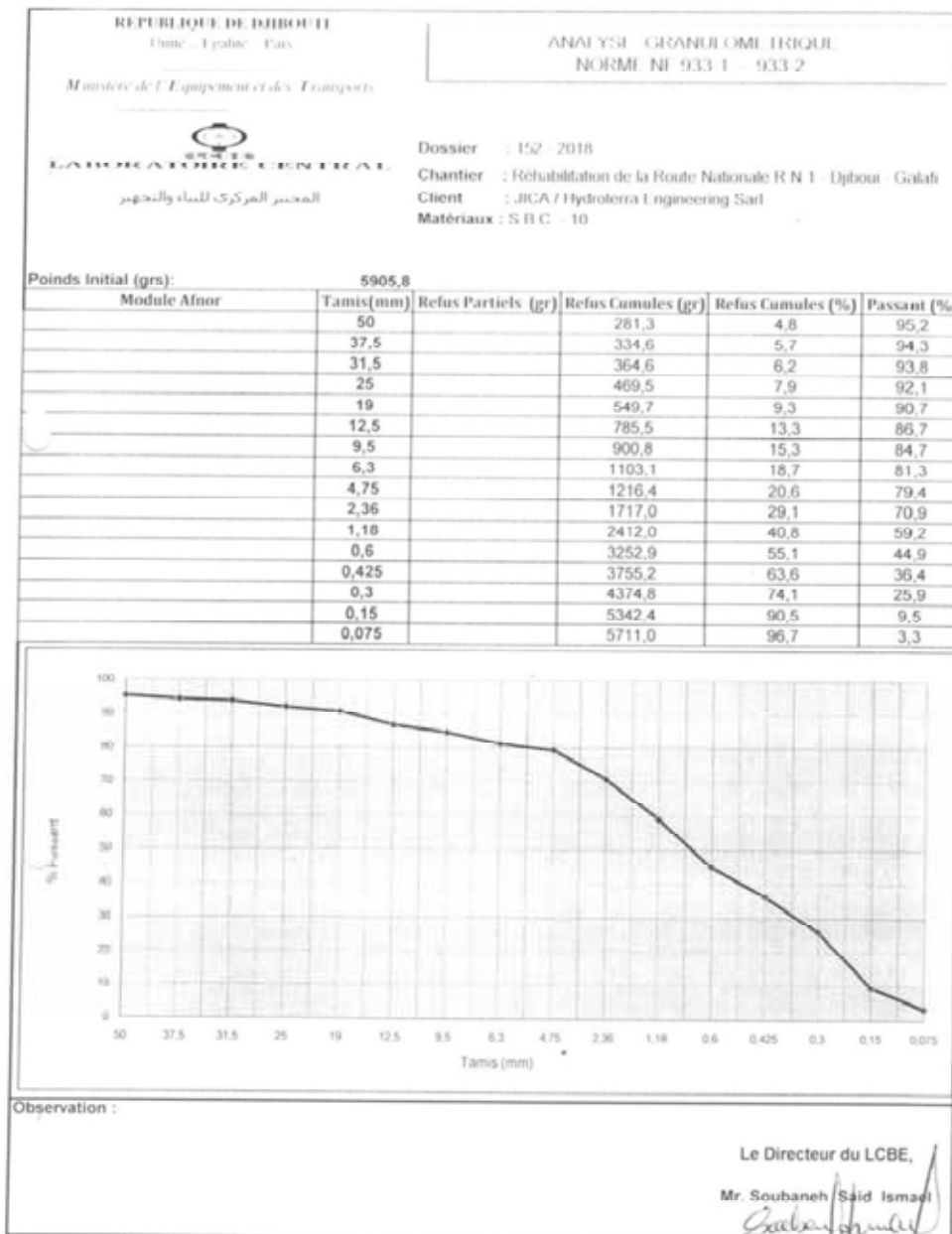
Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PI



LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS



SBC 11

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
 Liban - Egaleo - Paix  
 Ministère de l'Équipement et des Transports  
 الجمهورية جيبوتي  
 وزارة النقل والبنية التحتية

**Dossier :** 152 - 2018  
**Chantier :** Réhabilitation de la Route Nationale R.N.1 - D'Asaf - Gaaf  
**Client :** JICA / Hydroleera Engineering Sari  
**Matériaux :** SBC - 11

**ESSAI C.B.R. NF P 94-078**

Teneur en Eau de Compactage			
N° de Coup	56	25	10
N° Tare (G)	B	A	X
p. SolH + Tare (G)	361,1	602,90	619,6
p. Sol S + Tare (G)	336,5	587,00	574,6
p. Tare (G)	53,1	80,3	52,2
p. Eau (G)	24,6	45,90	45
p. Sol S (G)	293,4	526,70	522,4
Teneur en Eau %	8,68	8,7	8,61

Teneur en Eau (après 4 jours)			
N° de Coup	56	25	10
N° Tare (G)	3	OO	5
p. SolH + Tare (G)	567,4	567,5	567,5
p. Sol S + Tare (G)	530,5	516,4	505,9
p. Tare (G)	50,3	52,1	51,4
p. Eau (G)	56,9	71,1	81,6
p. Sol S (G)	480,2	464,3	454,5
Teneur en Eau %	13,8	15,3	18,0

Gonflement après immersion			
Nombre de Coups	56	25	10
Nombre de Coups	56	25	10
%			

Densité à Sec			
N° de Coup	56	25	10
Vf de Mousse	1	2	3
p. SolH + Mousse	944,0	919,0	895,5
p. Mousse	381,0	374,0	370,5
p. SolH Forme	663,0	545,0	525,0
Volumen du Mousse	(g/cm <sup>3</sup> )	2284	2284
Densité - humide	(g/cm <sup>3</sup> )	2,465	2,365
Teneur en Eau %	(%)	8,7	8,7
Densité Sèche	(g/cm <sup>3</sup> )	2,268	2,195
D. Optima m	(g/cm <sup>3</sup> )	2,27	2,27
% de Compactage	(%)	99,8	95,7

PENETRATION			
Penetr.	56	25	10
mm	0,00	0	0
Reading	0	0,00	0,00
Charge	4	2,00	3
Reading	6	1	5
Charge	2,50	1,1	2,50
Reading	11	2,5	9
Charge	5,00	5,00	15
Reading	17	5,00	13
Charge	6,00	19	6,00
Reading	19	6,00	17
Charge	7,00	7,00	20
Reading	22	7,00	18
Charge	8,00	25	8
Reading	25	8	23
Charge	9,00	27	9,00
Reading	27	9,00	25
Charge	10,00	30	10,00
Reading	30	10,00	28

N° de Coup	254 mm	608 mm	CBR
56	82	85	35
25	67	75	25
10	60	55	25

Observation :

Le Directeur du LCBE  
 Souhaneh Saïd Ismael



**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité - Egalité - Paix

**Ministère de l'Équipement et des Transports**

**المختبر المركزي للبناء والتجهيز**

**ESSAI C.B.R. NF P 94-078**

**Dossier :** 152 - 2018  
**Chantier :** Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galaf  
**Client :** JICA / Hydroterra Engineering Sari  
**Matériaux :** S B C - 11

Teneur en Eau de Compactage			
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tars (G)	B	A	X
P. Sol H + Tars (G)	351.1	532.90	619.6
P. Sol S + Tars (G)	336.50	527.00	574.6
P. Tars (G)	53.1	60.3	52.2
P. Eau (G)	24.6	45.90	45
P. Sol S (G)	283.40	526.70	522.4
Teneur en Eau %	8.66	8.7	8.61

Teneur en Eau (après 4 jours)			
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tars (G)	3	OO	5
P. Sol H + Tars (G)	587.4	587.5	587.5
P. Sol S + Tars (G)	530.5	516.4	505.9
P. Tars (G)	50.3	52.1	51.4
P. Eau (G)	56.9	71.1	81.6
P. Sol S (G)	480.2	454.3	454.5
Teneur en Eau %	11.8	15.3	18.0

Densité à Sec			
Nbr de Coup	56	25	10
N° de Moutre	1	2	3
P. Sol H + Moutre (gram)	9440	9190	8965
P. Moutre (gram)	3810	3740	3755
P. Sol Humide (gram)	5630	5450	5250
Volume du Moutre (gram)	2284	2284	2284
Densité Humide (gram)	2.465	2.366	2.299
Teneur en Eau %	8.7	8.7	8.7
Densité Séche (gram)	2.266	2.165	2.115
D. Optimum (gram)	2.27	2.27	2.27
% de Compactage	99.9	96.7	93.2

PENETRATION			
56	25	10	
Reading	Charge	Reading	Charge
0.00	0	0.00	0
0.50	4	0.50	3
1.00	6	1	5
2.50	11	2.5	9
5.00	17	5.00	15
6.00	19	6.00	17
7.00	22	7.00	20
8.00	25	8	23
9.00	27	9.00	25
10.00	30	10.00	28

Gonflement après immersion			
Nombre de Coups	56	25	10
%			

haif floes	2.54 mm	5.08 mm	CBR
56	82	85	11
25	87	75	15
10	80	65	12

Observation :

Le Directeur du LCBE.

Soubaneh Said ismael

LABORATOIRE Soubaneh Said ismael

REPUBLICQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité : Égypte - Paris		NI P 94 093			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
LABORATOIRE CENTRAL		Dossier : 152 - 2018			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Chantier : Rehabilitation de La Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : SBC - II			
Determination N°	Units	1	2	3	
% Eau Ajoutée	%	4	6	8	
Poids Total Humide	(grs)	8 875,0	9 210,0	9 240,0	
Poids du Moule	(grs)	3 700,0	3 700,0	3 700,0	
Poids Net	(grs)	5 175,0	5 510,0	5 540,0	
Volume du Moule	(cm <sup>3</sup> )	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm <sup>3</sup> )	2,266	2,412	2,426	
Poids Total Humide	(grs)	546,2	607,5	649,9	
Poids Total Sec	(grs)	516,1	567,7	595,2	
Poids d' Eau	(grs)	30,1	39,8	54,7	
Poids du Tare	(grs)	58,3	50,3	50,3	
Poids Net Sec	(grs)	457,8	517,4	544,9	
Teneur en Eau	%	6,6	7,7	10,0	
Densité Sèche	(g/cm <sup>3</sup> )	2,125	2,240	2,205	
				D. maximum :	2,270
				Eau optimum :	8,7

The graph plots dry density (Densité sèche) in g/cm³ on the y-axis (ranging from 1,800 to 2,400) against water content (Teneur en eau) in % on the x-axis (ranging from 2 to 14). A smooth curve is drawn through three data points, showing a peak at approximately 2,270 g/cm³ dry density and 8,7% water content. Arrows indicate the peak and the corresponding values on the axes.

Observation :

Le Directeur du LCBE,

PI Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union Égypte Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : S B C - 11			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS		Test n°1		Test n°2	
NOMBRE DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)		NON MESURABLE			
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					

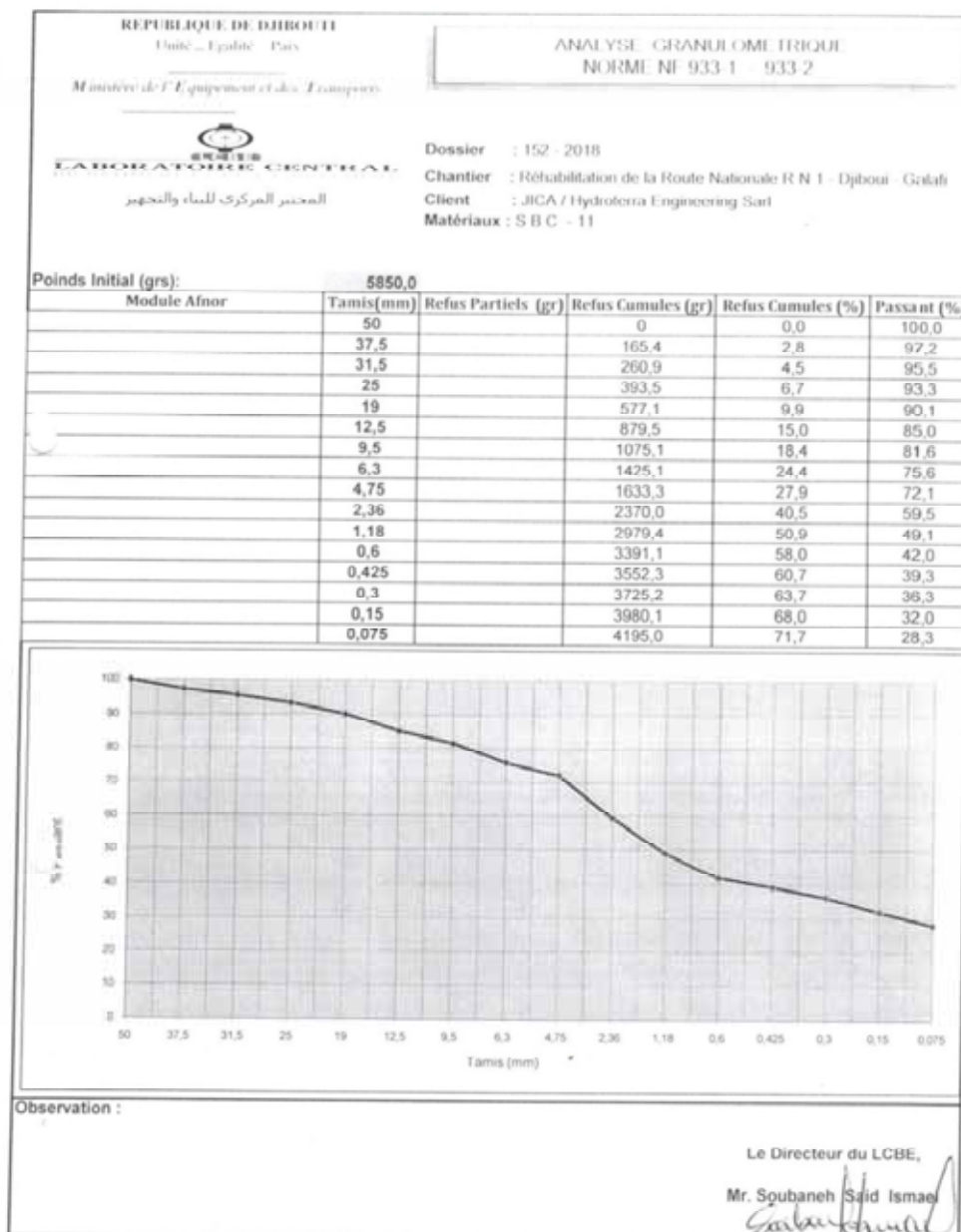
Teneur en Eau (%) 45,0 40,0 35,0 30,0 25,0 20,0 15,0 10,0 5,0 0,0		17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 Nom de coups														
---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

  
 LABORATOIRE CENTRAL  
 BÂTIMENT ET OUVREMENTS



## Crushed Materials

Ma01

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

  
LABORATOIRE CENTRAL

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LOS ANGELES  
EN 1097 - 2

Dossier : 152 - 2018

Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale RNI

Djibouti - Galafi

Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl

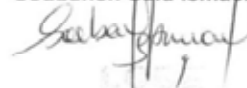
Matériaux : Material - 01

Matériau :	Ma - 01
Poids Initial (PO) :	5000
Poids Final (P1)	471,8
Poids Eléments < 1,60 mm (P2)	4528,2
COEFFICIENT LOS ANGELES $100 \times \frac{P2}{PO}$	9,43%


Observation:

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Said Ismael



LABORATOIRE CENTRAL  
EQUIPEMENT ET DE L'EGALITE

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG			
Union Epulide Paix		NORME NI P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للمبنا والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 01			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE			LIMITE DE PLASTICITE		
NOMBRE DE COUPS				Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)					
NON MESURABLE					
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					

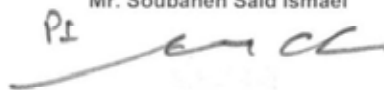
45,0	
40,0	
35,0	
30,0	
25,0	
20,0	
15,0	
10,0	
5,0	
0,0	
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
	Nom de coups

Observation :


Le Directeur du LCBE

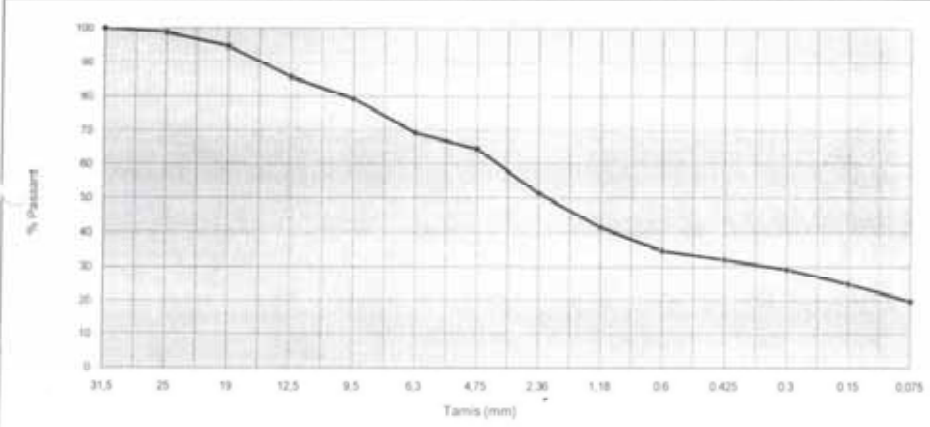
Mr. Soubaneh Said Ismael

Pi



LABORATOIRE CENTRAL  
BÂTIMENT ST 113

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933 1 - 933 2			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Base Course - 1			
Poids Initial (grs):		5000,0			
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
	31,5		0	0,0	100,0
	25		55,5	1,1	98,9
	19		259,3	5,2	94,8
	12,5		707,9	14,2	85,8
	9,5		1036,8	20,7	79,3
	6,3		1532,9	30,7	69,3
	4,75		1770,9	35,4	64,6
	2,36		2431,2	48,6	51,4
	1,18		2930,7	58,6	41,4
	0,6		3272,0	65,4	34,6
	0,425		3402,4	68,0	32,0
	0,3		3538,4	70,8	29,2
	0,15		3765,5	75,3	24,7
	0,075		4008,1	80,2	19,8


  


Observation :

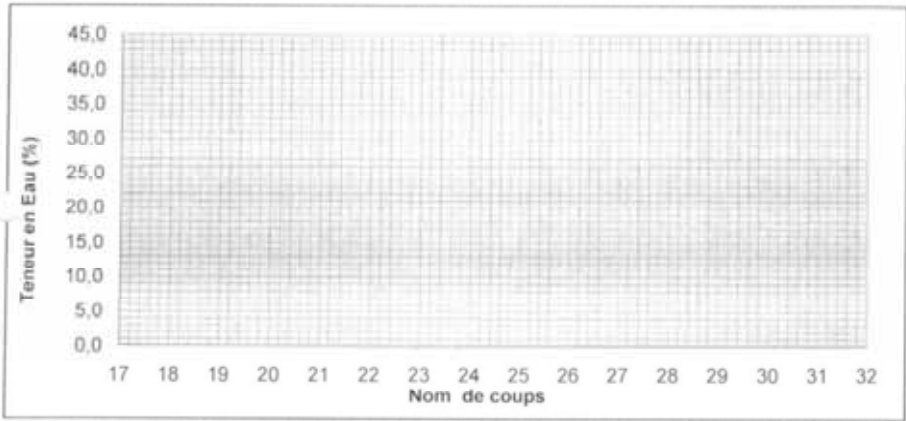
Le Directeur du LCBE,  
Mr. Soubaneh Said Ismael

