

BC04

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Union - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

المختبر المركزي للماء والتجيز

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

Dossier : 152 - 2018
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galaf
Client : JICA / Hydrotech Engineering Sarl
Matériaux : Base Course - 04

Teneur en Eau de Compactage			
N° de Coup	56	25	10
N° Test (G)	18		
P. Sol H + Tare (G)	595.7	325.00	552
P. Sol S + Tare (G)	552.5	304.00	512
P. Tare (G)	82.5	81.5	82
P. Eau (G)	43.2	21.00	40
P. Sol S (G)	490	242.50	450
Teneur en Eau %	8.82	8.7	8.89

Teneur en Eau (après 4 jours)			
N° de Coup	56	25	10
N° Test (G)	M	N	O
P. Sol H + Tare (G)	634.2	617.3	656.4
P. Sol S + Tare (G)	575	545.6	568
P. Tare (G)	52	51.3	51.1
P. Eau (G)	59.2	71.7	86.4
P. Sol S (G)	523	484.3	516.9
Teneur en Eau %	11.3	14.5	17.1

Densité à Sec			
N° de Coup	56	25	10
N° de Moule	1	2	3
P. Sol H + Moule (gram)	3255	9065	8875
P. Moule (gram)	3725	3740	3800
P. Sol Humide (gram)	5530	5325	5075
Volume du Moule (ccm ³)	2284	2284	2284
Densité Humide (g/cm ³)	2.421	2.331	2.222
Teneur en Eau %	8.8	8.8	8.8
Densité Sèche (g/cm ³)	2.225	2.143	2.042
D. Optimum	2.245	2.245	2.245
% de Compactage	(%)	95.1	91.0

PENETRATION						
Penetr./mm	56		25		10	
	Reading	Charge (g/cm ²)	Reading	Charge (g/cm ²)	Reading	Charge (g/cm ²)
0.00	0.00	0	3.00	0	0.00	0
0.50	0.50	4	2.00	3	0.50	2
1.00	1.00	6	1	5	1.00	3
2.50	2.50	10	2.5	8	2.50	6
5.00	5.00	17	5.00	15	5.00	13
6.00	6.00	20	6.00	18	6.00	15
7.00	7.00	23	7.00	21	7.00	18
8.00	8.00	26	8	24	8.00	20
9.00	9.00	30	9.00	27	9.00	23
10.00	10.00	33	10.00	30	10.00	26

Gonflement après immersion			
Nombre de Coups	56		
%	0		
	25		
	10		
	0.02		
	0.05		

Corrected CBR

C.B.R.

No of blows	2.54 mm	5.08 mm	CBR
56	75	65	85
25	60	75	75
10	45	65	65

CBR à 95%
73.50%


Observation :

Le Directeur du LCBE.
Soubaneh Said Ismael

Soubaneh Said Ismael
LABORATOIRE CENTRAL
SAUBANEH SAID ISMAEL

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

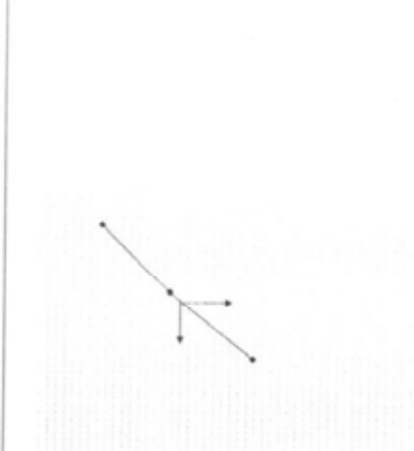


المختبر المركزي للبناء والتجهيز

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

152 - 2018
Réhabilitation de la Route Nationale R.N.1 - Djibouti - Galafi
JICA / Hydroterra Engineering Sarl
Base Course - 04

Dossier :
Chantier :
Client :
Matériaux



Teneur en Eau et Compactage		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° Tare (G)		1	2
p. Sol H + Tare (G)	595,7	925,5	906,5
p. Sol S + Tare (G)	552,50	372,5	374,0
p. Tare (G)	62,5	61,5	62
p. Eau (G)	43,2	21,00	40
p. Sol S (G)	490,00	242,50	450
Teneur en Eau %	8,82	6,7	6,89