*Soubaneh Said Ismael*

Ma02

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 02			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS				Test n°1	Test n°2
NOMBRE DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)		NON MESURABLE			
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					

 <p>The graph shows a plot of Water Content (%) on the y-axis (ranging from 0.0 to 45.0) against the Number of Blows on the x-axis (ranging from 17 to 32). The plot area is currently blank, indicating that no data points have been recorded.</p>
---

Observation :


Le Directeur du LCBE

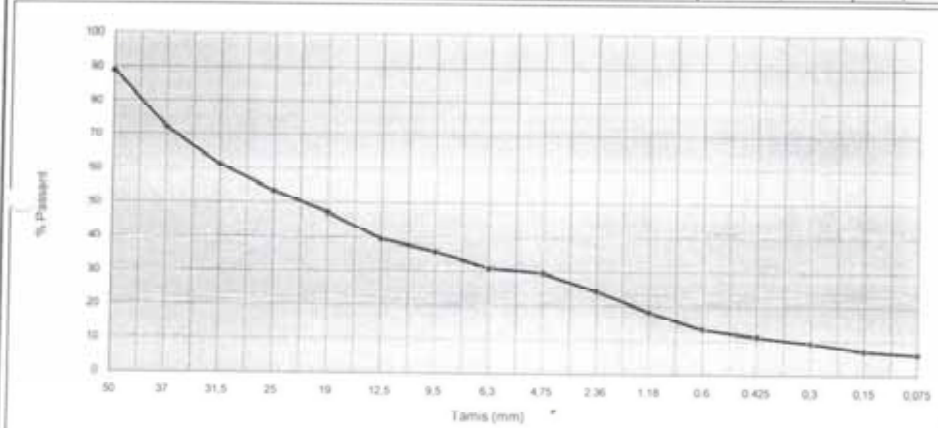
Mr. Soubaneh Said Ismael



 LCBE  
 LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS




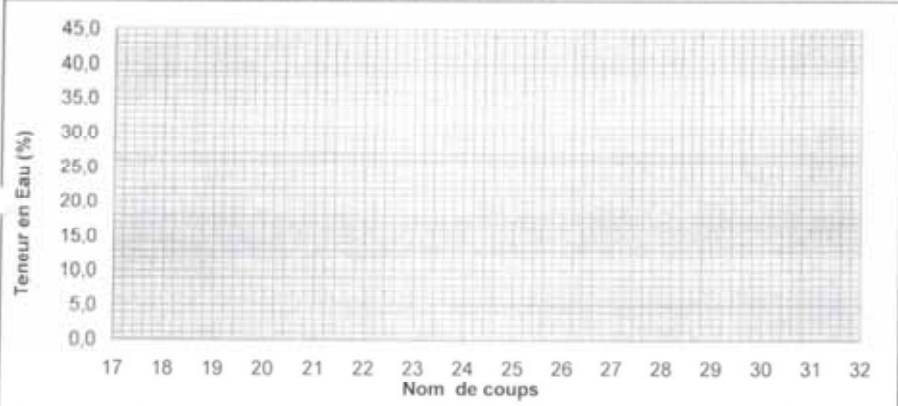
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Égalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Travaux Publics		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933 1 - 933 2			
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للمباني والتجهيز		Dossier :	152 - 2018		
		Chantier :	Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi		
		Client :	JICA / Hydroterra Engineering Sarl		
		Matériaux :	Material - 02		
Points Initial (grs):		5347,5			
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	50		597	11,2	88,8
	37		1494,0	27,9	72,1
	31,5		2081,7	38,9	61,1
	25		2490,0	46,6	53,4
	19		2830,0	52,9	47,1
	12,5		3239,6	60,6	39,4
	9,5		3433,0	64,2	35,8
	6,3		3693,0	69,1	30,9
	4,75		3761,0	70,3	29,7
	2,36		4045,7	75,7	24,3
	1,18		4372,0	81,8	18,2
	0,6		4644,9	86,9	13,1
	0,425		4755,7	88,9	11,1
	0,3		4850,3	90,7	9,3
	0,15		4971,6	93,0	7,0
	0,075		5021,9	93,9	6,1

Observation :

Le Directeur du LCBE,  
Mr. Soubaneh Saïd/Ismael  
*Soubaneh Saïd/Ismael*

Ma03

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 / 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 03			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS		Test n°1		Test n°2	
NOMBRE DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)					
POIDS DE LA TARE (g)		NON MESURABLE			
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					
					


Observation :

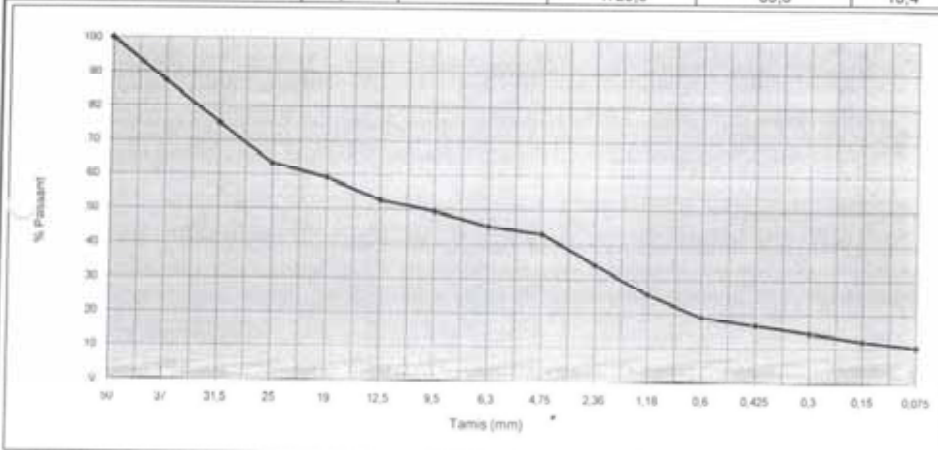
Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PI

 LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS

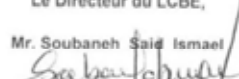
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933-1 - 933-2			
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للمواد والبناء		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 03			
Poids Initial (grs): <b>5278,9</b>					
Module Afnor	Tamis(mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	50		0	0,0	100,0
	37		664,2	12,6	87,4
	31,5		1312,4	24,9	75,1
	25		1936,5	36,7	63,3
	19		2158,8	40,9	59,1
	12,5		2499,2	47,3	52,7
	9,5		2665,5	50,5	49,5
	6,3		2889,8	54,7	45,3
	4,75		3006,3	56,9	43,1
	2,36		3473,8	65,8	34,2
	1,18		3932,7	74,5	25,5
	0,6		4274,7	81,0	19,0
	0,425		4395,3	83,3	16,7
	0,3		4515,3	85,5	14,5
	0,15		4641,6	87,9	12,1
	0,075		4729,9	89,6	10,4

Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Saïd Ismael



Ma04

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

  
LABORATOIRE CENTRAL

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LOS ANGELES  
EN 1097 - 2

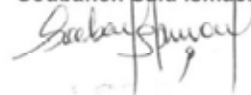
Dossier : 152 - 2018  
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale RN1  
Djibouti - Galafi  
Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl  
Matériaux : Material - 04

Matériau :	Ma - 04
Poids Initial (PO) :	5000
Poids Final (P1)	695,6
Poids Eléments < 1,60 mm (P2)	4304,4
COEFFICIENT LOS ANGELES $100 \times \frac{P2}{PO}$	13,91%


Observation:

Le Directeur du LCBE

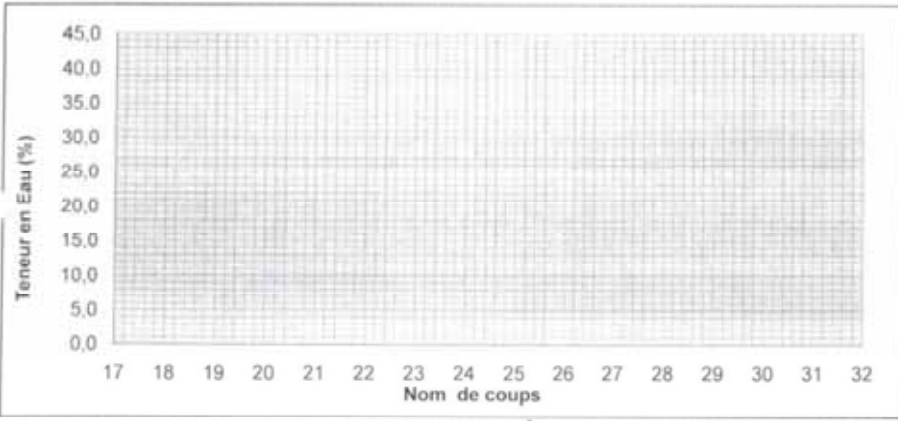
Soubaneh Saïd Ismael



LABORATOIRE CENTRAL  
Ministère de l'Équipement et des Transports

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG</b> NORME NF P 94 - 051	
Ministère de l'Équipement et des Transports			
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 04	
LL:		LP:	
		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS		Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE			
POIDS TOTAL HUMIDE (g)			
POIDS TOTAL SEC (g)			
POIDS DE LA TARE (g)	<b>NON MESURABLE</b>		
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			

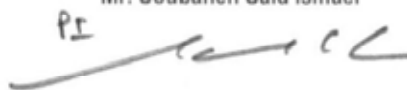
  



Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PS 

LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS



Ma05

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

  
LABORATOIRE CENTRAL

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LOS ANGELES  
EN 1097 - 2

Dossier : 152 - 2018

Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale RN1

Djibouti - Galafi

Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl

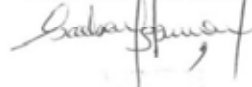
Matériaux : Material - 05

Matériau :	Ma - 05
Poids Initial (PO) :	5000
Poids Final (P1)	739,6
Poids Eléments < 1,60 mm (P2)	4260,4
COEFFICIENT LOS ANGELES $100 \times \frac{P2}{PO}$	14,78%


Observation:

Le Directeur du LCBE

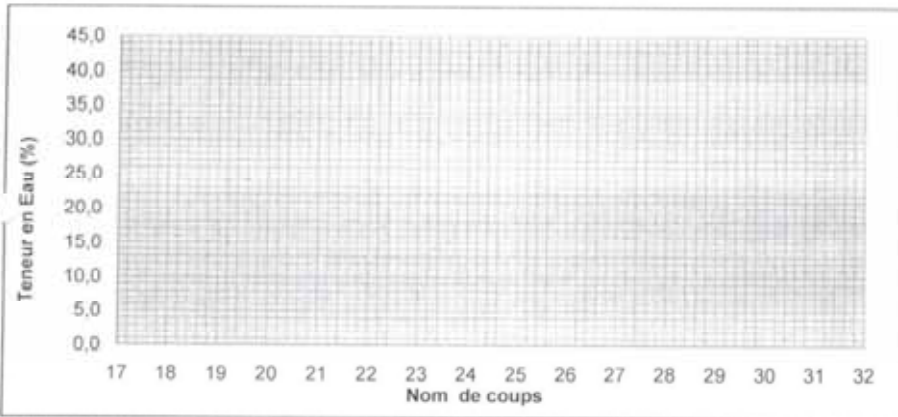
Soubaneh Said Ismael



2018/03/23

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG</b> NORME NF P 94 - 051	
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 05	
LL:		LP:	
		IP: N M	
<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b>		<b>LIMITE DE PLASTICITE</b>	
NOMBRE DE COUPS		Test n°1	Test n°2
NOMBRE DE LA TARE			
POIDS TOTAL HUMIDE (g)			
POIDS TOTAL SEC (g)			
POIDS DE LA TARE (g)	<b>NON MESURABLE</b>		
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael


PS 

LABORATOIRE CENTRAL  
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS

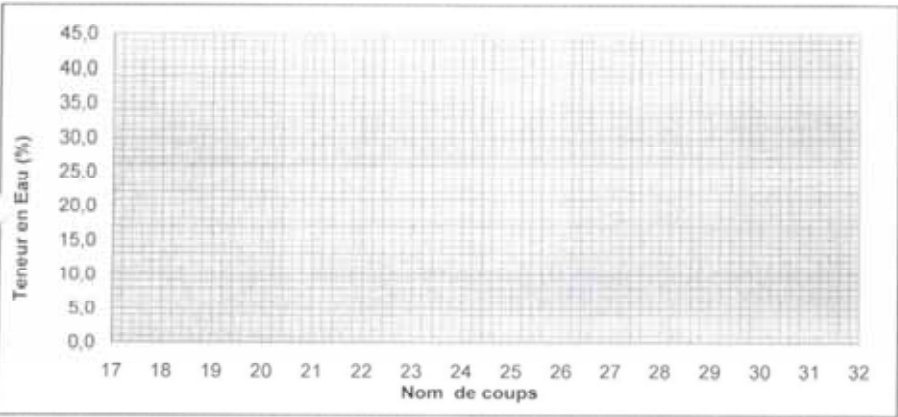




Ma06

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Égalité - Paix				ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051	
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1	
		Djibouti - Galafi		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl	
		Matériaux : Material - 06			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE				LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS				Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)				NON MESURABLE	
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					


	
---	--

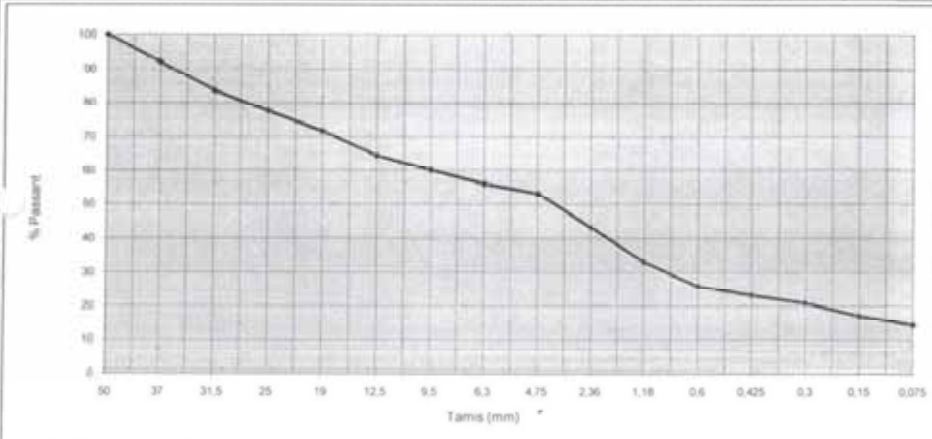
Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael




REPUBLICQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933-1 - 933-2			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djiboui - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Material - 06			
Poinds Initial (grs):		5439,0			
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	50		0	0,0	100,0
	37		434,8	8,0	92,0
	31,5		886,3	16,3	83,7
	25		1222,1	22,5	77,5
	19		1543,7	28,4	71,6
	12,5		1929,6	35,5	64,5
	9,5		2170,6	39,9	60,1
	6,3		2389,2	43,9	56,1
	4,75		2544,7	46,8	53,2
	2,36		3086,7	56,8	43,2
	1,18		3640,9	66,9	33,1
	0,6		4034,5	74,2	25,8
	0,425		4179,6	76,8	23,2
	0,3		4307,9	79,2	20,8
	0,15		4512,4	83,0	17,0
	0,075		4659,7	85,7	14,3

Observation :

Le Directeur du LCBE,  
Mr. Soubaneh Said Ismael  
*Soubaneh Said Ismael*

### Annex4 :Survey crates pictures



Bor 1 - 0 à 5m



Bor 1 - 5 à 10 m



Bor 2 - 0 à 5m



Bor 2 - 5 à 10 m



Bor 3 - 0 à 5m



Bor 3 - 5 à 10 m



Bor 4 - 0 à 5m



Bor 4 - 5 à 10 m



Bor 5 - 0 à 5m



Bor 5 - 5 à 10 m



### Annex 4 : Site project Pictures











## ANNEXE 5 : Définitions des missions U.S.G., norme NF P 94-500

### CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

#### 1. Cadre de la mission

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (Norme NFP 94-500 de décembre 2006), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

1. les missions G1, G2, G3, G4 sont réalisées dans l'ordre successif ;
2. une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
3. les investigations géotechniques engagent notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
4. une mission type G1 à G5 n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
5. une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
6. une mission type G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

#### 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des

aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que des singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé de la supervision du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'ils écoulent un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

### 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

## **CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.

Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

### **Etape 1 : Etudes Géotechniques préalables (G1)**

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

#### **Etude Géotechnique préliminaire de site (G11)**

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

1. faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours ;
1. définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
2. fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

#### **Etude Géotechnique d'avant-projet (G12)**

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

1. définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
2. fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).



### **Etape2 : Etudes Géotechniques de projet (G2)**

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

#### **Phase Projet**

1. définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
2. fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet ;
3. fournir une approche des quantités/détails/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

#### **Phase Assistance aux Contrats de Travaux**

1. établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
2. assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

### **Etape3 : Exécution des Ouvrages Géotechniques (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

#### **Etude et Suivi Géotechniques d'Exécution (G3)**

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

#### **Phase Etude**

1. définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
2. étudier dans le détail les ouvrages géotechniques, notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

## Phase Suivi

1. suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase étude ;
2. vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats) ;
3. participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

## Supervision géotechnique d'exécution (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

## Phase Supervision de l'étude d'exécution

1. avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

## Phase Supervision du suivi d'exécution

1. avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

## Diagnostic Géotechnique (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

1. définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
2. étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soubassement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

## 7 - 5 概略設計技術セミナー

**ジブチ国**

**国道一号線改修計画準備調査**

**第二次現地調査結果概要**

**平成 30 年 10 月**

**八千代エンジニアリング株式会社**



# ジブチ国国道一号線改修計画準備調査

## 第二次現地調査

### 巻頭写真



**概略設計技術セミナー（1）**

JICA ジブチ支所長によるセミナー開催挨拶。日本の支援による質の高い技術・インフラ支援について述べられた。



**概略設計技術セミナー（2）**

調査団が実施した概略設計結果に基づき、現地状況に配慮した点や工夫した技術ポイントを紹介した。



**国道1号線サイト調査（1）**

工事基地の建設予定地（エチオピア国境手前6km）を実施機関側と確認した。



**国道1号線サイト調査（2）**

ガラフィワジ（エチオピア国境手前2km）にて、概略設計による渡河構造物計画の妥当性を実施機関側に説明し、理解を得た。



**国道1号線サイト調査（3）**

第一次現地調査後に中国企業が施工した迂回路。部分的に視線誘導ポールも設置している。



**国道1号線サイト調査（4）**

中国企業が施工中の迂回路。本計画対象区間では現道から離れた東側山裾を通るルートとなっている。

# 第二次現地調査結果概要

## 目 次

計画対象地位置図

巻頭写真

1.	調査概要	
1-1	概要.....	1
1-2	団員構成.....	1
1-3	調査行程.....	1
2.	概略設計技術セミナー	
2-1	概要.....	2
2-2	出席者.....	3
2-3	議事次第及び協議結果.....	3
3.	その他調査結果	
3-1	サイト調査結果.....	5
3-2	「ジ」国関係機関協議結果.....	6
3-3	他ドナー動向.....	6

### 添付資料

- 関係者（面談者）リスト
- 概略設計技術セミナー関連資料
  - プログラム（案）
  - 「ジ」国側出席者リスト
  - プレゼンテーション資料（仏文）
  - プレゼンテーション資料（和文（参考））
  - プレスリリース（仏文・英文（参考））
- 参考資料
  - サウジ基金に関する新聞記事（他ドナー動向）

# 1. 調査概要

## 1-1 概要

本件第二次現地調査は、第一次現地調査（2018年3～4月実施）及び補足調査（2018年5～6月実施）に引き続き日本国内で実施した概略設計（概略事業費を除く）結果に基づき、ジブチ国（以下、「ジ」国と称す）実施機関である設備運輸省道路局（以下、道路局と称す）と概略設計説明・協議を行うとともに、「ジ」国政府関係者を招致した技術セミナーを開催することを目的とした。さらに、事業実施スキームについては、当初の JICA が事業管理を実施する施設・機材調達方式の無償資金協力から、調達代理方式による無償資金協力に変更されたことを受け、調達代理機関である一般財団法人日本国際協力システム（以下、JICS と称す）関係者とともに「ジ」国関係者に対して事業実施工程（案）の変更内容等について説明を行った。

## 1-2 団員構成

表 1-1 に第二次現地調査の団員構成を示す。

表 1-1 調査団員・氏名

氏名	担当業務	所属先
高橋 功	業務主任／道路計画 1	八千代エンジニアリング（株）
小宮 雅嗣	副業務主任／道路計画 2	八千代エンジニアリング（株）
三宅 清孝	道路・舗装設計	八千代エンジニアリング（株）
リビエール・ケビン	通訳（仏語）	八千代エンジニアリング（株） （補強：株式会社フランシール）

## 1-3 調査行程

表 1-2 に第二次現地調査の調査行程を示す。

表 1-2 調査行程

暦日	日付	活動内容		宿泊地
		高橋	小宮／三宅／ケビン（通訳）	
1	10月18日（木）	日本発		-
2	10月19日（金）	23:50 ジブチ着（QR1437 便）		ジブチ
3	10月20日（土）	セミナー準備	ジブチ→ディキルに移動 （ディキル泊）	ジブチ／ディキル
4	10月21日（日）	- 実施機関とセミナー事前協議・準備	対象道路現地調査 （ディキル→ガラフィ→ジブチ） ジブチ帰着	ジブチ
5	10月22日（月）	- JICA ジブチ支所協議 - 実施機関協議		ジブチ
6	10月23日（火）	- 実施機関協議		ジブチ
7	10月24日（水）	- 技術セミナー開催		ジブチ



		- 住居・都市計画・環境省環境・持続開発局協議	
8	10月25日(木)	- 外務国際協力省二国間協力局表敬訪問 - 日本大使館報告 - 実施機関協議	ジブチ
9	10月26日(金)	補足調査及び資料整理	ジブチ
10	10月27日(土)	同上	ジブチ
11	10月28日(日)	- 実施機関協議 - JICA ジブチ支所報告 18:20 ジブチ発 (QR1440 便)	機内
12	10月29日(月)	日本帰着	-

## 2. 概略設計技術セミナー

### 2-1 概要

第二次現地調査期間中の10月24日、道路局との共催により「ジ」国政府関係者を招致した概略設計技術セミナーを開催し、道路局の監督省庁である設備運輸省や外務省から関係者が出席した。セミナー当日の設備運輸省事務次官による冒頭スピーチでは、日本による継続的な支援に対して謝意が表された。以下に、事務次官スピーチによる発言要旨を示す。

#### 設備運輸省事務次官の発言(仏語)要旨

本日、国道1号線改修事業に関する技術セミナーの開催にあたって、日本代表団の皆さんをお迎えすることを大変光栄に思います。ジブチにとって国道1号線は、ジブチ国際回廊の戦略的な大動脈であり、その改修事業は我が国と地域の経済発展のための国益となります。設備運輸省は、我が国の発展のためにいつも支援して下さる日本大使館及びJICAに対して大変感謝しています。また、JICSとコンサルタントにも感謝したいと思います。本日のセミナーは、両国の協力をさらに強化する一助となることと期待しています。

最後に、日本大使館、JICA、JICSならびにコンサルタントの皆様、本日出席していただいたことに今一度感謝いたします。日本が我々の忠実な支持者であること、非常に光栄に思っています。

以上

なお、設備運輸大臣が出席予定であったが、当日は急遽欠席となった。

## 2-2 出席者

表 2-1 及び表 2-2 に、「ジ」国側及び日本側のセミナー出席者をそれぞれ示す。

表 2-1 技術セミナー出席者（「ジ」国側）

氏名	所属先	役職
Mr. Said Nouh	設備運輸省	事務次官
Mr. Omar Mahamoud Farah	外務国際協力省二国間協力局	副局長
Mr. Mahamoud Moussa	設備運輸省道路局	局長
Mr. Salah Ibrahim Osman	設備運輸省道路局計画監理部	部長
Mr. Ahmed Adem Obsieh	設備運輸省道路局工事部	部長
Mr. Abdourohmon Aden	設備運輸省道路局計画監理部	主任技師
Mr. Hamza Kalil	設備運輸省道路局計画監理部	技師

注) 設備運輸大臣は当日欠席。

表 2-2 技術セミナー出席者（日本側）

氏名	所属先	役職・担当業務
角田 崇成	在ジブチ日本国大使館	参事官
外川 徹	JICA ジブチ支所	支所長
大橋 功二	JICA ジブチ支所	企画調査員
緑川 肇	JICS	課長
染谷 千里	JICS	—
高橋 功	八千代エンジニアリング (株)	業務主任/道路計画 1
小宮 雅嗣	八千代エンジニアリング (株)	副業務主任/道路計画 2
三宅 清孝	八千代エンジニアリング (株)	道路・舗装設計
リビエール・ケビン	八千代エンジニアリング (株) (補強：株式会社フランシール)	通訳 (仏語)

## 2-3 議事次第及び協議結果

表 2-3 に、セミナー議事次第を示す。

表 2-3 セミナー次第

項目	発表者	所要時間
1. 調査団説明及び各項目質疑応答		120分 (11:50~13:50)
(1) 事業対象サイトの現状と課題	高橋 功	25分 (11:50~12:15)
(2) サイト周辺の自然条件		
(3) プロジェクトの概要		
(4) 基本計画 (設計条件及び概略設計結果)	三宅 清孝	55分 (12:15~13:10)
(5) 施工計画	高橋 功	40分 (13:10~13:50)
(6) 日本及びジブチ両国の負担事項		
(7) 環境社会配慮		
(8) 事業実施工程表 (Tentative)		
(9) 整備後の維持管理への助言		
2. 全体質疑応答		40分 (13:50~14:30)

また、表 2-4 に、セミナー参加者による質疑応答・協議記録を示す。

表 2-4 質疑応答・協議記録

No.	項目	「ジ」国側からの質疑内容	調査団回答
1	基本計画	設計基準は日本基準を基本としている点は了解している。日本基準の仏語版もしくは英語版を共有して欲しい。	基本的に日本語版しかないが、舗装設計基準のみ英語版が存在するので、そのコピーを共有する。
2	基本計画	2018年の年平均日交通量が940台/方向の設定根拠を今一度説明願いたい。2018年はエチオピアの経済および政治の混乱により交通量が減っているため、過小でないことを確認しておく必要がある。	2018年の年平均日交通量は、今回実施した交通量調査結果をベースに、既往の料金所での台数データを参考に曜日変動と月変動を考慮して推計している。将来交通量は、IMFが予測しているエチオピアのGDP成長率、および今年より供用開始した鉄道貨物輸送計画を考慮して推計している。料金所の台数データは荷物を積んだ両方向の貨物車をカウントしており、2017年平均でエチオピア行きが905台/日、ジブチ行きが254台/日となっている。これに対し、今回推計した2018年交通量は1方向あたり940台/日（両方向1,880台/日）であるので、既往の料金所データと比べても妥当な値である。なお、道路局から提供して頂いた既往の料金所データ（2008年から2017年6月までの月間交通量）は、エチオピア行きは旧ジブチ港（Old Port）、PK13、PK20の3箇所での料金徴収、ジブチ行きはPK51で料金徴収した貨物積載車のみの台数の合計である。
3	基本計画	既存の舗装を残したままその上に新たな舗装を構築しているが、問題ないか？	既存の舗装の残強度を評価し、下層路盤以上の強度があることを確認した上で下層路盤の一部として使うことにしているため、全く問題ない。
4	基本計画	改質アスファルトの特徴・仕様を詳細に教えてほしい。	改質アスファルトは、ポリマー系材料が配合され粘性が大きく、従来のストレートアスファルトに比べ耐久性に優れるものである。特に、大型車の通行が多い道路や、「ジ」国のような高温の国では轍（コルゲーション）対策として効果がある。
5	基本計画	カルバートの流量計算に使った雨量データはどのようなものか。今年は雨が多かつたし、近年は異常気象が多くなっているがそれが考慮されているか。	今回2000～2014年の衛星降雨データをにに基づき、確率解析により30年確率の流出量を算出し、さらに60cmまたは1mの余裕高を確保してカルバート断面を決定している。ジブチ側から入手した地上観測データは流域外のデータかつ月間雨量だったため、使用できなかった。もし、今年の日雨量もしくは時間雨量を提供いただければ、今回計画した断面で流れるか検証する。
6	基本計画	国境付近の待避所が小さいように思うが、どのように計画したのか。	現地の税関職員へのヒアリングより、渋滞の原因は税関書類に不備がある車両であり、その車両が最大同時に2～3台発生することを確認済みである。そのため、トレーラー2台が停車できる50mの長さを確保した待避所を計画している。それ以上の長さを確保することは、現地の用地上の問題

			がある。また、税関書類の不備以外に起因する混雑は、通常の間接手続待ちの車列であるため、これを解消するには道路の拡張でなく通関処理速度を改善する必要がある。
7	施工計画	盛土材や骨材用の石はどこから調達するか。	対象区間沿線にて採取する。現地確認及び材料試験結果に基づき、盛土材、路盤材、コンクリート骨材として使用可能であると判断した。
8	施工計画	サイト周辺で盛土材等を採取する場合、遊牧民の生活の助け(雨水貯め等)となるよう配慮してほしい。	遊牧民のための貯水池整備を工事に含むことは出来ない。ただし、施工監理を通じ、施工業者の材料採取による掘削後の地形が遊牧民の歩行に危険を及ぼさないよう地形整正等において指導する。
9	施工計画	井戸を日本側で建設して欲しい。水は工事に必要となり、工後は遊牧民に使ってもらえる。	実施コンサルタントが井戸掘削及び水質検査を実施し、施工業者が井戸設備を設置する。ただし、事前に井戸掘削の許可を取得して頂く必要がある。 工後は、井戸の管理責任を明確にした上で維持管理することにより遊牧民に使ってもらうことも可能である。
10	施工計画	工事基地はどこに予定しているか。木があるところや冠水するエリアは避ける必要がある。	グラフィから南東に約4.5kmの以前道路工事の基地として使用されていた場所を候補地と考えている。周辺には樹木はなく、冠水の恐れもない場所を選定している。
11	施工計画	工事中品質管理試験は設備運輸省所管の中央試験所が実施する必要がある。	本案件は日本の無償資金協力であり、日本の品質管理項目・頻度等により厳密に実施する必要がある。そのため、施工業者は工事基地に試験機材を設置し、コンサルタント立会いのもと自ら実施することとしている。中央試験所の関与については、具体内容を今後協議することとしたい。原則として、試験所職員の個人に掛かる人件費、サイトへの交通費、滞在費等は全て「ジ」国負担事項である、
12	日本及びジブチ両国の負担事項	工事期間中、迂回路の自然劣化に対する補修工事は工事業者の負担としてほしい。他ドナー事業ではそのようにしている。	プレゼン説明の通り、工事関係者に起因しない迂回路の維持管理・補修業務は道路局負担である。自然劣化か、あるいは工事由来かの判断は、その都度協議する必要がある。
13	その他	図面の CAD データを提供してほしい。	PDF データは今回提供するが、CAD データは提供できるかどうか確認して返答する。

### 3. その他調査結果

#### 3-1 サイト調査

道路局および JICS 関係者同行のもと、サイト調査を実施した。サイトにて概略設計結果を共有し、設計内容に問題のないことを確認した。今回サイトで新たに確認した最新情報として、中国企業がディキルからグラフィ国境までの全線で迂回路を建設しており、道路局によると 2018 年 11 月末には完成する見込みとのことである。

### 3-2 「ジ」国関係機関協議

JICA ジブチ支所及び JICS 関係者同行のもと、外務国際協力省二国間協力局長を表敬訪問した、最終事業コンポーネントや事業スケジュールについて説明・協議を行った。日本の無償資金協力による道路改修事業に対し局長より、「日本の建設会社による高品質な道路を期待している」とのコメントが述べられた。一方、事業実施工程に対しては、調達代理方式へのスキーム変更による施工業者選定までの工程短縮に対しては理解を得られたものの、本件国道 1 号線改修事業の緊急性に鑑み、業者選定後における本体工事着工までの工程も可能な限り短縮してほしい旨の要望を受けた。

また、国道 1 号線の他ドナー事業として留意すべきサウジ基金の動向に対しては、ローン事業に対しては「ジ」国経済財務省が所掌しているとの理由から、外務国際協力省は詳細を把握していないとのコメントであった。

なお、将来の国道 1 号線に関連した日本支援事業へ期待として、局長より、エチオピアとの「ワンストップ・ボーダー・ポスト」整備の実施可能性について言及された。

### 3-3 他ドナー最新動向

表 3-1 に、第二次現地調査において入手した国道 1 号線関連の最新ドナー動向を示す。今後、サウジ基金、中国企業、及び港湾局等の最新動向を注視することが肝要となる。

表 3-1 国道 1 号線関連の最新ドナー動向

ドナー	情報元	調査結果
サウジ基金 （「ジ」国担当機関：経済財務省）	設備運輸省、現地国営紙	第二次現地調査期間中、10 月 23 日付の国営紙の紙面上にてサウジ基金の署名が行われたことを確認した（添付資料 3-1「サウジ基金に関する新聞記事」参照）。紙面記事では、「ガラフィを通過する道路整備」、「ジブチ～エチオピアの渋滞緩和に寄与する事業」として記載されているものの、具体的な対象区間に対しては言及されていない。 一方、本件に関して設備運輸省事務次官及び道路局長へ確認したところ、以下の情報提供を得た。 ➤ 資金 120 百万米ドル（道路局予測では 60km 相当分） ➤ 実施コンサルタント、コントラクター共にサウジ企業タイド（サウジ基金の新規定）
資金未調達 （自国予算）	道路局、現地目視確認	中国企業が迂回路をディキルからガラフィ国境まで施工（ヨボキ付近の一部区間は既にコスメツが施工済み）しており、日本の対象区間 20km についても現道から離れた東側山裾に迂回路を施工中である。道路局によると、この迂回路整備については港湾局による発注であり、当初より「ジ」国政府がドナーを探していたが資金調達に至らず、結果として自国予算により実施しているとのことである。

出所：現地聞き取り調査及び現地目視確認に基づき調査団作成

## 添付資料

- 資料 - 1 関係者（面会者）リスト
- 資料 - 2 概略設計技術セミナー関連資料
  - 2 - 1 プログラム（案）
  - 2 - 2 「ジ」国側出席者リスト
  - 2 - 3 プレゼンテーション資料（仏文）
  - 2 4 プレゼンテーション資料（和文（参考））
  - 2 5 プレスリリース（仏文・英文（参考））
- 資料 - 3 参考資料
  - 3 1 サウジ基金に関する新聞記事（他ドナー動向）

## 資料- 1 関係者（面会者）リスト

# 1 関係者（面会者）リスト

所属及び指名

職位

## 設備運輸省

### Ministère de l'Équipement et des Transports

Mr. Said Nouh Hassan Secretary General

## 設備運輸省道路局

### Agence Djiboutienne de la Route

Mr. Mahamoud Moussa Ahmed Director General  
Mr. Salah Ibrahim Osman Director of Study  
Mr. Ahmed Adem Obsieh Director of Works  
Mr. Abdillohi Aden Manager of Service Programmation  
Mr. Mohamehman Aden Manager of Topography  
Mr. Hamza Kalil Civil Engineer

## 外務省

### Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération Internationale

Mr. Yachin Houssein Douale Director of Bilateral Relations  
Mr. Omar Mahamoud Farah Deputy Director of Asia-Oceania Direction

## 住居・都市計画・環境省環境・持続開発局

### Derection de l'Environnement et of Environment and sustainable development (DEDD), Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Mer

Mr. Houssein Rirache Director

## 在ジブチ日本国大使館

### Embassy of Japan

米谷光司 特命全権大使  
角田崇成 参事官  
大谷壮矢 二等書記官

## JICA ジブチ支所

### JICA Djibouti Office

外川徹 支所長  
大橋功二 企画調査員



## 資料- 2 概略設計技術セミナー関連資料

- 2 - 1 プログラム（案）
- 2 - 2 「ジ」国側出席者リスト
- 2 - 3 プレゼンテーション資料（仏文）
- 2 4 プレゼンテーション資料（和文（参考））
- 2 5 プレスリリース（仏文・英文（参考））

## Japan's Grant Aid



**PROGRAM  
OF  
TECHNICAL SEMINAR ON THE OUTLINE DESIGN  
ON  
THE PROJECT FOR UPGRADING OF NATIONAL ROAD ROUTE 1  
IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

**DATE and TIME:** 24<sup>th</sup> October, 2018

**VENUE:** Conference Room at ADR Head Office, Djibouti

### **PROGRAMME OF EVENT**

#### **First Part**

- 11:00 Address by Mr. Toru Togawa, Resident Representative of JICA Djibouti Office
- 11:10 Address by His Excellency Mr. Mohamed Abdoukader Moussa Helem, Minister of Equipment and Transport
- 11:20 Technical Seminar on the Outline Design explained by JICA Survey Team
- 11:50 Discussions on the Project
- 11:55 Announcement of Closing of the Ceremony by Mr. Mahamoud Moussa Ahmed, Directeur général de l'ADR
- 12:00 Closing of the Ceremony

#### **Second Part**

- 12:10 – 13:00 Detailed Technical Discussions between ADR and JICA Survey Team
- 14:30 Ditto, if any

Attendance List

Meeting Title: Technical Seminar on RN1 Outline Design

Date: 24<sup>th</sup> October, 2018

Venue: Conference Room at ADR head office

No.	Name	Organization	Position	Tel	E-mail
	Abdourahman Aïden	ADR	chef de service		
	Omar M. Farach	ITAECC	Sous Directeur Asie Océanie		
	SALAH IBRAHIM	ADR	Directeur Etudes		
	Amed Aïden Elsieh	ADR	Directeur des Travaux		
	HAMZA KAUL Fod	ADR	Ingénieur		
	Dahamoud MOUSSA	<del>ADR</del> / ADR	D & E		
	SALD NOUH HASSAN	<del>ADR</del> / ADR	SG		

RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
PLAN D'AMÉLIORATION DE LA ROUTE NATIONALE 1

DOCUMENT DE PRÉSENTATION TECHNIQUE DE LA  
CONCEPTION SOMMAIRE

---



Octobre 2018  
Equipe d'étude de la JICA

Sommaire

1. Situation actuelle et problématique du site ciblé par le Projet
2. Conditions naturelles dans les environs du site
3. Aperçu du Projet
4. Plan de base (Conditions de conception et résultat de la conception sommaire)
5. Plan d'exécution des travaux
6. Eléments à la charge du Japon et de Djibouti
7. Considérations environnementales et sociales
8. Calendrier d'exécution des travaux (Provisoire)
9. Recommandation sur l'entretien et la maintenance après la réalisation des travaux

### 1. Situation actuelle et problématique du site ciblé par le Projet

La Route Nationale No 1 (RN1) est un axe routier majeur qui relie la capitale de Djibouti à Galafi, sur la frontière avec l'Ethiopie, sur plus de 219 km et constitue l'artère principale du Corridor de Djibouti par lequel transitent plus de 90% des marchandises importées par le pays voisin.