Teneurs Eau (après 4 jours)		Densité Sèche	
N° de Coup	56	25	10
N° Tare (G)	M	N	O
p. Sol H + Tare (G)	634,2	617,3	656,4
p. Sol S + Tare (G)	575	545,6	566
p. Tare (G)	52	51,3	51,1
p. Eau (G)	59,2	71,7	88,4
p. Sol S (G)	523	494,3	515,9
Teneur en Eau %	11,3	14,5	17,1

Gonflement après Immersion	
Nombre de Coups	%
56	0
25	0,02
10	0,05

PENETRATION

Reading	Charge	Reading	Charge	Reading	Charge
56	25	10	5	2,5	1,0
0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,50	4	0,50	3	0,50	2
1,00	6	1	5	1,00	3
2,50	10	2,5	8	2,50	6
5,00	17	5,00	15	5,00	13
7,00	23	7,00	21	7,00	18
8,00	26	8	24	8,00	20
9,00	30	9,00	27	9	23
10,00	33	10,00	30	10,00	26

C.B.R.	
N° of Blows	5.08 mm CBR
56	75
25	60
10	45

Observation :

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Sap Bismajel

Soubaneh Sap Bismajel
LABORATOIRE CENTRAL
DES TRANSPORTS

REPUBLICQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité - Egalité - Paix		NI P 94 093			
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018			
LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : Base Course - 04			
Determination N°	Units	1	2	3	4
% Eau Ajoutée	%	4	6	8	10
Poids Total Humide	(grs)	8 910,0	9 240,0	9 320,0	9 220,0
Poids du Moule	(grs)	3 708,8	3 708,8	3 708,8	3 708,8
Poids Net	(grs)	5 201,2	5 531,2	5 611,2	5 511,2
Volume du Moule	(cm ³)	2 286,0	2 286,0	2 286,0	2 286,0
Densité Humide	(g/cm ³)	2,275	2,420	2,455	2,411
Poids Total Humide	(grs)	585,0	639,5	648,7	689,4
Poids Total Sec	(grs)	555,0	596,9	596,3	621,5
Poids d' Eau	(grs)	30,0	42,6	52,4	67,9
Poids du Tare	(grs)	61,8	64,4	61,5	58,1
Poids Net Sec	(grs)	493,2	532,5	534,8	563,4
Teneur en Eau	%	6,1	8,0	9,8	12,1
Densité Sèche	(g/cm ³)	2,144	2,240	2,236	2,151
D. maximum :					2,245
Eau optimum :					8,8


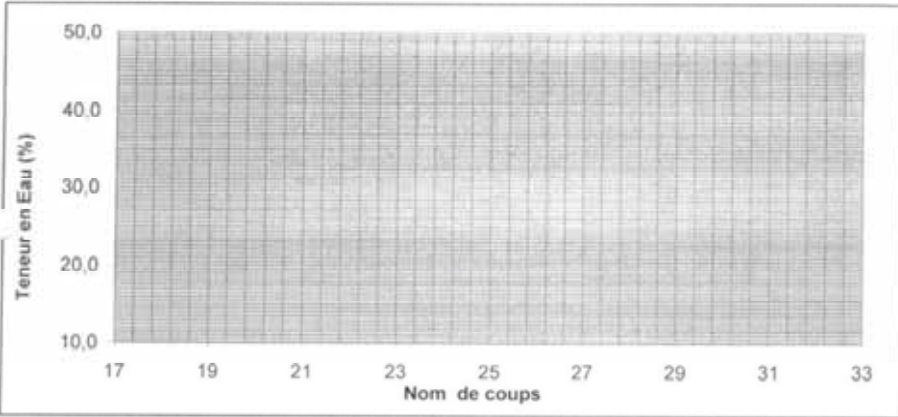
The graph plots Dry Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1.800 to 2.400) against Water Content (%) on the x-axis (ranging from 3 to 15). A smooth curve is drawn through the data points, showing a peak at approximately 8.8% water content and 2.245 g/cm³ dry density. A vertical line is drawn from the peak to the x-axis at 8.8%.