La RN1 est revêtue sur toute sa section et a connu un accroissement constant du nombre de véhicules passant par Galafi, à la frontière éthiopienne, sur les 4 années allant de 2013 à 2017.



Situation des dommages à 16 km de la frontière

3

### 1. Situation actuelle et problématique du site ciblé par le Projet

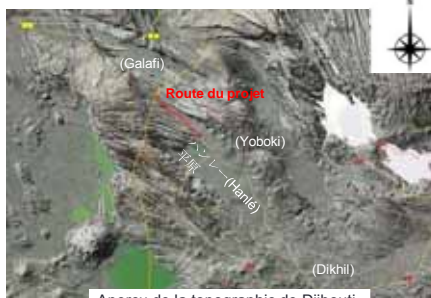
- Etat visible de dégradations sur les accotements de la route, du détachement du revêtement
  - Les véhicules lourds roulant sur le côté de la route, il y a une accélération des dommages causés sur les accotements
  - Les dommages sur les accotements provoquent des accidents du fait de l'insécurité de l'irrégularité de la largeur de voie.
- Les structures de franchissement de ouadi (passage à gué) provoquent des accidents ou empêchent la circulation du trafic lorsqu'elles sont submergées par les pluies
- Tout particulièrement dans les environs de Galafi, un cortège de véhicules afflue vers les installations de la frontière, après qu'un accident soit survenu ou que le trafic ait été bloqué par les pluies
  - La charge de travail pour les procédures au poste frontière dépasse sa capacité et des embouteillages se forment

4

## 2. Conditions naturelles dans les environs du Projet

### 2.1 Topographie et géologie (Topographie)

- La topographie de Djibouti est caractérisée par des plateaux de roches basaltiques et une plaine dépressionnaire.
- La route du projet se trouve à l'extrémité ouest de Djibouti, près de la frontière avec l'Éthiopie et traverse la partie nord de la vallée dépressionnaire (plaine de Hanlé).
- Le tronçon qui va de la frontière jusqu'au 7<sup>e</sup> kilomètre est principalement constitué de l'éventail alluvial du ouadi de Galafi, le tronçon du 7<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> kilomètre est celui de la plaine de Hanlé, le tronçon à partir de 15 km jusqu'au point de départ est la pente frontalière avec le plateau basaltique.



Aperçu de la topographie de Djibouti



Aperçu de la topographie de la route du projet (Vue d'oiseau) 5

## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.2 Topographie et géologie (Géologie)

La géologie autour de la route du projet est constituée de laves basaltiques éjectées il y a entre 10 000 et 40 000 ans (du Pliocène supérieur au Pléistocène inférieur) et de couches sédimentaires après le Pléistocène supérieur.



凡例

Formation allant de l'Holocène à l'époque récente	
	Limons contenant du sel (Sédiments récents)
	Sédiments fluviaux (sédiments provenant d'un éventail alluvial)
	Sédiments alluviaux récents
Formation holocène	
	Alluvions (de l'éventail alluvial) de l'Holocène supérieur
	Altération hydrothermale
	Chaux lacustre (non consolidée)
Formation du Pléistocène supérieur	
	Alluvions d'un éventail alluvial
	Rochers de distomes lacustres
Pliocène supérieur - Pléistocène inférieur	
	Basalte supérieur
	Basalte intermédiaire
	Surface grossière
	Tuf
	Hyaloclastite
	Formation observée à proximité de la route

Note) La ligne rouge dans la figure ci-dessus montre la section du Projet Carte géologique de la région ciblée (1/100,000)

6

## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.1 Topographie et géologie (Site d'extraction de matériaux et puit)

- Les abords de la route cible étant composés de basaltes durs, les matériaux de remblai et les agrégats (matériaux de couche de fondation) seront extraits à proximité de la route. Pour le lieu d'extraction des matériaux, nous avons sélectionné le site utilisé lors des travaux de la construction de la précédente route.

- Le site d'installation du puits a été choisi pour ses nombreuses zones de sources d'eau de surface et parce qu'il n'affecte pas le puits profond existant.



## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.2 Etude des conditions naturelles (Etude réeffectuée)

- Levé topographique: des photographies aériennes ont été prises par drone, des corrections ont été apportées et une carte topographique en trois dimensions a été réalisée. La carte topographique établie a été utilisée comme dessin de conception.
- Test de matériaux:
  - ✓ Il a été confirmé que le sol support et la plate-forme sont des sols graveleux avec une largeur de grain large
  - ✓ Il a été confirmé que le matériau contient peu d'argile et ne présente pas de problème de sol
  - ✓ Il a été confirmé que les caractéristiques CBR obtenues sont les suivantes: Sol support: > 20%, chaussée existante et graviers: > 40%, usure des granulats est de 15% ou moins.  
Confirmation que la chaussée et le gravier raclé de la route existante ont une résistance suffisante en tant que couche de fondation pour la route nouvelle route à construire.  
En outre, il a été confirmé que les matériaux ciblés pour la couche de base et les agrégats présentent une résistance à l'usure élevée et de bonnes propriétés matérielles.
- Forage: les résultats obtenus sur le forage de 5 trous ont confirmé que les 5 sites sont composés de couches de gravier comprenant des roches dures de basalte  
Il a été confirmé que la fondation du ponceau en caisson puisse être de type fondation directe, en supprimant la couche superficielle (dépôt meuble) du dépôt de débris rocheux

## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.1 Cours d'eau

- Les ouadis situés du côté du tronçon de départ et du côté final suivent la topographie de la vallée et rejoignent la route nationale
- L'ouadi dans la partie médiane descend dans la plaine de Hanlé, le passage de l'écoulement se répand dans la plaine et traverse la route nationale n° 1
- Étant donné que le profil longitudinal de la route diminue avec le relief du ouadi, l'eau s'écoule sur la route quelle que soit l'importance de l'inondation.

No.	Superficie du bassin versant (km²)	No.	Superficie du bassin versant (km²)
1-1	5,51	13	4,43
1-2	2,0	14	0,54
1-3	0,23	15	0,25
1-4	2,48	16	0,09
1-5	0,54	17	0,40
1-6	14,54	18	0,33
2	54,01	19	0,39
3	0,13	20	0,11
4	0,43	21	0,14
5	5,81	22	0,09
6	0,7	23	0,07
7	0,21	24	0,09
8	0,32	25	14,54
9	1,39	26	4,40
10	53,15	27	0,50
11	29,45	28	1,51
12	5,54	-	-

Carte de répartition des bassins

**Légende**  
 Route nationale  
 RN1  
 Bassin de l'ouadi de Galafi (Le plus grand bassin versant dans la section de l'étude)  
 Plaine de Hanlé (Altitude entre 110 et 120m)

Ouadi de Galafi

Ouadi traversant la route nationale dans la plaine

**9**

## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.1 Cours d'eau

- Les précipitations dans le bassin du ouadi de Galafi sont d'environ 200 mm par an (D'après les résultats du traitement des données des précipitations par satellite entre 2000 et 2013)
- Les principales précipitations ont lieu durant la saison des pluies en juillet et août, cependant il arrive également certaines années que les précipitations soient aussi fortes en avril
- Les précipitations quotidiennes dépassant 5mm ne dépassent en moyenne pas 10 jours par an ce qui laisse penser que la fréquence des pluies est extrêmement faible.

Précipitations pour chaque mois dans le bassin de l'ouadi de Galafi (Moyenne 2000-2013)

**10**



## 2. Conditions naturelles dans les environs du site

### 2.3 Cours d'eau

➤ Nous avons calculé le débit et le niveau de l'eau dans le Ouadi

#### Déroulement

#### Résultat du calcul du débit (précipitations maximales enregistrées)

No. Bassin versant	Débit maximal enregistré m <sup>3</sup> /sec	No. Bassin versant	Débit maximal enregistré m <sup>3</sup> /sec
1-1	6.43	13	9.8
1-2	1.91	14	1.05
1-3	0.16	15	0.51
1-4	1.66	16	0.26
1-5	0.37	17	0.9
1-6	17.01	18	0.63
2	58.15	19	0.37
3	0.07	20	0.33
4	0.8	21	0.23
5	10.1	22	0.18
6	1.31	23	0.14
7	0.4	24	0.16
8	0.6	25	15.58
9	2.52	26	8.62
10	51.47	27	1.08
11	25.97	28	2.91
12	5.75	-	-

#### Résultat du calcul du niveau d'eau (Exemple)

## 3. Aperçu du Projet

### Plan de développement du gouvernement djiboutien

Plan à long terme: Vision Djibouti 2035  
 Plan à moyen terme: "SCAPE" (Années cibles: 2015 à 2019)  
 (Strategy of Accelerated Growth and Promotion of Employment)

### Résultats visés par le secteur du trafic et des transports

➤ Répondre au besoin des passagers et de la distribution, renforcer le réseau routier national

Pour que le gouvernement djiboutien puisse atteindre ces objectifs majeurs ci-dessus...

### 3. Aperçu du Projet

- Construction d'une route dont la section ciblée s'étend sur 20,69 km à partir de la frontière éthiopienne jusqu'à Yoboki
- Introduire une voie additionnelle pour les véhicules en attente au poste douanier
- Remplacer tous les ouvrages de franchissement à gué dans la section concernée, là où les pluies bloquent le trafic lorsqu'ils sont submergés, par des ponts en caisson
- Mise en place de différentes installations supplémentaires pour assurer la sécurité du trafic

**Mise en place d'un axe routier international aux standards élevés praticable toute l'année**

**Augmentation des passagers et du flux de distribution, réduction du temps nécessaire pour les déplacements, suppression des périodes de blocage du trafic, sécurisation du trafic**

13

### 3. Aperçu du Projet

#### Contenu des éléments mis en place et étendue

Eléments	Etendue
1.Mise en place d'une route avec revêtement bitumineux	20,275m
2.Mise en place d'une route avec revêtement en béton ( Près des installations frontalières )	415m
3.Mise en place de structures de franchissement de cours d'eau sur la partie transversale des ouadis	7
4.Mise en place de structures de drainage des eaux pluviales	33
5.Mise en place d'installations additionnelles ( panneaux, Garde corps, affichage routier )	1 jeu

14

#### 4. Plan de base (Conditions de conception et résultat de la conception sommaire)

##### 4.1 Route et revêtement

###### (1) Etendue du plan

L'étendue du projet est de 20,69km entre les PK197+200 et PK217+890 (frontière). Afin de minimiser les interférences avec les installations existantes telles que les maisons et les objets enterrés, le tracé en plan suivra en principe le tracé actuel.



Section ciblée par le plan

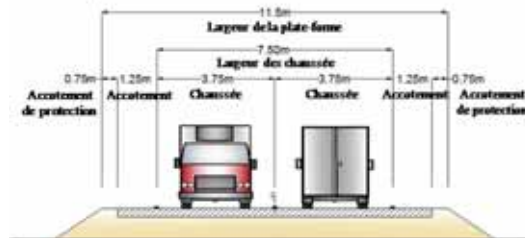
15

##### 4.1 Route et revêtement

###### (2) Composition transversale

- Largeur de la chaussée = 3,75m (Considérant qu'il faut assurer la cohérence avec les tronçons voisins et que la majorité des véhicules en circulation sont des poids-lourds)
- Accotements = 1,25m (Permet de garder la circulation dans les deux sens même si un véhicule en panne stationne sur les accotements)
- Accotement de protection = 0,75m (Pour protéger les extrémités des chaussées et recevoir et assurer la place pour les installations routières)

###### ➤ **Largeur de la plateforme = 11,5m**



Section transversale standard de la route

16

### 4.1 Route et revêtement

#### (3) Plan de revêtement

##### ① Durée de vie de conception

Considérant le degré d'importance de la présente route, la durée de vie de conception du plan de revêtement a été établie à 20 ans.

##### ② Volume du trafic de conception

➤ Volume de trafic journalier moyen à l'heure actuelle: 940 véhicules/Direction·jour

(Le résultat du volume du trafic a été révisé d'après les données du volume de trafic du péage proche du PK20)

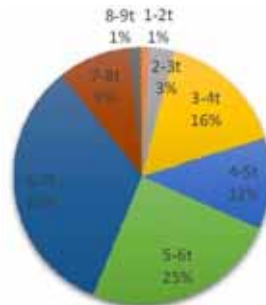
➤ Volume de trafic journalier moyen en 2041 (20 ans après la période de service) : 1700 Véhicules/Direction·jour

( Estimé à partir du taux de croissance du PIB éthiopien du FMI et du plan d'exploitation du transport ferroviaire de marchandises )

##### ③ Charge de roue

Selon les résultats de l'enquête sur le poids de charge de roue réalisée cette fois-ci, le nombre de roues dépassant 6t pour une roue correspond à la limite de charge de Djibouti et représente 44% du total.

En raison de la conversion de cette répartition de la charge de roues en un nombre équivalent de roues de 5 t, le nombre de roues est environ le double du nombre réel.



Distribution de la charge de roue 17

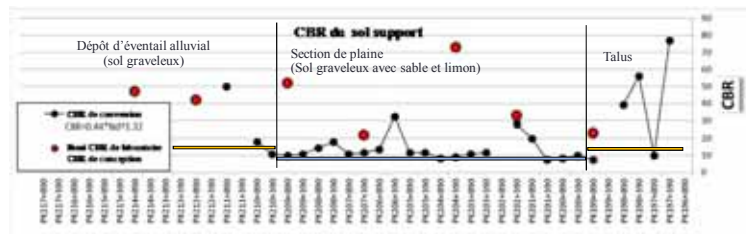
### 4.1 Route et revêtement

#### (3) Plan de revêtement

##### ④ Conception du sol support CBR

On a déterminé le CBR (California Bearing Ratio ou Indice portant de Californie) de conception du sol support de la route concernée sur la base des valeurs estimées de l'essai CBR de laboratoire et de l'épreuve du pénétromètre dynamique simplifié et des caractéristiques granulométriques du sol support

- Du point de départ au PK200 : CBR=12 (Sol graveleux)
- De PK200 à PK210: CBR=8 ( Sol graveleux riche en sable et en limon)
- PK210 au point final: CBR=12 (Sol graveleux)



Définition des CBR du sol support

4.1 Route et revêtement

(3) Plan de revêtement

⑤ Composition du revêtement

La conception de la structure du revêtement utilise la formule prenant en compte le CBR du sol de support et la charge de roue.

$$H=28.0N^{0.1}/CBR^{0.6}, T_A=3.84N^{0.16}/CBR^{0.3}$$

où ici H : Epaisseur de revêtement (cm)

$T_A$  : Epaisseur nécessaire lors de la conception (cm)

N : Nombre convertie en charge de roue de 5t d'un camion  
(Nombre de roue/1 direction)

Couche	Matériaux	Norme de qualité	Epaisseur (cm)	
			Du point de départ au point PK200 et du point PK210 au point final	Du point Pk 200 à 210
Couche de roulement	Mélange d'asphalte chauffé	Utiliser de l'asphalte amélioré	5	5
Couche de liaison	Mélange d'asphalte chauffé	Utiliser de l'asphalte amélioré	7	7
Couche de base	Pierre concassées pour stabilisation mécanique	CBR corrigé 80 ou plus	30	45
Couche de fondation	Gravier non filtré	CBR corrigé 30 ou plus	50	50

Composition du revêtement adopté

19

4.1 Route et revêtement

(3) Plan de revêtement

⑥ Utilisation du revêtement de la chaussée existante

Si on tient compte de la capacité de production de l'usine de pierre concassée et du calendrier d'exécution des travaux, il est difficile pour la couche de fondation de produire une grande quantité de pierre concassée nécessaire pour paver la couche de base, la couche de fondation et la route de déviation nécessaire aux travaux. Pour cette raison, on utilisera les matériaux sur place tel quel le gravier (sable de gravier mélangé) généré localement pour la couche de fondation.

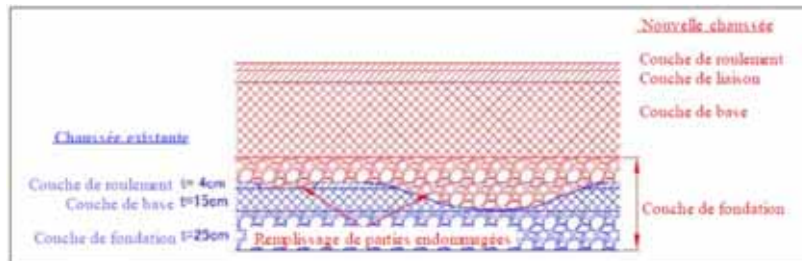


Image du nouveau revêtement

20

#### 4.1 Route et revêtement

##### (3) Plan de revêtement

##### ⑦ Conception de la chaussée

- Dans les pays extrêmement chauds tels que la zone cible, les ruptures de structure dues au creusement des ornières sont une source de préoccupation.
- Il est nécessaire de sélectionner des matériaux de revêtement qui puisse prévenir la formation d'ornières, les principaux dommages de la route principale.
- Sur la base des résultats de l'examen lors de l'utilisation de normes de conception japonaises et de formules empiriques, appliquez l'asphalte amélioré sur le matériau de la couche d'asphalte de la route cible.



Matériaux bitumineux  
(Gauche : bitume résiduel  
droite : asphalte amélioré)

21

#### 4.2 Ouvrages

##### (1) Charge de conception

- La charge vive et le modèle de charge refléteront les résultats du relevé des charges de roues effectué sur le site. On appliquera le modèle de charge d'une remorque (à 6 roues), un des types plus courant dans le trafic local.

##### (2) Classifications des ouvrages du Projet suivant leur emplacement

En se basant sur la situation actuelle de l'ouadi, les ouvrages existants, et leur environnement, les ouvrages ont été divisés en 3 groupes, et pour chacun d'entre eux, un type de structure a été sélectionné

##### Classification des ouvrages

Classification 1	Classification 2 (Ouvrages existants)	Groupe
Passage de franchissement de cours d'eau	Passage à gué à pied (large)	Groupe 1 (1 point)
	Passage à gué à pied (étroit)	Groupe 2 (6 points)
Drainage transversal	Ponceaux	Groupe 3 (33 points)



Photos illustrant la situation actuelle de chaque groupe

22

4.2 Ouvrages

(3) Ouvrage de franchissement du groupe 1

Comparaison des types d'ouvrages (groupe 1)

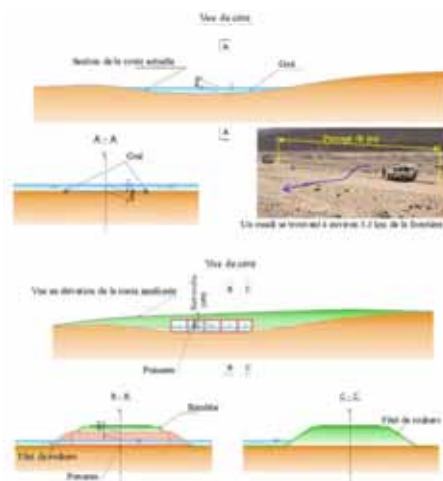
Ebauche comparative	Cas-1: Ponceaux en caisson	Cas-2: Ponceaux en caisson [améliorés]	Cas-3: Pont
Aperçu des propositions	Ponceaux en caisson ordinaires	Un ouvrage dans laquelle le nombre de parois intermédiaires est réduit par rapport à celui du cas-1, tandis que l'étendue transversale de chaque caisson est augmentée par rapport au cas-1.	Structure en béton précontraint à 3 travées
Dessin schématique			
Largeur totale d'inhibition du cours d'eau	$\Sigma W=8.5m$	$\Sigma W=5.4m$	$\Sigma W=5.0m$
Coût de construction approximatif(Ratio)	50 millions de yens (1,0)	53 millions de yens (1,1)	412 millions de yens (8,3)
Evaluation	△	◎ [Sélectionné]	△
Mesures contre le cours d'eau et dépôt de pierres concassées (en commun)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le lit du cours d'eau sera revêtu de béton pour prévenir le dépôt de pierres concassées, etc.</li> <li>Le lit du cours d'eau sera revêtu de béton jusqu'à 10 m de l'extrémité aval de l'ouvrage pour prévenir le dépôt de pierres concassées, etc. au côté aval de l'ouvrage.</li> <li>La surface des murs en béton du côté amont sera couverte d'une barrière d'acier pour éviter qu'elle soit abîmée par les pierres concassées dans le cours d'eau lorsqu'elles percutent les parois intermédiaires.</li> </ul>		

23

4.2 Ouvrages

(4) Ouvrage de franchissement du groupe 2

- Dans la situation actuelle de ces ouvrages, le trafic est limité durant les périodes de pluie et cela pose également des problèmes de sécurité
- Après avoir amélioré le tracé de la route, des ponceaux seront installés qui rendront le passage possible en toute saison
- Là où le terrain forme un ouadi, on posera des couches d'enrochement sous treillis métalliques pour protéger les talus et éviter que le cours d'eau creuse des trous dans le lit en amont et en aval du ponceau.



Plan pour les ouvrages de franchissement du groupe 2

24

## 4.2 Ouvrages

### (5) Ouvrage de franchissement du groupe 3

- L'enquête sur les lieux montre que certaines parties en béton des ouvrages existants sont endommagés
- Il faut tenir aussi compte qu'avec l'augmentation de la largeur de la route, la longueur totale des ouvrages de passage existants va être insuffisante, on remplacera les ouvrages actuelles dans leur totalité
- Les lieux et les tailles des ponceaux du projet à installer seront les mêmes ou supérieurs à ceux existants et déterminés sur la base de la simulation hydraulique utilisant des données géologiques satellite (calcul d'écoulement non permanent plan à deux dimensions).
- On posera également des couches d'encrochement sous treillis métalliques pour protéger les talus et éviter l'affouillement en amont et en aval du ponceau.

25

## 4.3 Installations à la frontière

- A la frontière, des embouteillages peuvent se produire à cause des événements suivants
  - ① Problèmes avec le système de gestion ou erreur humaine
  - ② Accidents survenus sur la route ou route submergéeEmbouteillage due à des problèmes rencontrés dans les installations frontalières du côté éthiopien
- Compte tenu de ces circonstances, il est prévu d'installer une voie d'évacuation à côté des installations douanières à la frontière afin de réduire des embouteillages créés par les véhicules en attente



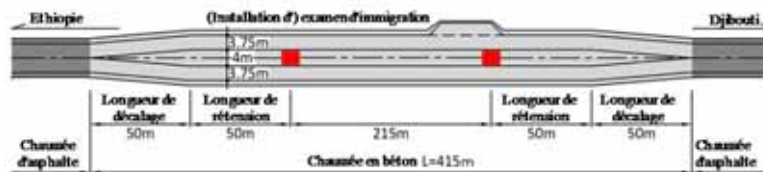
Projet pour la route des installations frontalières

26



### 4.3 Installations annexes

- Compte tenu qu'à proximité des installations frontalières, la chaussée est sévèrement endommagée par des véhicules lourds constamment en accélération, en décélération, ou en ralentissement, on revêtira la chaussée avec du béton résistant à la charge statique
- La conception des dalles en béton sera faite par une méthode de conception théorique qui reflète les valeurs réelles du relevé des charges de roue et la conception de la couche d'assise sera faite par la méthode de courbe de la couche d'assise qui obtient le coefficient de capacité portante de la couche d'assise requise à partir des conditions du sol support et de la circulation.



#### Projet de revêtement pour les installations frontalières

##### Composition du revêtement en béton

- Dalle en béton : 30cm
- Couche de base (pierres concassées pour stabilisation mécanique) : 20cm
- Couche de fondation (Pierres concassées) : 20cm

27

### 4.4 Installations annexes

- (1) Clôture de protection
  - La clôture de protection (Normes BMSNA2/C) sera installée là où les risques sont élevés si un véhicule sort de la route et là où les risques de sorties de route sont élevés.
    1. Sections d'installation des ponceaux
    2. En dehors de la section de virage court (d'un dévers de 6% ou plus)
    3. Section de remblai élevé (hauteur du côté route de 4 m ou plus)
- (2) Panneaux de signalisation
  - Installations tous les 800 mètres (Les installations appropriées seront faites ultérieurement en concertation avec la police routière, etc)
- (3) Bornes kilométriques
  - Des bornes kilométriques en béton identiques à celles installées lors de projets de l'UE seront installées à chaque kilomètre
- (4) Installations de drainage
  - Dans des sections où le terrain adjacent s'incline vers la route et l'eau de pluie s'accumule au pieds des talus, on revêtira le pieds de talus du béton pour éviter que le cours d'eau y creuse des trous.

28

## 5. Plan d'exécution des travaux

### 5.1 Plan de base

Concernant le choix de méthodes de construction et de la procédure des travaux, on comprendra les conditions géologiques et météorologiques liés aux conditions désertiques sévères, les conditions naturelles telles que les inondations temporaires, les conditions actuelles de trafic telles que l'état du revêtement de la route, la circulation des véhicules lourds, et les accidents du trafic et un projet adapté à ces conditions sera formé.

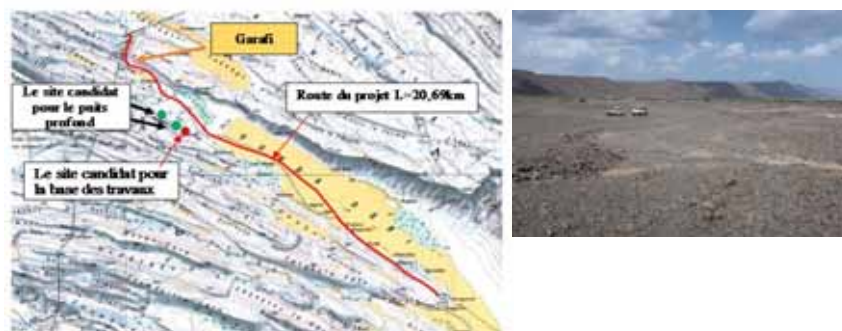


Semi-remorque renversé en dehors du remblai (Photo prise le 3 avril)

29

### 5.1 Plan de base

- La site de base des travaux sera aménagé sur un terrain plat, confortable, et protégé de l'inondation.
- Le site candidat qu'on trouve le plus favorable actuellement est un terrain d'environ 300 m<sup>2</sup> à l'ouest d'une route qui passe à environ 4,5 km au sud-est de Galafi. Cet endroit a déjà été utilisé lors de travaux dans le passé.



Route du projet et site candidat pour la base des travaux

30

### 5.1 plan de base

- Emplacement de l'usine et de la centrale
  - L'usine d'asphalte et la centrale de béton seront installées près du site de base des travaux et un endroit facilement accessible de la route
  - L'usine de pierres concassées sera installée près des endroits où l'extraction de ces pierres est facile des deux cotés de la route. Selon les cas, suivant l'avancement des travaux, celles-ci pourra être déplacé.
  
- Soins médicaux
  - On considèrera une structure permettant de pouvoir fournir des soins médicaux d'urgence à l'intérieur du site de base des travaux (personnel médical permanent, etc)

31

### 5.2 Route et revêtement

Le contrôle de la qualité décrit principalement les revêtements en asphalte et les structures en béton.

- Essai standard sur revêtement bitumineux

Les essais standard doivent être effectués avant le début de la construction sur la base de la norme JIS du Japon. Les travaux correspondent à une zone de construction de chaussée de plus de 10 000 m<sup>2</sup> et il faudra réaliser un plan d'essai pour des travaux d'envergure moyenne. Il s'agit d'un test permettant de vérifier si le matériau à utiliser et la méthode de construction sont appropriés
- Test régulier de l'usine d'asphalte

Des tests réguliers doivent être effectués pour déterminer si le dispositif de pesage, le thermomètre et la quantité de rejet d'asphalte de l'installation sont appropriés.
- Essai de construction du revêtement en asphalte

En fait, aplatissez le matériau et le mélange de la plate-forme, compactez-les, confirmez la qualité et la maniabilité, et définissez la norme de travail.

32

## 5.2 Routes et revêtement

➤ Test de contrôle de la qualité pour les ouvrages en béton

Il faudra effectuer un test pour déterminer si la structure en béton satisfait aux performances requises initialement définies dans la requête et si la structure construite peut être réceptionnée. Les méthodes et les critères pour les essais sur site doivent être reconnus par la JIS ou la Société japonaise des ingénieurs civils, etc.

Tableau de qualité du béton

Élément	Valeur de référence
Résistance de référence de conception (N / mm <sup>2</sup> )	24
Affaissement (cm)	8,0 à 12,0
Quantité d'air (%)	4,0 à 4,5
Rapport de ciment maximal (%)	55
Dimension maximale d'agrégats gros (mm)	25
Quantité minimale de ciment (kg / m <sup>3</sup> )	300 à 330
Types de fer de béton armé	SD 345 ou équivalent

33

## 5.2 Routes et revêtement

➤ Élément d'inspection pour l'acceptation du béton

Éléments d'essai	Critères d'essai
Malaxage d'essai	1 fois avant le début des travaux
Essai d'affaissement	1 fois au chargement et 1 fois par jour ou tous les 50 m <sup>3</sup>
Mesure de la quantité d'air	1 fois au chargement et 1 fois par jour ou tous les 50 m <sup>3</sup>
Régulation sur la quantité totale de chlorures	1 fois par jour
Mesure de l'eau par m <sup>3</sup> du béton	1 fois par jour ou 1 fois tous les 50 m <sup>3</sup>
Essai de résistance à la compression du béton	1 fois au chargement et 1 fois par jour ou tous les 50 m <sup>3</sup> , À effectuer sur 3 éprouvettes de 7 jours et 3 éprouvettes de 28 jours

➤ L'éprouvette doit être de 7 jours X 3 pièces et de 28 jours x 3 pièces

34

### 5.3 Ouvrages

#### ➤ Ciment utilisé

Dans la norme européenne sur le ciment (EN 197-1: 2000), la qualité du ciment est fixée à 32,5, 42,5, 52,5 selon sa résistance à 28 jours, mais le ciment Portland ordinaire au Japon est à 52,5 N (N: normal). La solidité à 2 jours est égale ou supérieure à 20 MPa, la solidité à 28 jours est à 52,5 MPa et elle est suffisamment résistante pour résister aux rudes conditions locales. Pour Djibouti, on utilisera ce ciment de spécification 52.5N.

#### ➤ Béton sous les fortes chaleurs

Lors de la mise en place du béton durant les périodes de hautes températures dépassant 25° C en été, les phénomènes comme la perte d'affaissement augmentent, entraînant une diminution de l'allongement de la résistance à long terme. Par conséquent, les contre-mesures suivantes seront mises en œuvre.

35

### 5.3 Ouvrages

(1) Durant les périodes de hautes températures, le béton sera mis en place durant le matin ou le soir. Dans le JASS 5, le délai entre le mélange du béton et l'achèvement de la conduite est de 120 minutes pour les températures inférieures à 25° et de 90 minutes pour les températures égales ou supérieures à 25°.

(2) Arroser les agrégats grossiers et autres.

(3) L'utilisation d'un réducteur d'eau haute performance AE permet de réduire la fissuration, d'assouplir la réduction de la résistance, de réduire la quantité d'eau dans l'unité et de réduire l'affaissement dans le temps.

(4) Transporter le mélange de béton de manière à ce que la température du béton n'augmente pas ou ne se dessèche pas. Le camion malaxeur sera couvert et aspergé d'eau afin de garder la température du béton frais basse et réduire le temps de transport.

(5) Commencez le curage rapidement après la coulée.

36

### 5.3 Ouvrages

#### ➤ Curage

- Le béton est aspergé d'eau et recouvert d'une bâche. L'arrosage est continué jusqu'à obtenir la qualité désirée, et les coffrages seront également arrosés pour le curage. La période de curage est d'environ 5 jours.



Séchage avec bâche



Aspersion également  
sur le coffre



Couverture du  
camion malaxeur

37

## 6. Eléments à la charge du Japon et de Djibouti

### (1) Etendue à la charge du Japon

- Travaux d'amélioration de la route sur la section cible de 20,69 km
- Travaux provisoires liés aux travaux ci-dessus
  - ✓ Emprise pour la mise en place de l'usine d'asphalte, de la centrale à béton et de l'usine de pierres concassées
  - ✓ Construction et démantèlement du site de base pour les travaux
  - ✓ Mise en place de la route de déviation de la section concernée et travaux de réparation et gestion et entretien de celle-ci liés au dommages créés par le passage des différents véhicules de travaux
  - ✓ Creusage du puit et gestion et entretien du puit durant les travaux
- Mesures de sécurité durant les travaux
- Supervision de l'approvisionnement et des travaux
  - ✓ Conception détaillée, rédaction du dossier d'appel d'offres et exécution du marché
  - ✓ Supervision des travaux

38

## 6. Eléments à la charge du Japon et de Djibouti

### (2) Etendue à la charge de Djibouti

#### A réaliser avant l'avis de préqualification

- Assurer l'emprise pour la construction de la route
- Procédures d'évaluation d'impact sur l'environnement simplifié si nécessaire
- Assurer l'emprise pour le chantier provisoire
  - ✓ Emprise de la déviation
  - ✓ Emprise pour la mise en place de l'usine d'asphalte, de la centrale à béton et de l'usine de pierres concassées
  - ✓ Emprise pour la construction du site de base des travaux
  - ✓ Lieu pour le rejet des déchets produits par les travaux
  - ✓ Emprise pour le forage du puit, obtention de l'autorisation d'excavation
- Obtention de l'autorisation de réaliser des travaux dans les environs de la frontière éthiopienne

39

## 6. Eléments à la charge du Japon et de Djibouti

### (2) Etendue à la charge de Djibouti

#### Réalisation durant les travaux

- Dédouanement et exemption des taxes
- Suivi environnemental
  - (sera discuté en détail durant l'étape de mise en place)
- Fournir les accommodations pour l'entrée, la sortie et la résidence sur le territoire pour les parties concernées par le Projet (Japon, Pays tiers)
- Frais occasionnés hors de ceux compris dans l'aide financière non remboursable du Japon
  - ✓ Frais de de résidences ou de transport sur place pour les employés de l'homologue
  - ✓ Réparation et gestion, entretien de la déviation pour ne pas gêner les personnes concernées par les travaux  
Ex: gestion d'un accident d'un véhicule normal et réparation de route après l'accident ou réparation de la route après une inondation

40

## 7.Considérations environnementales et sociales

### (1) Situation environnementale et sociale environnante

- ✓ La section concernée est un désert, où la présence de personnes est extrêmement rare
- ✓ Il n'existe pas de faune ou de flore rares ou de zones protégées dans les environs de la section des travaux
- ✓ Concernant les personnes et communautés vivant à proximité, il y a 2 lieux proches de la frontière de Galafi et 1 village nomade de plusieurs ménages, les habitations sont éloignées à plusieurs mètres de la route

### (2)Points essentiels pour les considérations environnementales et sociales

- ✓ Mener la procédure d'évaluation de l'impact environnemental simplifié avant le début des travaux si nécessaire
- ✓ Les terrains environnant la route du Projet étant tous des propriétés de l'Etat il n'est pas nécessaire de recourir à l'expropriation cependant on obtiendra la servitude sur une partie de la section
- ✓ Pour réduire au maximum l'impact sur les environs, mener un suivi

41

## 7. Considérations environnementales et sociales

### (3) Résultat de l'étude sur les considerations environnementales et sociales

Aucun obstacle majeur n'est envisagé, cependant il est nécessaire de prendre en considération les points ci-dessous.

Eléments environnementaux	Résultat de l'étude
Utilisation de l'eau	Pendant les travaux de rénovation des routes, surveillez la quantité d'eau pour minimiser l'influence sur les villages environnants.
Infrastructure sociale existante et services sociaux	Lors des travaux de rénovation de la route, nous prendrons des contre-mesures telles que l'établissement d'un itinéraire de déviation.
Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	Prendre des mesures de sécurité relatives aux mesures de sécurité sur les chantiers de réparation des routes, aux travaux d'inspection périodique au moment de l'entretien des routes et aux travaux d'entretien
Pollution atmosphérique	On veillera à minimiser l'influence sur les villages environnants lors de la mise en service des machines de construction et de la mise en place des matériaux et des machines.
Déchets	L'enlèvement de la chaussée existante entraînera des déchets comme l'asphalte, il faudra donc un traitement approprié des déchets associés aux travaux de rénovation routière.
Contaminations des sols	Envisager le traitement des fuites d'huile et des huiles usées des machines de construction.
Bruits et vibrations	Il faudrait envisager de minimiser les bruits et les vibrations générés par les engins de chantier, tels que les excavatrices.
Accidents	Nous prendrons des mesures pour prévenir les accidents lors de la construction en empêchant les personnes de pénétrer sur le chantier et prendrons des mesures pour prévenir les accidents de la circulation en service.

42



## 7. Considérations environnementales et sociales

### (4) Plan de suivi

Les éléments de suivi suivant seront mises en place durant les travaux et la période de service.

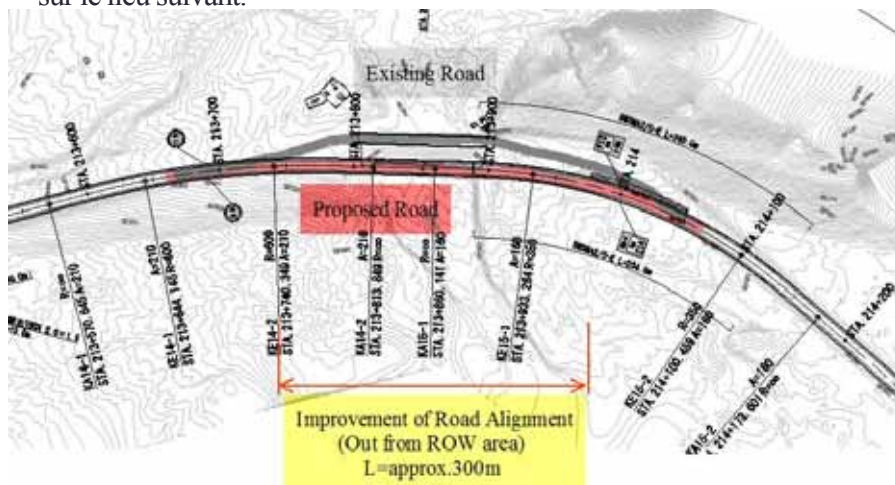
Eléments	Elément	lieu	Fréquence	Méthode	Organisme responsable
<b>(Pendant les travaux)</b>					
Autorisation, explication aux habitants	Directives des communautés, habitants ou organismes gouvernementaux	Villages autour de la route ciblée et site des travaux	1 fois/mois	Entretien	ADR
Utilisation de l'eau	Eaux souterraines	Site des travaux	1 fois/mois	Appareil de mesure simple Entretien	ADR
Infrastructure sociale existante et services sociaux	Débit du trafic	Site des travaux	1 fois/mois	Observations visuelles et entretien	Sous-traitant
Environnement de travail (y compris la sécurité au travail)	Mesures de sécurité	Site des travaux	1 fois/mois	Entretien	Sous-traitant
Pollution atmosphérique	Contrôle de la poussière	Site des travaux	2 fois/mois	Observations visuelles et entretien	Sous-traitant
Déchets		Site des travaux	2 fois/mois	Entretien	Sous-traitant
Contaminations des sols		Site des travaux	2 fois/mois	Entretien	Sous-traitant
Bruits et vibrations	Bruits	Habitations dans les environs du site des travaux	2 fois/mois	Appareil de mesure simple Entretien	Sous-traitant
Accidents	Sécurité routière	Entrées et sortie des véhicules liés aux travaux de ou vers la route normale	2 fois/mois	Observations visuelles et entretien	Sous-traitant
<b>(Pendant la période de service)</b>					
Environnement du travail	Mesures de sécurité	Route concernée	2 fois/an	Entretien	ADR
Accidents	Installations de sécurité	Route concernée	2 fois/an	Observations visuelles et entretien	ADR

43

## 7. Considérations environnementales et sociales

### (5) Assurer l'emprise

Lors de l'amélioration du tracé en plan, on s'assurera d'avoir la servitude sur le lieu suivant.