Observation :

LABORATOIRE CENTRAL
 DE TRANSPORT ET DE CONSTRUCTION

Le Directeur du LCBE,

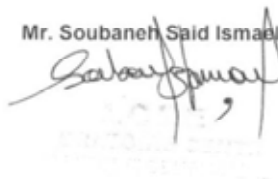
Soubaneh Saïd Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 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 : Base Course - 4			
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



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Union - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



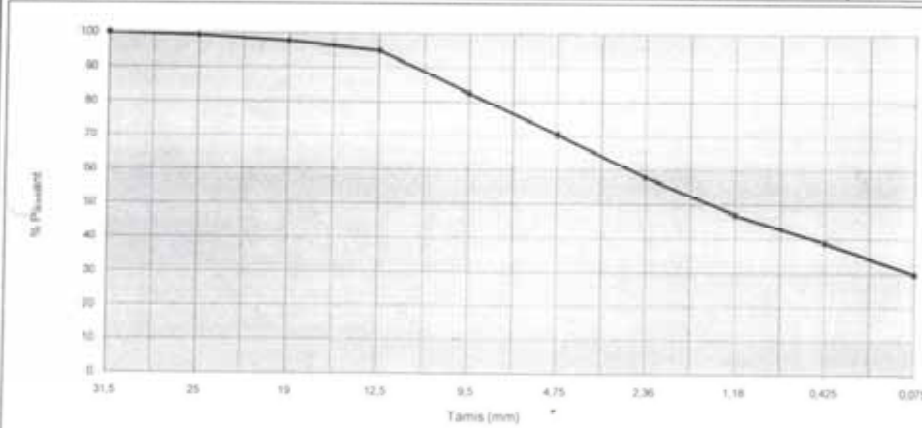
LABORATOIRE CENTRAL
المختبر المركزي للنسب والنهج

ANALYSE GRANULOMETRIQUE
NORME NF 933-1 - 933-2

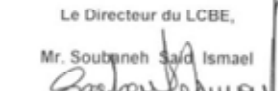
Dossier : 152 - 2018
 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi
 Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
 Matériaux : Base Course - 4

Poids Initial (grs): **6500,0**

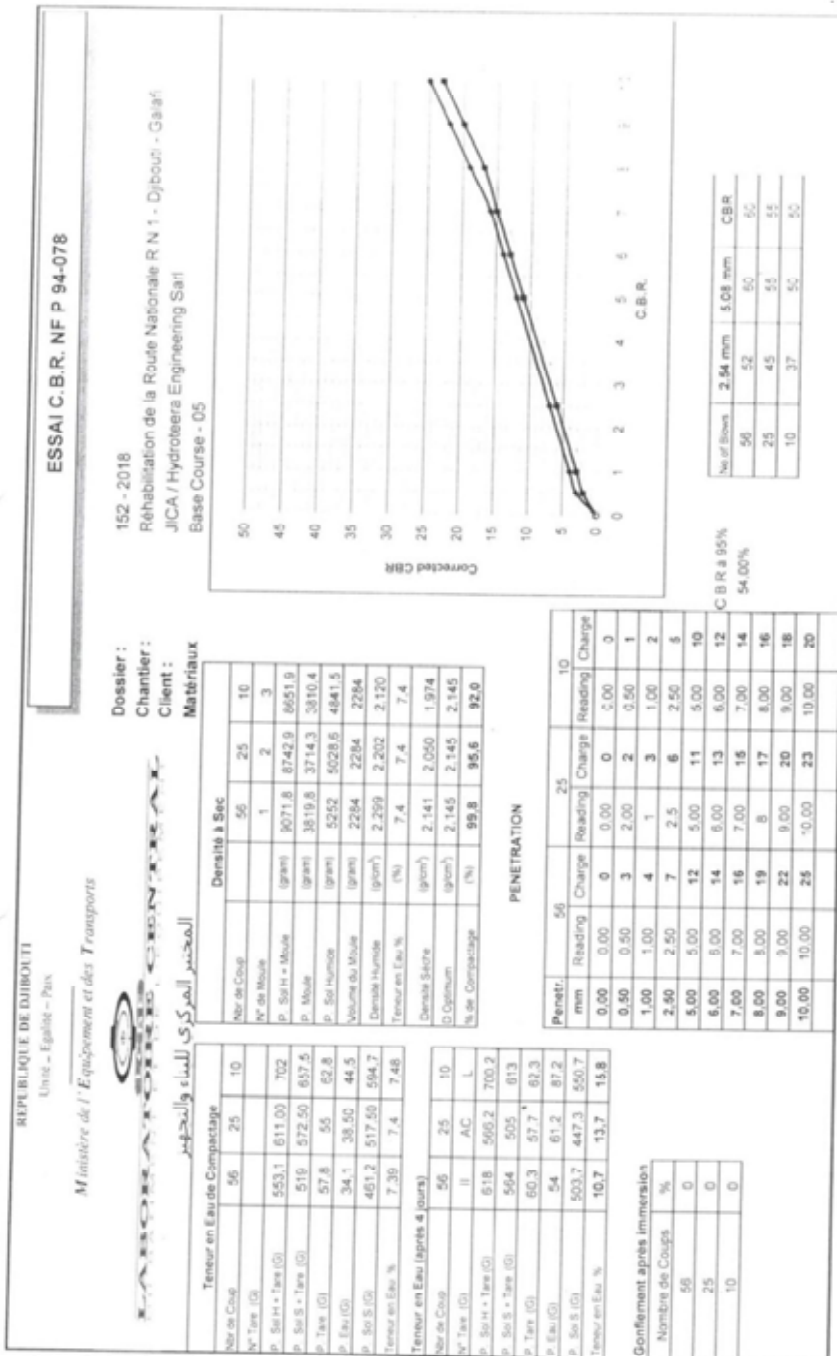
Module Afnor	Tamis(mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	31,5		0	0,0	100,0
	25		48,2	0,7	99,3
	19		152,1	2,3	97,7
	12,5		325,9	5,0	95,0
	9,5		1135,6	17,5	82,5
	4,75		1914,0	29,4	70,6
	2,36		2736,0	42,1	57,9
	1,18		3442,2	53,0	47,0
	0,425		3975,7	61,2	38,8
	0,075		4562,1	70,2	29,8



Observation :

Le Directeur du LCBE,
 Mr. Soubaneh Said Ismael


BC05




Le Directeur du LCBE.
Soubaneh Saïd Ismael

Soubaneh Saïd Ismael

LABORATOIRE CENTRAL
D'ESSAIS DE SOLS

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



المكتب المركزي للبناء والجهد

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

Dossier : 152 - 2018
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R.N 1 - Djibouti - Gaaf
Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
Matériaux : Base Course - 05

Teneur en Eau de Compactage		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tare (G)			
P. Sol H + Tare (G)	553,1	811,00	702
P. Sol S + Tare (G)	519,00	572,50	657,5
P. Tare (G)	57,8	55	62,8
P. Eau (G)	34,1	39,50	44,5
P. Sol S (G)	461,20	517,50	594,7
Teneur en Eau %	7,39	7,4	7,48

Teneur en Eau (après 4 jours)		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tare (G)			
P. Sol H + Tare (G)	615	596,2	700,2
P. Sol S + Tare (G)	564	505	613
P. Tare (G)	52	51,3	51,5
P. Eau (G)	54	61,2	67,2
P. Sol S (G)	512	453,7	561,9
Teneur en Eau %	10,5	13,6	15,5

Gonflement après immersion		Densité à Sec	
Nombre de Coups	%	25	10
56	0		
25	0		
10	0		


PENETRATION		25		10	
Reading	Charge (g/cm ²)	Reading	Charge (g/cm ²)	Reading	Charge (g/cm ²)
0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,50	3	0,50	2	0,50	1
1,00	4	1	3	1,00	2
2,50	7	2,5	6	2,50	6
5,00	12	5,00	11	5,00	10
6,00	14	6,00	13	6,00	12
7,00	16	7,00	15	7,00	14
8,00	19	8	17	8,00	16
9,00	22	9,00	20	9	18
10,00	26	10,00	23	10,00	20

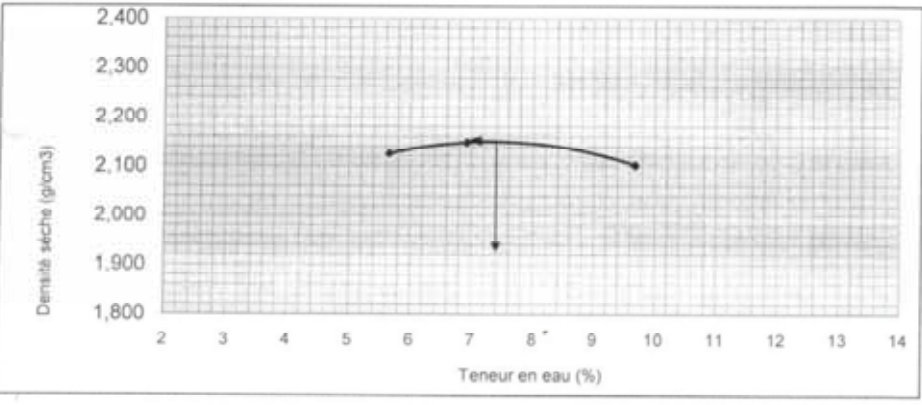
Densité à Sec (g/cm ³)	
30	1,850
35	1,900
40	2,000
45	2,050
50	2,100
55	2,150
60	2,200
65	2,250
70	2,300