44

### 8. Calendrier d'exécution des travaux (Provisoire)

	Année 2018			2019												2020			Principaux organismes concernés												
	mois	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Conseil des ministres																															Gouvernement japonais
Echange de Notes (E/N)																															Gouvernement de Djibouti, Gouvernement du Japon
Accord d'Agent (A/A)																														ADR, JICS	
Accord de services de Consultation																														JICS, Consultant	
Processus d'appel d'offres	Etude sur le terrain																													Consultant	
	Supervision du forage de puit																													Consultant (Réalisation par un entrepreneur local)	
	Conception détaillée																													Consultant	
	Rédaction des spécifications techniques																													Consultant	
	Pré-avis																													JICS	
	Rédaction du dossier d'appel d'offres																														JICS, Consultant
	Avis d'appel d'offres																														JICS
	Réalisation de l'appel d'offres																														ADR, JICS, Consultant
	Evaluation des offres																														ADR, JICS, Consultant
	Accord avec le contractant																														ADR, Entreprise des travaux
	Supervision des travaux																														Consultant
Achèvement du Projet																														—	

■ : Travaux réalisés en Djibouti  
 ■ : Travaux réalisés au Japon

### 9. Recommandation sur l'entretien et la maintenance après la réalisation des travaux

(1) Exploitation et gestion et entretien

Les principales tâches de maintenance et de gestion requises pour la maintenance des installations de ce projet sont les opérations de maintenance quotidiennes et périodiques. Le coût de la maintenance (conversion annuelle moyenne) est estimé à environ 86 000 USD (équivalent à environ 15 millions de francs djiboutien).

Elément	Fréquence	Contenu	Spécification	Unité	Unité monétaire (USD)	Quantité	répétition	Frais
Gestion et entretien quotidien	1 fois par an	Réparation du revêtement	1 % de la superficie de revêtement	m2	21,0	2047,8	10	430 032
Gestion et entretien périodique	1 fois tous les 5 ans	Réparation de la couche inférieure	2 % de la superficie de revêtement	m2	9,6	4176,7	2	79 775
		rechargement	2 % de la superficie de revêtement	m2	34,3	4095,6	2	280 627
		Réparation des ouvrages	1 % des ouvrages	m3	958,1	36,0	2	68 984
Sous-total II Total sur 10 ans =								429 386
Total de la gestion et entretien quotidienne et périodique III (=I+II) =								859 417
Coût d'exploitation et de gestion							10% de III	85 942

Rem. Taux de change: 1 dollar = 178,0 Franc djiboutien (En avril 2018)

#### Contenu et frais de la gestion et de l'entretien

### 9. Recommandation sur l'entretien et la maintenance après la réalisation des travaux

(2) Introduction d'équipements de construction relatifs à la gestion et l'entretien  
Concernant la gestion et l'entretien, il est souhaitable d'introduire des équipements en se basant sur un plan d'exploitation convenant au équipement que possède l'ADR, y compris ceux obtenus lors de l'approvisionnement du «PROJET D'AMÉLIORATION DES ÉQUIPEMENTS DE GESTION DES ROUTES EN RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI »

Liste des équipements		
Bulldozers	Dame	Camion citerne
Excavatrice	Découpeur de béton	Camion-citerne pour le carburant
Marteau hydraulique	Finisseur d'asphalte	Grue à cabine
Niveleuse à moteur	Distributeur d'asphalte	Atelier mobile
Chargeuse sur pneus	Épandeur de copeaux	Semi-remorque surbaissée
Rouleau vibrant combiné	Pulvérisateur d'asphalte	Véhicule de gestion de la construction et de la sécurité
Rouleau vibrant de type tandem	Brûleur d'asphalte	Marqueur de ligne
Rouleau à pneus	Malaxeur de béton	Usine d'asphalte
Rouleau à guidage manuel	Citerne d'arrosage	Usine de pierres concassées
Compacteur à plaque		

Equipement de construction nécessaire pour la gestion et entretien

47

### 9. Recommandation sur l'entretien et la maintenance après la réalisation des travaux

#### (3) Réparation du revêtement en asphalte amélioré

##### 1. Dans le cas de réparation à grande échelle

Il est préférable d'utiliser de l'asphalte modifié au prémélangé comme dans le cas d'une installation récente. Cependant, si le type de prémélange n'est pas facilement disponible, ou dans le cas d'une réparation à petite échelle, utilisez un mélange bitumineux en centrale tout en le gérant adéquatement.

##### 2. Dans le cas de réparation de petites envergures (Nid de poule)

- ① Utilisation d'un mélange bitumineux en centrale  
Nécessite une gestion adéquate, y compris de la température
- ② Utilisation d'un mélange de bitume résiduel  
Un mélange de bitume résiduel peut être adapté en fonction de la taille du nid de poule. Cependant, les travaux doivent être faits avec beaucoup plus de soin (couche d'accrochage, surplus, compactage, etc.). Suivant la taille des endroits concernés, il est nécessaire d'ajuster la granularité et la quantité de liant.

48



Merci de votre attention

**Avant projet du formulaire de suivi**

Documents de référence

**[Durant les travaux]**

Élément de suivi		Situation durant la période de rapport			
<b>1. Approbation et licence, explication aux résidents</b>					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
Réponse aux commentaires des agences gouvernementales					
<b>2. Utilisation de l'eau (eaux souterraines)</b>					
Quantité d'eau fournie par le puits du village et des communautés					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
<b>3. Infrastructure et services sociaux existants (flux de trafic)</b>					
Régulation de la circulation, déploiement du personnel, etc. au point de passage de la route pendant les travaux					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
<b>4. Environnement de travail (mesures de sécurité)</b>					
Mesures de sécurité, accident du travail sur le chantier					
Réponse aux commentaires des agents de terrain					
<b>5. Qualité de l'air (suppression des poussières fines)</b>					
Suppression des poussières fines sur le chantier de la ligne souterraine					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
<b>6. Déchets</b>					
Méthode d'élimination des déchets de construction (y compris les déchets de construction)					
<b>7. Contamination des sols (traitement des huiles usées)</b>					
Inspection périodique des engins de chantier					
Traitement des huiles usées					
<b>8. Bruit et vibration (bruit)</b>					
Élément (unité)	Valeur mesurée (Moyenne)	Valeur mesurée (maximum)	Norme locale	Norme internationale référencée (OMS)	Remarques (Lieu de mesure, fréquence, méthode)
Bruit (dB)	50dB	70dB	70dB	70dB	
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
<b>9. Accident (Sécurité du trafic)</b>					
Mesures de sécurité du trafic à l'entrée / à la sortie des véhicules liés au travail sur la route ordinaire					
Etat d'accident de la route attribué au travail		<b>51</b>			

Document de référence

**Ebauche de formulaire de suivi**

**[Durant le service]**

Élément de suivi		Situation durant la période de rapport	
<b>1. Environnement de travail (mesures de sécurité)</b>			
Formation à la sécurité pour les agents d'inspection et de maintenance périodiques			
État d'occurrence d'accident pendant l'inspection et la maintenance périodiques			
<b>2. Accident (sécurité routière)</b>			
Mesures de sécurité dans les installations de transmission (garde-corps, panneau de signalisation)			
Eventualité d'entrée de personnel non autorisé			

**52**

## ジブチ共和国 国道一号線改修計画

### 概略設計技術セミナー資料

---



October 2018  
JICA Survey Team

## 目次

1. 事業対象サイトの現状と課題
2. サイト周辺の自然条件
3. プロジェクトの概要
4. 基本計画（設計条件及び概略設計結果）
5. 施工計画
6. 日本及びジブチ両国の負担事項
7. 環境社会配慮
8. 事業実施工程表（Tentative）
9. 整備後の維持管理への助言

### 1. 事業対象サイトの現状と課題

国道1号は、首都ジブチからエチオピア国境のあるガラフィまでの219kmを繋ぐ最重要幹線道路であり、隣国エチオピアの輸入物資の9割以上が通過するジブチ回廊の大動脈である。

国道1号はこれまでに、全区間舗装されているが、エチオピアとの国境であるガラフィ国境の通過車両数は2013年から2017年の4年間で倍増した。



国境から16km付近の損傷状況

3

### 1. 事業対象サイトの現状と課題

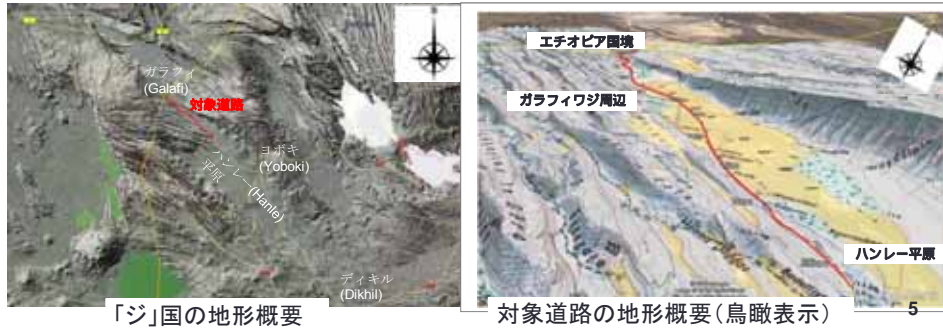
- 道路路肩の損傷、舗装の剥離等が著しく進行
  - ◆ 大型車両が舗装端部を通過するため路肩の損傷が加速
  - ◆ 路肩損傷による幅員不足、不安定な路面により事故多発
- ワジ渡河構造物(洗い越し)は、降雨時の冠水による事故や通行不能が多発
- 特にガラフィ付近は、事故や冠水時の通行不解除後、車列が国境施設に押し寄せる
  - ◆ 国境施設の通関業務が処理能力を超え、渋滞が発生

4

## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.1 地形地質(地形)

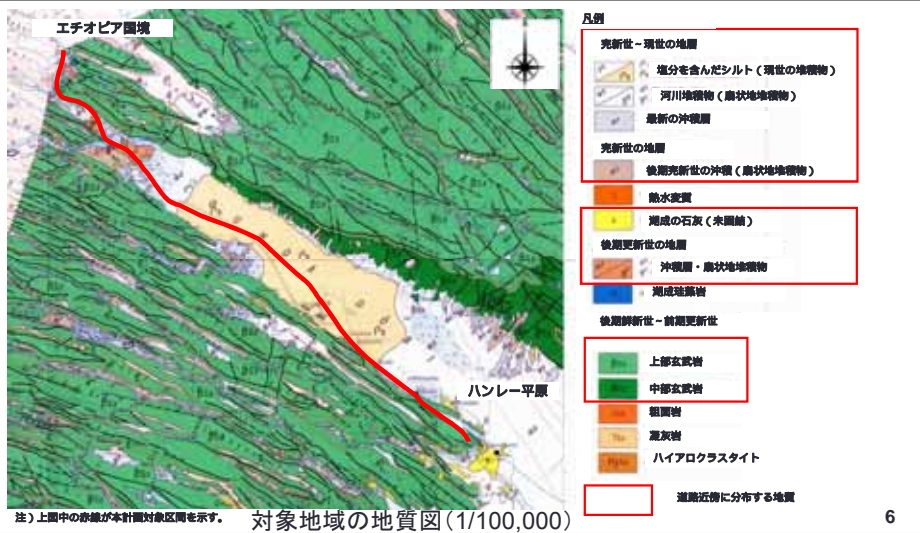
- 「ジ」国の地形は、溶岩台地と陥没平原で特徴付けられる。
- 対象道路は、「ジ」国の西端・エチオピアとの国境付近に位置し、陥没平原(ハンレー平原)の北部を通過する。
- 国境から7km地点までの区間は主にガラフィワジの扇状地、7～15kmの区間はハンレー平原の区間、15km～起点の区間は玄武岩台地との境界斜面の区間である。



## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.1 地形地質(地質)

対象道路周辺の地質は、1-4万年前(後期鮮新世～前期更新世)に噴出した玄武岩溶岩と後期更新世以降の堆積層から構成される。





## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.1 地形地質(材料採取地・井戸)

- 対象道路周辺は、堅硬な玄武岩から構成されているため、道路近傍から盛土材料及び骨材(下層路盤材)を採取する。材料採取地は、既往の道路工事で採取された地点を選定した。
- 井戸設置地点は、表流水の涵養が多くあり、かつ既設深井戸に影響を与えない地域を選定した。



工事施設の位置案

7

## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.2 自然条件調査(再委託調査)

- 地形測量;ドローンにより空中写真撮影を行い、補正を行なった上で三次元地形図に図化した。図化した地形図は、設計図面として使用した。
- 材料試験;
  - ✓ 路床・路盤ともに、粒径幅の広い礫質土であることを確認
  - ✓ 材料は、粘土分含有量・含水比が小さく、問題土で無いことを確認
  - ✓ 得られたCBR特性は、路床:>20%、既設道路路盤およびかき込み砂利:>40%であり、骨材のすり減りは15%以下であることを確認
  - 既設道路の路盤およびかき込み砂利は、新設道路の下層路盤として十分な強度があることを確認
  - 更に上層路盤および骨材を対象とする材料は、すり減り抵抗が高く良好な材料特性であることを確認
- ボーリング調査;5孔の調査の結果、5力所は何れも堅硬な玄武岩の巨礫を含む礫層から構成されていることを確認
- ボックスカルバート基礎は、土石流堆積物の表層(緩み範囲を)除いて、直接基礎形式とすることができることを確認

8

## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.3 河川

- 区間起点側及び終点側のワジは谷地形に沿って流下し国道に到達する
- 中間部のワジはハンレー平野に流下後、平野部で流路が拡散して国道一号線を横断する
- 道路縦断線形は、ワジの地形に伴い低くなっているため、出水の規模に関わらずワジに流水がある時には、道路上を流れる

No.	流域面積 (km <sup>2</sup> )	No.	流域面積 (km <sup>2</sup> )
1-1	5.51	13	9.48
1-2	2.23	14	0.54
1-3	0.25	15	0.26
1-4	2.46	16	0.09
1-5	0.56	17	0.46
1-6	14.54	18	0.32
2	54.01	19	0.19
3	0.13	20	0.17
4	0.43	21	0.14
5	5.81	22	0.09
6	0.17	23	0.07
7	0.21	24	0.09
8	0.32	25	14.54
9	1.39	26	4.49
10	53.15	27	0.56
11	26.45	28	1.51
12	5.51		

ワジガラフィ                      平野部で国道を横断するワジ

9

## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.3 河川

- ワジガラフィ流域では年間降雨量が200mm程度  
(2000年~2013年の衛星降雨データ整理結果より)
- 雨季である7,8月に降雨量が多い傾向にあるが、4月に年最大降雨量が発生する年もしばしばある
- 日雨量が5mmを超える日が年間で平均10日程度であり、降雨発生頻度も極めて低いと考えられる

ワジガラフィ流域における月別降水量(2000-2013平均)

10

## 2. サイト周辺の自然条件

### 2.3 河川

▶ ワジの洪水時の流量、水位を算出した

**実施フロー**

```

graph TD
    A[衛星降雨データの収集・整理] --> B[日雨量の整理  
(主要降水日の抽出)]
    C[地上観測降雨データの収集・整理] --> B
    B --> D[単位時間雨量の整理]
    D --> E[既往最大雨量の抽出]
    D --> F[確率単位時間雨量の検討]
    E --> G[各流域におけるピーク流出量の算出  
(既往最大、確率規模毎)]
    F --> G
    G --> H[国道横断地点での水位算出]
    I[既往洪水状況の調査  
(ヒアリング)] --> J[確認]
    J --> H
    
```

**流量算出結果(既往最大降雨)**

No.	既往最大 流量m <sup>3</sup> /s	No.	既往最大 流量m <sup>3</sup> /s
1-1	6.43	13	9.8
1-2	1.91	14	1.05
1-3	0.16	15	0.51
1-4	1.66	16	0.16
1-5	0.37	17	0.9
1-6	17.01	18	0.63
2	58.15	19	0.37
3	0.07	20	0.33
4	0.8	21	0.27
5	10.1	22	0.16
6	1.31	23	0.14
7	0.4	24	0.16
8	0.6	25	15.56
9	2.52	26	8.62
10	51.47	27	1.08
11	25.97	28	2.91
12	5.75		

**水位算出結果(一例)**

## 3. プロジェクトの概要

### ジブチ国政府の開発計画

長期計画: Vision Djibouti 2035  
 中期計画: “SCAPE” (目標年次:2015年~2019年)  
 (Strategy of Accelerated Growth and Promotion of Employment)

### 運輸交通セクターが目標とする成果

▶ 旅客および物流のニーズを満たすべく、国道網を強化

ジブチ国政府の上記の上位目標を達成するため・・・

### 3. プロジェクトの概要

- エチオピア国境地点からヨボキ方向への延長20.69kmを対象区間とした道路建設
- 税関施設付近には待機車両のための付加車線を導入
- 対象区間内のうち、降雨時に冠水し通行不能を引き起こす既設の洗い越し構造を全てボックスカルバートに更新
- 交通安全のための各種付帯施設を設置

**通年通行を可能とする高水準な国際幹線道路として整備**

**旅客・物流の増加、通行所要時間の短縮、通行不能期間の解消、安全な交通空間の確保**

13

### 3. プロジェクトの概要

#### 整備内容と規模

項 目	整備規模
1. アスファルト舗装道路整備	20,275m
2. コンクリート舗装道路整備（国境施設付近）	415m
3. ワジ横断部の渡河構造物整備	7箇所
4. 雨水の排水構造物整備	33箇所
5. 付帯施設整備（標識、ガードレール、路面表示）	1式

14

## 4. 基本計画(設計条件及び概略設計結果)

### 4.1 道路・舗装

#### (1) 計画の範囲

本計画の範囲は、PK197+200~PK217+890(国境)の20.69kmとする。線形は、沿道家屋や埋設物などの既存施設との干渉および工事を最小化するため、基本的に現道の線形を踏襲する。



本計画対象区間

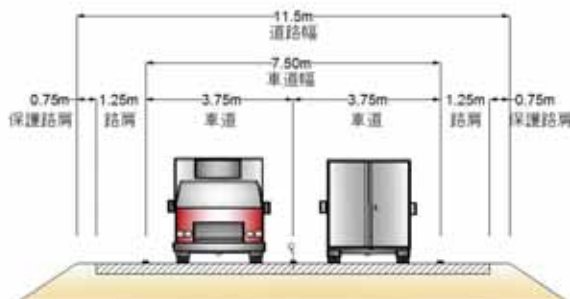
15

### 4.1 道路・舗装

#### (2) 横断構成

- 車道幅= 3.75m (大型貨物車が通行車両のほとんどを占めること、隣接区間との整合を考慮)
- 路肩= 1.25m (故障車の停車時でも双方向の大型車交通可能)
- 保護路肩= 0.75m (舗装端部の保護や路上施設のスペース)