المختبر المركزي للبناء والجهد

Le Directeur du LCBE
Soubaneh Saad Jimaei

Observation :

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE		
Unité - Egalité - Paix		NF P 94-093		
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018		
 LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi		
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl		
		Matériaux : Base Course - 05		
Determination N°	Units	1	2	3
% Eau Ajoutée	%	4	6	8
Poids Total Humide	(grs)	8 845,0	8 960,0	8 980,0
Poids du Moule	(grs)	3 708,4	3 708,4	3 708,4
Poids Net	(grs)	5 136,6	5 251,6	5 271,6
Volume du Moule	(cm ³)	2 286,0	2 286,0	2 286,0
Densité Humide	(g/cm ³)	2,247	2,297	2,306
Poids Total Humide	(grs)	668,4	622,9	731,6
Poids Total Sec	(grs)	639,9	586,2	676,7
Poids d' Eau	(grs)	28,5	36,7	54,9
Poids du Tare	(grs)	135,8	55,9	109,8
Poids Net Sec	(grs)	504,1	530,3	566,9
Teneur en Eau	%	5,7	6,9	9,7
Densité Sèche	(g/cm ³)	2,126	2,149	2,102
D. maximum :				2,145
Eau optimum :				7,4



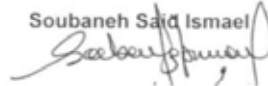
The graph plots Dry Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1.800 to 2.400) against Water Content (%) on the x-axis (ranging from 2 to 14). Three data points are plotted: (5.7, 2.126), (6.9, 2.149), and (9.7, 2.102). A smooth curve is drawn through these points, with a peak at approximately 2.145 g/cm³ corresponding to a water content of 7.4%.


Observation :

LABORATOIRE CENTRAL
 MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS
 15000 EL GASTOUNGELLE

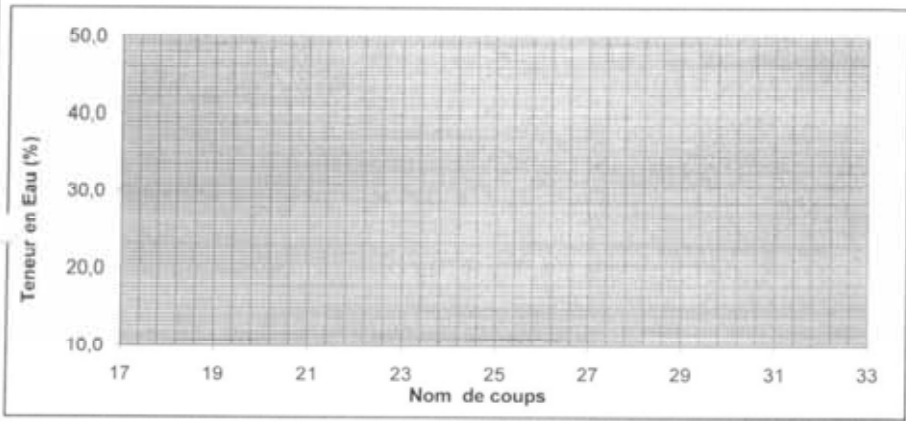
Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Saïd Ismael



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG			
Unité... Egalité... Paix		NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 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 : Base Course - 5			
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)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					
NON MESURABLE					

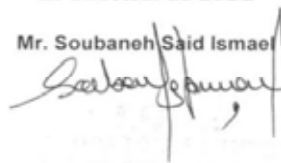
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS		Test n°1		Test n°2	
NUMERO DE LA TARE					
POIDS TOTAL HUMIDE (g)					
POIDS TOTAL SEC (g)					
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					



Observation :


Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Saïd Ismael



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



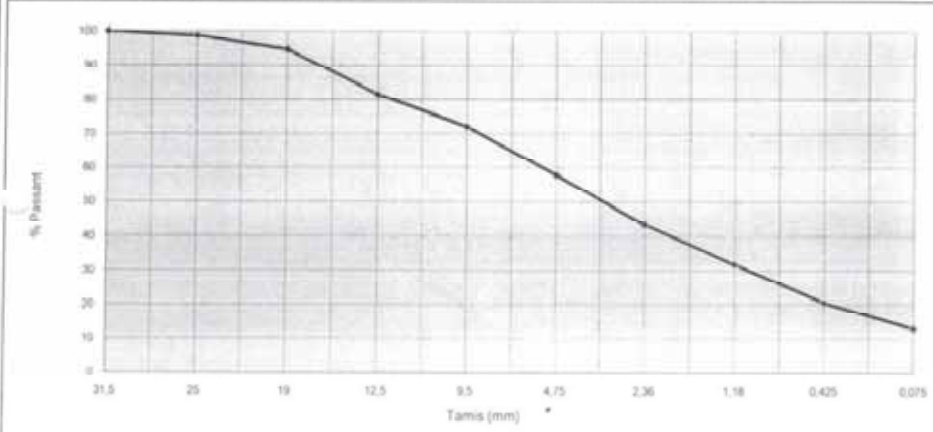
المختبر المركزي للمباني والنقل

ANALYSE GRANULOMETRIQUE
NORME NF 933.1 - 933.2

Dossier : 152 - 2018
 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djiboui - Galafi
 Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
 Matériaux : Base Course - 5

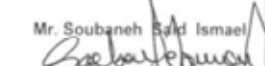
Poids Initial (grs): **6500,0**

Module Afnor	Tamis(mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	31,5		0	0,0	100,0
	25		80,9	1,2	98,8
	19		344,5	5,3	94,7
	12,5		1199,3	18,5	81,5
	9,5		1812,5	27,9	72,1
	4,75		2738,8	42,1	57,9
	2,36		3689,0	56,8	43,2
	1,18		4437,2	68,3	31,7
	0,425		5162,6	79,4	20,6
	0,075		5654,2	87,0	13,0



Observation :

Le Directeur du LCBE,
 Mr. Soubaneh Bald Ismael



BC06

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

152 - 2018
Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi
JICA / Hydroteera Engineering Sarl
Base Course - 06

Dossier :
Chantier :
Client :

Matériaux

Teneur en Eau de Compactage		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° Tars (G)			
P. Sol H + Tars (G)	708,9	247,00	625
P. Sol S + Tars (G)	609,5	234,50	589,5
P. Tars (G)	135,6	62,5	61,5
P. Eau (G)	39,4	12,50	38,5
P. Sol S (G)	533,9	172,00	525
Teneur en Eau %	7,38	7,3	7,33

Teneur en Eau (après 4 jours)	
N° de Coup	56
N° Tars (G)	X
P. Sol H + Tars (G)	733,2
P. Sol S + Tars (G)	695
P. Tars (G)	55,9
P. Eau (G)	66,2
P. Sol S (G)	629,1
Teneur en Eau %	10,8

Densité à Sec	
N° de Coup	56
N° de Moule	1
P. Sol H + Moule (gram)	9214,9
P. Moule (gram)	3710,2
P. Sol Humide (gram)	5504,7
Volumen du Moule (cm³)	2284
Densité Humide (g/cm³)	2,410
Teneur en Eau %	7,3
Densité Sèche (g/cm³)	2,246
D. Optimum (g/cm³)	2,239
% de Compactage	100,3

PENETRATION

Penetr. mm	56		25		10	
	Reading	Charge	Reading	Charge	Reading	Charge
0,50	0,00	0	0,00	0	0,00	0
1,00	0,50	3	2,00	2	0,50	1
2,50	1,00	5	1	3	1,00	2
5,00	2,50	9	2,5	7	2,50	5
6,00	5,00	17	5,00	14	5,00	12
7,00	6,00	20	6,00	17	6,00	14
8,00	7,00	23	7,00	19	7,00	16
9,00	8,00	25	8	22	8,00	18
10,00	9,00	28	9,00	25	9,00	21
	10,00	32	10,00	28	10,00	24