➤ 道路全幅= 11.5m



道路標準横断面図

16

#### 4.1 道路・舗装

##### (3) 舗装計画

##### ① 設計期間

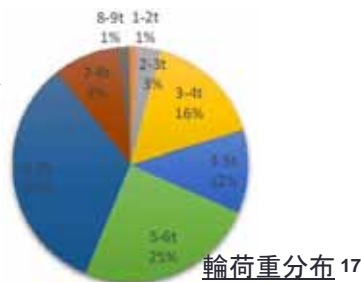
舗装設計の設計期間は、対象道路の重要度を考慮し、「設計期間20年」とする。

##### ② 設計交通量

- 現時点の年平均日交通量:940台/方向・日  
(今回実施した交通量調査結果をPK20付近料金所の交通量データにより補正)
- 2041年(供用20年後)の年平均日交通量:1700台/方向・日  
(IMFのエチオピアGDP成長率および貨物鉄道運行計画より推計)

##### ③ 輪荷重

今回実施した軸重調査結果によると、ジブチの荷重制限である1輪6tを越える輪数は全体の44%を占める。この輪荷重分布で5t換算輪数へ変換した結果、実際の輪数の約2倍となる。



輪荷重分布 17

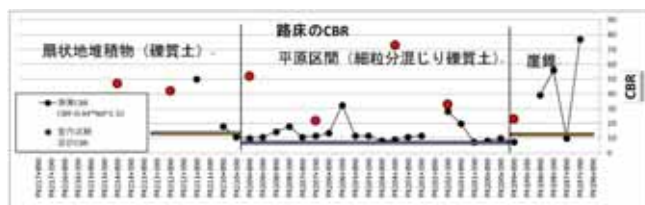
#### 4.1 道路・舗装

##### (3) 舗装計画

##### ④ 路床の設計CBR

室内CBR試験、簡易動的コーン貫入試験からの推定値および路床の粒度特性から、路床の設計CBRを決定する。

- 起点~PK200 : CBR=12 (礫質土)
- PK200~PK210: CBR=8 (シルト・砂混じり礫質土)
- PK210~終点 : CBR=12 (礫質土)



路床CBRの設定

4.1 道路・舗装

(3) 舗装計画

⑤ 舗装構成

舗装構造設計は、路床CBRや輪荷重を考慮した次式を用いる。

$$H=28.0N^{0.1}/CBR^{0.6}, T_A=3.84N^{0.16}/CBR^{0.3}$$

ここに H:舗装厚(cm)

$T_A$ :設計必要厚さ(cm)

N:5t輪荷重に換算した数(輪/1方向)

層	材料	品質規格	厚さ(cm)	
			起点~PK200 PK210~終点	PK200~210
表層	加熱アスファルト混合物	改質アスファルトを使用	5	5
基層	加熱アスファルト混合物	改質アスファルトを使用	7	7
上層路盤	粒度調整碎石	修正CBR80以上	30	45
下層路盤	かき込み砂利	修正CBR30以上	50	50

採用する舗装構成

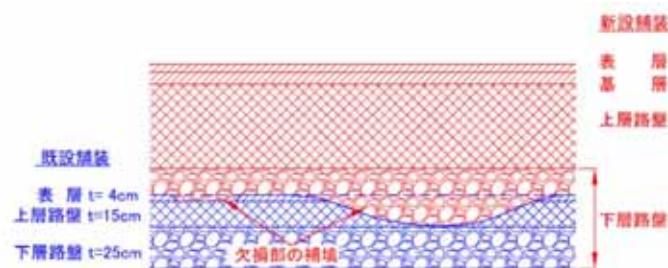
19

4.1 道路・舗装

(3) 舗装計画

⑥ 既設舗装の利用

下層路盤には、碎石プラントの生産能力および施行工程を考慮すると上層路盤、下層路盤、工事用迂回路の舗装に必要な膨大な量の碎石を生産することが困難である。そのため、下層路盤には現地発生材であるかき込み砂利(礫混じり土砂)をそのまま利用する。



舗装構築のイメージ

20

4.1 道路・舗装

(3) 舗装計画

⑦ 路面設計

- 対象地域のような熱帯諸国は、路面破損である流動わだち掘れによる構造破損が懸念される。
- 主な路面破損の形態である流動わだち掘れに対策可能な路面材料の選定が必要である。
- 日本の設計基準や経験式を用いる場合の検討結果を踏まえ、対象道路のアスファルト層の材料は、改質アスファルトを適用する。



アスファルト材料  
(左:ストレートアスファルト  
右:改質アスファルト)

4.2 構造物

(1) 設計荷重

- 活荷重および荷重モデルは現地で行った軸重調査結果を反映する。荷重モデルは現地主要交通種別であるフルトラレーラ(6軸)を適用する。

(2) 構造物計画箇所の分類

現況のワジ規模、既設構造物、周辺環境等から、3グループに分類を行い、各グループに対して構造形式の選定を行う。

構造物の分類

分類1	分類2(既設構造物)	グループ
渡河部	洗越し構造(大規模)	グループ① (1箇所)
	洗越し構造(小規模)	グループ② (6箇所)
横断排水部	カルバート構造	グループ③ (33箇所)



各グループの代表的な現況写真



4.2 構造物

(3) グループ①の渡河構造形式

構造形式比較(グループ①)

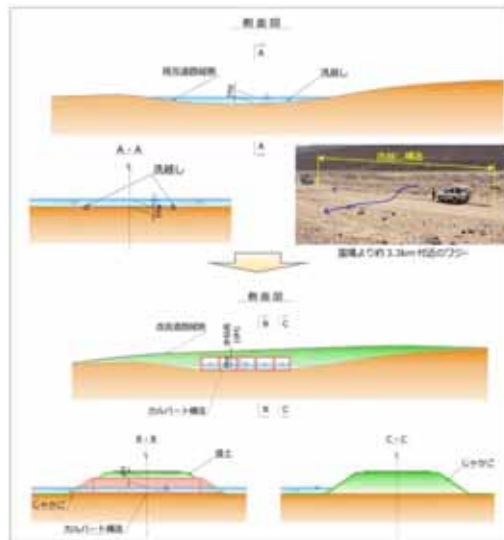
比較案¥	Case-1: ボックスカルバート	Case-2: ボックスカルバート 「改良型」	Case-3: 橋梁
計画概要	通常のボックスカルバート構造	Case-1より横断スパンを大きくして 中間壁数を抑制した構造	3径間のPC橋構造
概略図			
水流の阻害全幅	ΣW=8.5m	ΣW=5.4m	ΣW=5.0m
概算工費(比率)	0.50億円 (1.0)	0.53億円 (1.1)	4.12億円 (8.3)
評価	△	◎ [選定]	△
碎石の流下、堆積に対する対応策	・碎石等の堆積を回避するため、河床はコンクリート保護を行う。 ・構造物下流端における碎石等の堆積を回避するため、河床についてもコンクリート保護を行う。 ・碎石が中間コンクリート壁に衝突した際の損傷を回避することを目的に、コンクリート壁上流側には鋼製保護柵による表面保護を施す。		

23

4.2 構造物

(4) グループ②の構造形式

- 現況が洗越し構造となっており、降雨時には車両通行が規制されるほか、安全上も課題。
- 道路線形の改良を行った上でカルバート構造を配置し、全天候型走行が可能な計画に変更。
- ワジ区間には法面保護、およびカルバート取り付け上下流部の洗掘防止のため、ふとんかごを配置。



グループ②の渡河構造物計画

24

## 4.2 構造物

### (5)グループ③の構造形式

- 現地調査による確認の結果、既設構造のコンクリート部材に損傷が見受けられる。
- 道路幅員の改良に伴い、既設構造物の延長が不足することからも、全て撤去・新設を行う。
- 計画するカルバートの設置位置およびサイズは、現況と同等以上とし、衛星地形データを使った水理シミュレーション(平面二次元不定流計算)の結果から決定する。
- カルバート取り付け上下流部周辺には、法面保護と洗掘防止のためのジャカゴを配置する。

25

## 4.3 国境施設

- 国境施設は、下記を起因とする渋滞が生じることがある。
  - ① 人的ミスやオペレーションシステムの問題
  - ② 道路上で発生した事故や冠水
  - ③ エチオピア側国境施設でのトラブルによる渋滞
- これらの状況を勘案し、国境の税関施設を通過する箇所に退避車線を設け、待機車両により発生する混雑を緩和する計画とする。

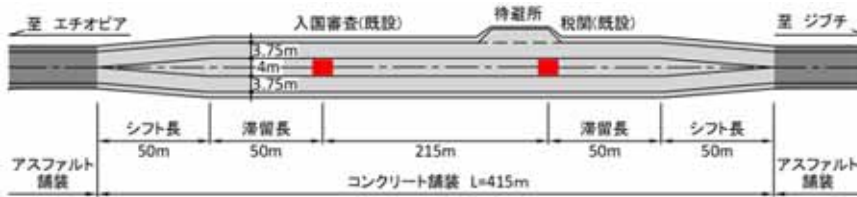


国境施設の道路計画

26

### 4.3 付帯施設

- 国境施設付近では、大型車両の加減速や徐行により舗装へのダメージが大きいため、静荷重に対して耐久性を有するコンクリート舗装を採用する。
- コンクリート版の設計は、軸調査の実際値を反映した理論的設計法を用いることとし、路盤設計には路床および交通条件から所定の路盤支持力係数を求める路盤曲線法を採用する。



国境施設の舗装計画

#### コンクリート舗装構成

- コンクリート版: 30cm
- 上層路盤(粒度調節碎石): 20cm
- 下層路盤(碎石): 20cm

27

### 4.4 付帯施設

- (1) 防護柵
  - 車両用防護柵(BMSNA2/C)は、車両が路外に逸脱した場合の危険度が高い、および逸脱の可能性の高い箇所に設置する。
    - ① カルバート設置区間
    - ② 急カーブ区間(片勾配6%以上)の外側
    - ③ 高盛土区間(路側高さ4m以上)
- (2) 標識
  - 800m間隔で設置する。(実際の設置にあたっては、所管する交通警察等と協議の上設置する)
- (3) 距離程
  - EU支援区間と同様にコンクリート製の距離程を1km間隔で設置。
- (4) 排水施設
  - 沿道の地形が道路方向に傾斜しており雨水が道路の盛土法尻に集まる区間は、法尻の洗掘防止を目的に張りコンクリートを行なう。

28

## 5. 施工計画

### 5.1 一般

施工方法およびその工事手順は、現地の砂漠地形や厳しい気象、それに伴う短期の洪水などの自然条件、道路の舗装状況、大型車通行および事故などの現況交通の状況を把握し、それらに適した計画を立案する。



盛土より転落したセミ・トレーラー(4月3日撮影)

29

### 5.1 一般

- 工事用基地は、浸水や土砂災害からの安全性と快適性、平坦性を確保できる地域に設置する。
- 候補地は、ガラフィより約4.5km南東側にある道路西側の約300m四方の平地を有力地とする。既往の道路工事で使用された地点である。



計画道路と工事用基地候補地

30

## 5.1 一般

### ➤ プラント予定地

- アスファルトプラント及びコンクリートプラントは、工事用基地横で道路との連絡が容易な個所に設ける
- 砕石プラントは、道路両側の砕石採取が容易な個所で、対象の現場に近い場所に設ける。場合により工事の進捗に合わせて移動することもある。

### ➤ 医療

- 医療は、工事用基地内に応急処置可能な体制(医療スタッフ常駐等)を考慮する。

31

## 5.2 道路・舗装

品質管理は、主にアスファルト舗装およびコンクリート構造物についてのものを記述する。

### ➤ アスファルト舗装基準試験

基準試験は、日本のJIS規格に基づいて施工開始前に実施する。工事は舗装施工面積が10,000m<sup>2</sup>以上であり、中規模工事として試験計画を行う。使用する材料や施工方法が適正かどうかを確認する試験である。

### ➤ アスファルトプラントの定期試験

定期試験は、プラントの計量器、温度計、アスファルト吐出量が適正かについて実施する。

### ➤ アスファルト舗装の試験施工

実際に路盤材料や混合物を敷均し、締固めを行い、品質や作業性を確認し、作業の標準を定める。

32

## 5.2 道路・舗装

### ➤ コンクリート構造物の品質管理試験

コンクリート構造物が、当初設定された要求性能を満足し、施工した構造物が受け取り可能かどうかを判定するための検査を行います。現場での試験の方法や基準は、JISまたは日本の土木学会等に定められて方法を標準とする。

コンクリートの品質条件表

項目	目安値
設計基準強度(N/mm <sup>2</sup> )	24
スランプ(cm)	8.0~12.0
空気量(%)	4.0~4.5
最大セメント比(%)	55
粗骨材最大寸法(mm)	25
最小単位セメント量(kg/m <sup>3</sup> )	300~330
鉄筋の種類	SD345または同等

33

## 5.2 道路・舗装

### ➤ コンクリート受入れ時検査項目

試験項目	試験基準
試験練	工事開始前1回
スランプ試験	荷卸時、1回/日または50m <sup>3</sup> ごとに1回
空気量測定	荷卸時、1回/日または50m <sup>3</sup> ごとに1回
塩化物総量規制	1回/日
単位水量測定	1回/日または50m <sup>3</sup> ごとに1回
コンクリートの圧縮強度試験	荷卸時、1回/日または50m <sup>3</sup> ごとに1回

➤※テストピースは材齢7日×3本、材齢28日×3本

34

### 5.3 構造物

#### ➤ 使用セメント

セメントの欧州規格(EN197-1:2000)では、セメントの品質をその28日強度に応じて、32.5, 42.5, 52.5としているが、日本の普通ポルトランドセメントはこのうちの52.5N(N:普通)である。2日強度が20Mpa以上、28日強度が52.5Mpaを示し、現地の過酷な条件にも耐えられる十分な強度を有している。ジブチでは、この52.5N仕様のセメントを使用する。

#### ➤ 暑中コンクリート

夏期の25℃を越える高温期においてコンクリートを打設する場合、スランプロスの増加や、長期的な強度の伸びが低下する等の現象が生じる。そこで下記の対策を実施する予定である。

35

### 5.3 構造物

(1) 高温期は朝夕の時間帯にコンクリートの打設を行う。JASS5では、コンクリート練り混ぜから打ち込み終了までの時間の期限を、25度未満の場合120分、25度以上のとき90分としており、これを順守する。

(2) 粗骨材の散水等を行う。

(3) 高性能AE減水剤を使用し、ひび割れ防止、強度低下の緩和、単位水量の低減、スランプの経時変化を減少される。

(4) 練り混ぜコンクリートの温度が上昇したり、乾燥しないよう運搬する。ミキサー車にもカバーをかけ、散水等で、生コンの温度を下げる工夫をする他、その運搬時間を短くする。

(5) 打設後速やかに養生を開始する。

36

### 5.3 構造物

#### ➤ 養生

- コンクリートは打設し散水後シートで覆い、所定の品質になるまで連続した散水を行うが、型枠などにも散水養生を行う。養生期間は、5日程度である。



シート養生

型枠へも散水

ミキサー車へのカバー

37

## 6. 日本及びジブチ両国の負担事項

### (1) 日本側の負担範囲

- 対象区間20.69kmの道路改修工事
- 上記改修工事に伴う仮設工事
  - ✓ アスファルトプラント、コクリートプラント、碎石プラント設置・撤去
  - ✓ 工事用基地の建設・撤去
  - ✓ 対象区間内の迂回路整備、ならびに工事関係車両に起因した迂回路損傷時の維持管理・補修業務
  - ✓ 井戸掘削、及び工事中の井戸維持管理
- 工事中の安全対策
- 詳細設計・入札業務及び施工監理業務
  - ✓ 詳細設計、入札図書作成及び入札実施
  - ✓ 施工監理

38



## 6. 日本及びジブチ両国の負担事項

### (2) ジブチ国側の負担範囲

#### 工事着工前までに実施

- 道路建設用地の確保(PQ公示前まで)
- 必要に応じて簡易環境影響評価手続き(PQ公示前まで)
- 仮設ヤード用地の確保
  - ✓ 迂回路用地
  - ✓ アスファルトプラント、コクリートプラント、砕石プラント設置用地
  - ✓ 工事用基地の建設用地
  - ✓ 建設に伴い発生する廃棄物の処分場
  - ✓ 井戸掘削用地、及び掘削許可の取得
- エチオピア国境周辺での工事活動のための許可取得

39

## 6. 日本及びジブチ両国の負担事項

### (2) ジブチ国側の負担範囲

#### 工事中に実施

- 通関、免税措置
- 環境モニタリング
- 本プロジェクト関係者(日本、第三国)の入国・滞在及び出国に対する便宜供与
- 日本国の無償資金によるもの以外の所要経費
  - ✓ カウンターパート職員の現地滞在費用・交通費等
- 工事関係者に起因しない迂回路の維持管理・補修業務
  - ✓ 一般車両の事故処理及び事故後の道路補修、洪水後の道路補修等

#### 事業完了後

- 建設された道路および附帯施設の維持管理

40

## 7.環境社会配慮

### (1)周辺の環境社会状況

- ✓ 工事区間のほとんどは、人が住まない土漠
- ✓ 工事区間周辺に希少な動植物や保護区は存在しない
- ✓ 近接する住居やコミュニティは、ガラフィ国境付近に2ヶ所と数世帯規模の遊牧民集落1カ所のみで、道路から住居は数メートル離れている

### (2)環境社会配慮上の要点

- ✓ 必要に応じて着工前に簡易環境影響評価手続きを実施
- ✓ 対象道路周辺の土地はすべて国有地で土地収用の必要はないが、一部区間の地役権を取得
- ✓ 周辺への影響を最小限にするため、モニタリングを実施

41

## 7.環境社会配慮

### (3)環境社会配慮調査結果

重大な影響は想定されないが、以下の点に配慮する必要がある。

環境項目	調査結果
水利用	道路改修工事中は、周辺の集落への影響が最小限となるよう水量のモニタリングを行う。
既存の社会インフラや社会サービス	道路改修工事中は、迂回路の設置等の対応策を講じる。
労働環境(労働安全を含む)	道路改修工事現場における安全対策、道路の供用時の定期点検作業及び維持管理作業に係る安全対策を講じる。
大気汚染	建設機械の稼働位置や、資材及び機械留置の際、周辺の集落への影響が最小限となるよう配慮する。
廃棄物	既存道路舗装の撤去によりアスファルト等の廃棄物が発生するほか、道路改修工事に伴う廃棄物を適切に処理する。
土壌汚染	建設機械のオイル漏れや廃油の処理に配慮する。
騒音・振動	掘削機等の建設機械による騒音・振動の発生が最小限となるよう配慮する。
事故	人の立ち入りがないよう工事中の事故対策、供用時の交通安全事故対策を行う。

42

## 7.環境社会配慮

### (4) モニタリング計画

工事中及び供用時に以下の項目のモニタリングを実施する。

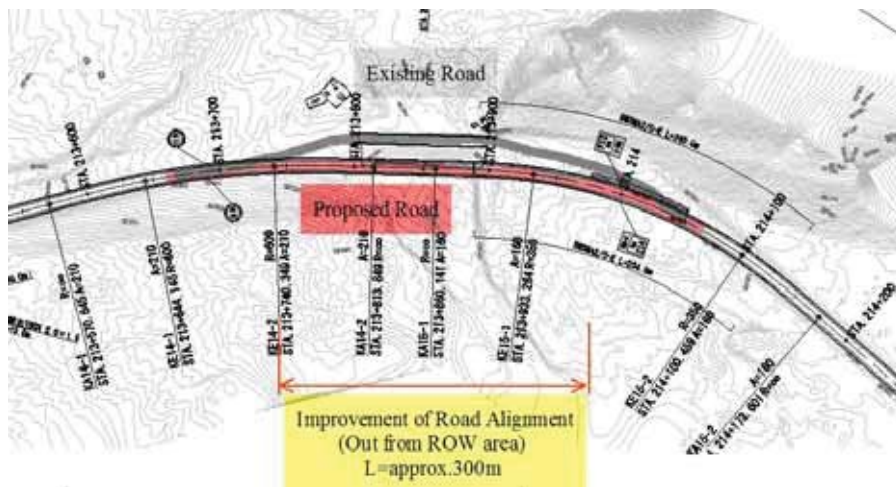
環境項目	項目	地点	頻度	方法	責任機関
<b>【工事中】</b>					
許認可・住民説明	政府機関や住民・コミュニティからの指摘事項	対象道路周辺の集落及び工事現場	1回/月	ヒアリング	道路局
水利用	地下水	工事現場	1回/月	簡易計測器 ヒアリング	道路局
既存の社会インフラや社会サービス	交通流	工事現場	1回/月	目視法及びヒアリング	請負業者
労働環境	安全対策	工事現場	1回/月	ヒアリング	請負業者
大気汚染	粉塵抑制	工事現場	2回/月	目視法及びヒアリング	請負業者
廃棄物		工事現場	2回/月	ヒアリング	請負業者
土壌汚染		工事現場	2回/月	ヒアリング	請負業者
騒音・振動	騒音	工事現場周辺住宅地	2回/月	簡易測定器 ヒアリング	請負業者
事故	交通安全	工事関係車両の一般道路への出入口	2回/月	目視法及びヒアリング	請負業者
<b>【供用時】</b>					
労働環境	安全対策	対象道路	2回/年	ヒアリング	道路局
事故	安全設備	対象道路	2回/年	目視法及びヒアリング	道路局

43

## 7.環境社会配慮

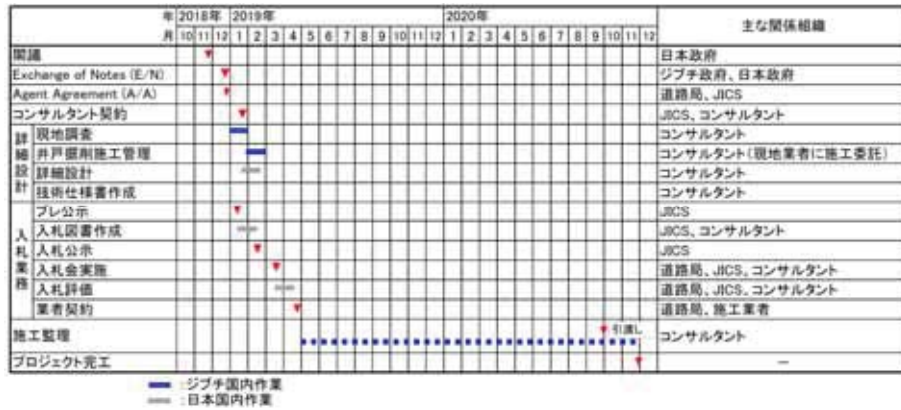
### (5) 用地確保

線形改良に伴い必要となる下記箇所の地役権を確保する。



44

### 8. 事業実施工程(Tentative)



45

### 9. 整備後の維持管理への助言

#### (1) 運営・維持管理

本事業で整備される施設に必要となる主な維持管理業務は日常・定期維持管理業務であり、維持管理費(年平均換算)は約86,000USD(約15百万ジブチフラン相当)と推定される。

項目	頻度	内容	仕様	単位	単価(USD)	数量	回数	費用(USD)	
.....	年1回	舗装補修	舗装面積の1%	m2	21.0	2047.8	10	430,032	
小計-I 10年の合計=								430,032	
.....	5年(1回)	路盤補修	舗装面積の2%	m2	9.6	4176.7	2	79,775	
.....		オーバーレイ	舗装面積の2%	m2	34.3	4095.6	2	280,627	
.....		構造物の補修	構造物の1%	m3	958.1	36.0	2	68,984	
小計-II 10年の合計								429,386	
日常・定期維持管理の10年間合計 III (=I+II)								859,417	
運営・維持管理費								IIIの10%(年間費用)	85,942

注) 為替レート: 1米ドル=178.0ジブチフラン(2018年4月時点)

#### 維持管理内容と費用

46

### 9. 整備後の維持管理への助言

#### (2) 維持管理における建設機材の投入

維持管理においては、「PROJET D'AMÉLIORATION DES ÉQUIPEMENTS DE GESTION DES ROUTES EN ÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI」で調達された機材を含め、ADRが所有している機材の適切な運用計画に基づき、投入することが望ましい。

機材リスト		
ブルドーザ	ランマ	ダンプトラック
エクスカベータ	アスファルトカッタ	燃料運搬用タンクローリ
油圧ブレーカ	アスファルトフィニッシャ	キャブバッククレーン
モーターグレーダ	アスファルトディストリビュータ	移動式ワークショップ
ホイールローダ	チップスブレダ	低床セミトレーラ
コンバインド型振動ローラ	アスファルトスプレイヤ	安全管理・工事管理車両
タンデム型振動ローラ	アスファルトバーナ	ラインマーカ
タイヤローラ	コンクリートミキサ	アスファルトプラント
ハンドガイドローラ	散水車	砕石プラント
プレートコンパクタ		

維持管理に必要な建設機材

47

### 9. 整備後の維持管理への助言

#### (3) 改質アスファルト舗装の修繕

##### 1. 大規模な補修の場合

新設時と同様にプレミックス改質アスファルトを使用することが望ましい。ただし、プレミックスタイプが容易に入手できない場合、あるいは小規模の補修の場合には、十分な管理をしながらプラントミックスを使用する。

##### 2. 小規模な補修(ポットホール等)の場合

###### ① プラントミックスタイプ混合物の使用

温度を始め十分な管理が必要

###### ② ストレートアスファルト混合物の使用

ポットホールの大きさによりストレートアスファルト混合物でも対応できる。ただし、施工はより入念に行う必要がある(タックコート・余盛・締固め等)。また、対象箇所の状況に応じ、粒度・バインダ量を調整する。

48



ご清聴ありがとうございました。

モニタリングフォーム案						参考資料
<b>[During work]</b>						
Monitoring item			State during report period			
1. Approval and license, explanation to residents						
Response to comments from residents and communities						
Response to comments from government agencies						
2. Water use (groundwater)						
Water amount supplied from the well of village and communities						
Response to comments from residents and communities						
3. Existing social infrastructure and services (traffic flow)						
Traffic regulation, deployment of staff, etc. at the road crossing point during work						
Response to comments from residents and communities						
4. Work environment (safety measures)						
Safety measures, work accident in the work site						
Response to comments from the field workers						
5. Air quality (suppression of fine dusts)						
Suppression of fine dusts at work site of underground line)						
Response to comments from residents and communities						
6. Waste						
Construction wastes (including construction waste soil) disposal method						
7. Soil contamination (waste oil treatment)						
Periodic inspection of construction machinery						
Waste oil treatment						
8. Noise and vibration (noise)						
Item (unit)	Measured value (average)	Measured value (maximum)	Local standard	Referenced international standard (WHO)	Remarks (measurement location, frequency, method)	
Noise (dB)	50dB	70dB	70dB	70dB		
Response to comments from residents and communities						
9. Accident (traffic safety)						
Traffic safety measures at entry/exit of work-related vehicles to the ordinary road						
State of traffic accident attributed to the work						51

モニタリングフォーム案						参考資料
<b>[In service]</b>						
Monitoring item			State during report period			
1. Work environment (safety measures)						
Safety training to periodic inspection and maintenance workers						
Accident occurrence state during periodic inspection and maintenance						
2. Accident (traffic safety)						
Safety measures in the transmission facilities (guard rail, caution sign)						
Event of entry of unauthorized personnel						
						52

## Tenue d'un séminaire technique pour le Projet d'amélioration de la Route Nationale N° 1

### 1. Arrière-Plan du Projet

La route nationale No. 1 (RN1) est une route vitale, d'une longueur de 219 km, qui relie la capitale de Djibouti avec Galafi à la frontière avec l'Ethiopie. Ces dernières années, le revêtement et la structure de la chaussée sur le tronçon de la RN1 environnant la frontière de Galafi a été particulièrement endommagé et détérioré et à cause d'une augmentation conséquente du volume de trafic et de la congestion des véhicules lourds occasionnée, cette situation ne fait que s'aggraver.

Dans ce contexte, le Gouvernement de Djibouti a soumi, en décembre 2017, une requête officielle auprès du Gouvernement du Japon pour une aide financière non remboursable du Japon, afin de pouvoir améliorer la section congestionnée de la RN1 qui joue un rôle névralgique dans le réseau physique de distribution international de Djibouti. En réponse à cette requête, l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) au nom du Gouvernement japonais a conduit une mission d'étude préparatoire dans le cadre de l'aide financière non remboursable à partir de mars 2018.



Séminaire technique en cours. Le 24 octobre 2018 au bureau de l'Agence Djiboutienne des Routes (ADR)

### 2. Aperçu du Projet

Le Projet a comme objectif l'amélioration de la route sur le tronçon de 20,69 km (Voir la carte de localisation) ciblé entre le point partant de la frontière avec l'Ethiopie vers Yoboki d'ici 2020. Dans le cadre du Projet, les structures de radier existant qui sont inondées durant les pluies et qui rendent le passage impossible seront remplacées par des nouvelles structure en dalots à caisson, et de plus de cela, plusieurs installations auxiliaires seront fournies pour assurer la sécurité du trafic, permettant ainsi à cette route internationale vitale d'être à un niveau de standard élevé et la rendant praticable par n'importe quel temps. Les détails des travaux de construction dans le cadre du projet sont comme suit:

Eléments des travaux de construction	Etendue
Construction d'une route en revêtement bitumineux	20 275m
Construction d'une route avec revêtement en ciment béton (Près de la frontière)	415m
Structures de franchissement de cours d'eau et installations de drainage (dalots à caisson)	40 points
Signalisation du trafic, garde-corps, marquages. etc.	1 jeu



Carte de localisation

### 3. Caractéristiques techniques « infrastructure de qualité »

La planification et la conception des travaux ont été menées avec précision par l'équipe d'étude de la JICA avec les caractéristiques technique ci-dessous.

- Une conception de la route compréhensive base sur de levés topographiques, géotechniques et sur l'étude des conditions hydrologiques, etc.
- Des matériaux d'asphalte améliorés appelés « Asphalte modifié » appliqués comme revêtement longue durée pour supporter les conditions tropicales de Djibouti.
- Un revêtement en ciment béton, structure résistante sur une longue durée contre la charge lourde statique, appliqué pour le revêtement de la route dans les environs de la frontière qui est congestionnée avec des véhicules particulièrement lourds.
- Des dalots à grande largeur, qui peuvent être construits à bas coût, permettent à l'eau de pluie de s'écouler en toute sécurité aux points de franchissement des rivières.
- Après l'achèvement du projet, l'ADR sera en mesure de fournir des services de maintenance de qualité avec divers équipements de maintenance des routes fournis dans le cadre de la précédente aide octroyée par le Japon.



Perspective future de la RN1



## Technical Seminar for the Project for Upgrading of National Road Route 1

### 1. Background of the Project

National Road No. 1 (RN1) is the most vital trunk road in length of 219 km connecting Capital Djibouti to Galafi on the border to Ethiopia. In recent years, road pavement and structure around the Galafi border section on RN1 has been particularly damaged and deteriorated because of remarkable increase of traffic volume and traffic congestion of heavy vehicles that continuously occurs.

In this context, the Government of Djibouti issued, in December 2017, an official request for the Grant Aid to the Government of Japan in order to improve such a bottleneck section of RN1 that plays a nucleus role in Djibouti's international physical distribution network. In response to the request, Japan International Cooperation Agency (JICA) on behalf of the Government of Japan conducted the Preparatory Survey for Japan's Grant Aid since March 2018.



Technical Seminar on 24<sup>th</sup> October, 2018 held at Djiboutian Road Agency (ADR)

### 2. Outline of the Project

The Project aims road upgrading at the 20.69 km section (see the Location Map) targeted from the point of the Ethiopia border toward Yoboki within 2020. Under the Project, the existing ford-crossing structure that has caused flooding during rain to make passage impossible will be renewed to box culvert structures and, in addition, various ancillary facilities will be provided to ensure the traffic safety, achieving the high-level international trunk road enabling all-weather travelable road.

Details of construction works under the Project are as follows:

Item of Construction Works	Quantity
Road construction with asphalt pavement	20,275m
Road construction with cement-concrete pavement (around the border area)	415m
River-crossing structure and stormwater drainage facilities (Box culvert)	40 points
Traffic signs, guard rails, road marking, etc.	1 set



Location Map

### 3. Technical Features << Quality Infrastructure >>

Planning and design works were precisely conducted by JICA Survey Team with the following technical features.

- Comprehensive road design based on topographic survey, geotechnical investigation and river conditions, etc.
- Advanced asphalt material called the “Modified Asphalt” applied for durable pavement in tropical climate of Djibouti.
- Cement-concrete pavement, which is resistible and durable structure against a static heavy load, applied for road pavement around the border area where congested with heavy vehicle particularly.
- Wide-span box culverts, which can be constructed at low cost, enable rainwater to flow safely at river crossing points.
- After completion of the Project, ADR will be able to provide a quality maintenance services with various road maintenance equipment provided by the previous Grant Aid by Japan.



Future Prospect of RN1

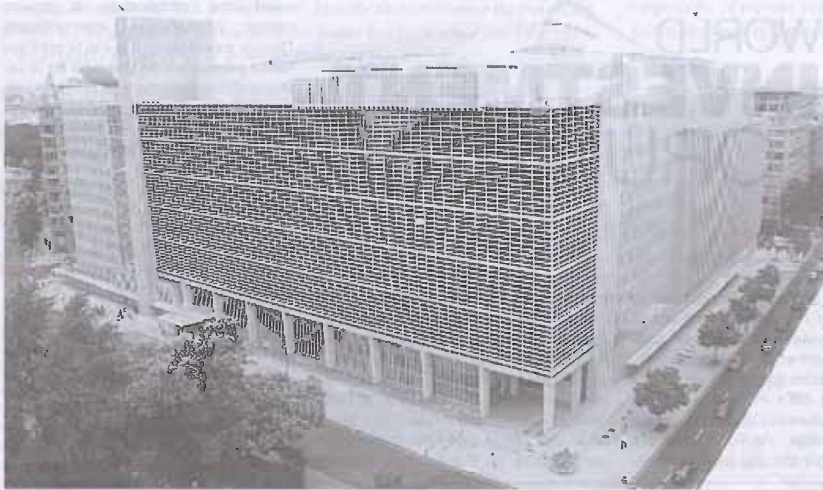
END

## 資料- 3 参考資料

### 3 - 1 サウジ基金に関する新聞記事

**Environnement des affaires**  
**Djibouti : premier pays réformateur de la région MENA**

(Suite de la Une)



Djibouti est devenu le meilleur pays réformateur de l'environnement des affaires dans la région du Moyen Orient et d'Afrique du Nord(MENA) qui est composée de 21 pays. L'information est confirmée depuis hier soir 23H46, heure de Washington, par le groupe de la Banque mondiale. C'est la 2ème année consécutive que Djibouti prend la tête dans les pays de la région MENA qui ont le plus œuvré pour améliorer à travers des réformes courageuses le climat et donc la facilité de faire des affaires. L'information est annoncée

sous forme de quiz à un panel de 177 experts de la Banque mondiale(BM). Et seulement 15% d'entre eux ont choisi Djibouti. Et donc ce sont ces 15% qui ont eu raison puisque Djibouti est de loin en tête des pays qui ont initié des réformes en profondeur dans le climat des affaires. En effet, Djibouti a réalisé des réformes avec le vote et la promulgation de 6 projets de lois à ce sujet respectivement le 09 avril et le 12 avril de cette année. Dans une première réaction, le représentant-résident de la Banque mondiale, Atou

Seck, s'est félicité de la performance de Djibouti. Dans une interview accordée hier après midi au journaliste et producteur de l'audiovisuel, Saleh Ismaïl, le banquier international s'est dit par ailleurs confiant du résultat global de Djibouti dans l'édition 2019 du classement Doing Business qui sera rendue publique par le groupe de la Banque mondiale le 31 octobre prochain à 10h00 heure de Washington, 17h00 heure de Djibouti. Rappelons que Djibouti s'est classé 171<sup>ème</sup> en 2017 et 154<sup>ème</sup> en 2018.

**LES 21 PAYS MEMBRES DE LA RÉGION MENA SONT :**

- |  |           |                         |
|--|-----------|-------------------------|
| 1)-Algérie                                       | 8)-Koweït | 15)-Arabie Saoudite     |
| 2)-Bahreïn                                       | 9)-Liban  | 16)-Syrie               |
| 3)-Djibouti                                      | 10)-Lybie | 17)-Tunisie             |
| 4)-Egypte  | 11)-Malte | 18)-Emirats Arabes Unis |
| 5)-Les 6 pays du Conseil de coopération du golfe | 12)-Maroc | 19)-Palestine           |
| 6)-Iran  | 13)-Oman  | 20)-Yémen               |
| 7)-Jordanie                                      | 14)-Qatar | 21)-Irak                |

**MEFI/FSD**  
**Signature d'un accord de financement**



Le ministre de l'Economie et des Finances, chargé de l'Industrie, Ilyas Moussa Dawaleh, a reçu hier, dans son cabinet ministériel, une délégation du Fonds saoudien de développement (FSD). Les deux parties ont évoqué divers sujets d'intérêt commun. Elles ont soulevé les besoins en financements des chantiers prioritaires de développement national



et de grands projets d'infrastructures, dont l'aboutissement donnera un coup d'accélérateur au processus d'intégration régionale en cours.

A l'issue de l'entretien, le ministre Ilyas Moussa Dawaleh et le chef de la mission du FSD ont entériné la signature d'un accord. Lequel servira au financement des travaux de construction de la route régionale via Galafi.

Bref, la mise en service prochaine de cette route devrait contribuer au désengorgement du trafic routier entre Djibouti et l'Éthiopie.

**Transformation de l'école djiboutienne**  
**Des inspecteurs et conseillers pédagogiques mieux outillés à l'ère du tout numérique**

Le ministre de l'Education nationale et de la Formation professionnelle, Moustapha Mohamed Mahamoud, a eu une réunion de cadrage avec des inspecteurs et conseillers pédagogiques, la semaine dernière au CFEFF. La rencontre a essentiellement porté sur



l'amélioration des conditions de travail de ces professionnels indispensables au bon fonctionnement du système éducatif national.

Leur ministre de tutelle les a appelés à s'impliquer pleinement dans la réussite du projet de transformation de l'école djiboutienne. Joignant ses paroles à ses actes, M. Moustapha Mohamed Mahamoud a distribué 150 ordinateurs aux uns et aux autres.

L'initiative est opportune. Elle vise à mieux outiller les inspecteurs et conseillers pédagogiques à l'ère du tout numérique.