Gonflement après Immersion

Nombre de Coups	%
56	0
25	0
10	0

N° de Coups	2,54 mm	5,08 mm	CBR
56	67	85	15
25	52	70	10
10	37	50	5

CBR à 95%
64,00%

Observation :


Le Directeur du LCBE.
Soubaneh Saïd Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

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

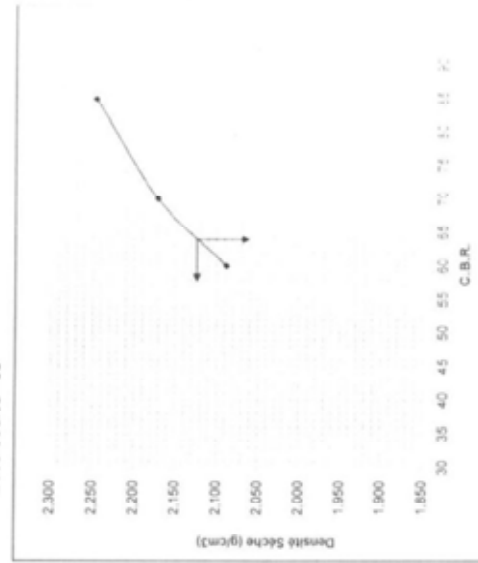
Dossier : 152 - 2018
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Gaissafi
Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
Matériaux : Base Course - 06



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Teneur en Eau de Compactage		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tars (G)	709.9	247.00	625
P. Sol H + Tars (G)	669.50	234.50	566.5
P. Tars (G)	135.6	62.5	61.5
P. Eau (G)	39.4	12.50	39.5
P. Sol S (G)	533.90	172.00	525
Teneur en Eau %	7.38	7.3	7.53

Teneur en Eau (après 4 jours)		Densité Sèche	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tars (G)	X	Y	Z
P. Sol H + Tars (G)	753.2	715.1	764.1
P. Sol S + Tars (G)	615	636.2	664.8
P. Tars (G)	55.9	58.7	60.4
P. Eau (G)	68.2	76.9	99.3
P. Sol S (G)	629.1	577.5	566.4
Teneur en Eau %	10.8	13.7	16.8



Densité Sèche (g/cm³)

C.B.R.

Densité Sèche (g/cm³)		C.B.R. à 95%	
Nbr de coups	2.14 mm	5.08 mm	C.B.R.
56	2.25	57	11
25	2.239	52	11
10	2.239	37	50

Densité Sèche (g/cm³)		C.B.R. à 64.00%	
Nbr de coups	2.14 mm	5.08 mm	C.B.R.
56	2.25	57	11
25	2.239	52	11
10	2.239	37	50

Densité à Sec		Densité Humide	
Nbr de Coup	56	25	10
N° de Moulin	1	2	3
P. Sol H + Moulin (gram)	9214.9	8075.1	8921.7
P. Moulin (gram)	3710.2	3754	3804.8
P. Sol Humide (gram)	5504.7	5321.1	5116.9
Valeur du Moulin (gram)	2284	2284	2284
Densité Humide (g/cm³)	2.410	2.330	2.240
Teneur en Eau %	7.3	7.3	7.3
Densité Sèche (g/cm³)	2.246	2.171	2.088
D Optimum (g/cm³)	2.239	2.239	2.239
% de Compactage	100.3	97.0	93.3

PENETRATION

Reading	25		10	
	Charge	Reading	Charge	Reading
0.00	0	0.00	0	0.00
0.50	3	0.50	2	0.50
1.00	5	1	3	1.00
2.50	9	2.5	7	2.50
5.00	17	5.00	14	5.00
6.00	20	6.00	17	6.00
7.00	23	7.00	19	7.00
8.00	25	8	22	8.00
9.00	28	9.00	25	9
10.00	32	10.00	28	10.00

Gonflement après immersion	
Nombre de Coups	%
56	0
25	0
10	0

Observation :

Le Directeur du LCBE
Soubaneh Said Ismael



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité - Egalité - Paix		NF P 94-093			
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018			
LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : Base Course - 06			
Determination N°	Units	1	2	3	
% Eau Ajoutée	%	4	6	8	
Poids Total Humide	(grs)	8 980,0	9 200,0	9 140,0	
Poids du Moule	(grs)	3 720,0	3 720,0	3 720,0	
Poids Net	(grs)	5 260,0	5 480,0	5 420,0	
Volume du Moule	(cm ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm ³)	2,303	2,399	2,373	
Poids Total Humide	(grs)	593,4	677,9	766,2	
Poids Total Sec	(grs)	564,1	635,2	711,1	
Poids d' Eau	(grs)	29,3	42,7	55,1	
Poids du Tare	(grs)	65,2	58,6	64,3	
Poids Net Sec	(grs)	498,9	576,6	646,8	
Teneur en Eau	%	5,9	7,4	8,5	
Densité Séche	(g/cm ³)	2,175	2,234	2,187	
				D. maximum :	2,239
				Eau optimum :	7,3


Le graphique illustre la relation entre la densité sèche (g/cm³) et la teneur en eau (%). L'axe vertical (Densité sèche) varie de 1,800 à 2,400 g/cm³. L'axe horizontal (Teneur en eau) varie de 2 à 14%. Trois points de données sont tracés et reliés par une courbe parabolique inversée. Le point de maximum est à 7,3% de teneur en eau et 2,239 g/cm³ de densité sèche.

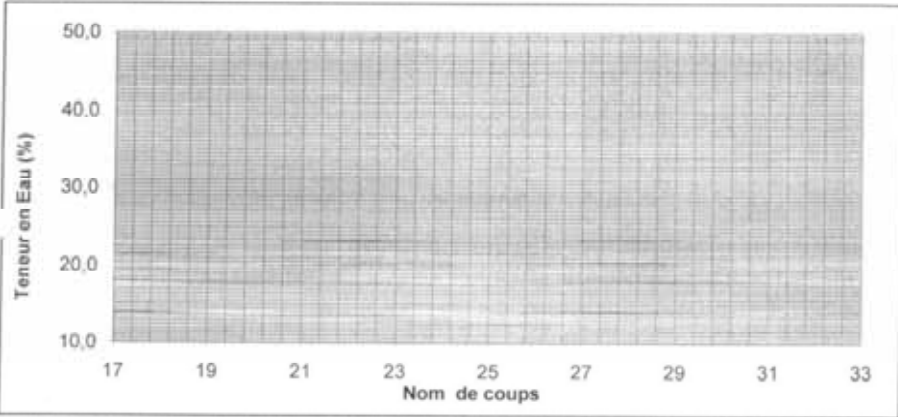
Teneur en eau (%)	Densité sèche (g/cm³)
5,9	2,175
7,3	2,239
8,5	2,187

Observation :

Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Saïd Ismael

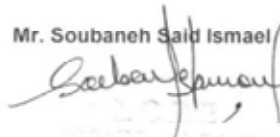
RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Égalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051	
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : Base Course - 6 .	
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 (%)			




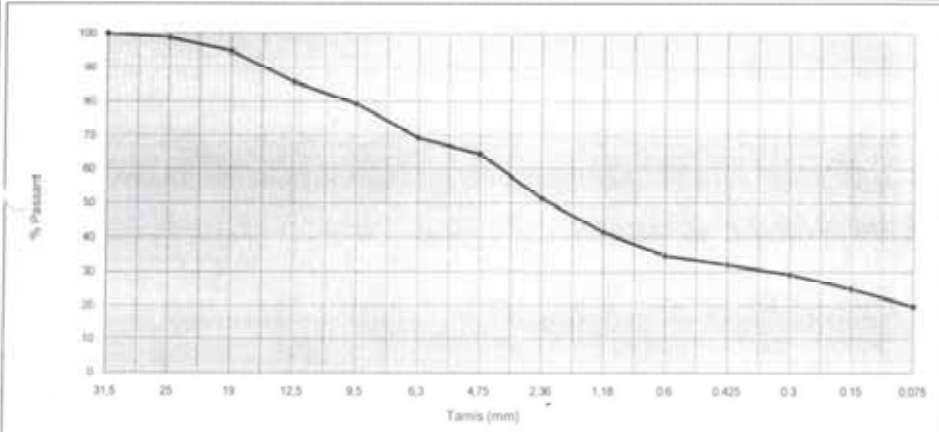
Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael


 LCBE
 LABORATOIRE CENTRAL
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS

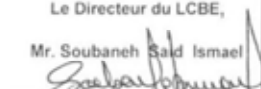
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933 1 - 933 2			
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : Base Course - 1			
Poids Initial (grs): 5000,0					
Module Afnor	Tamis(mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	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



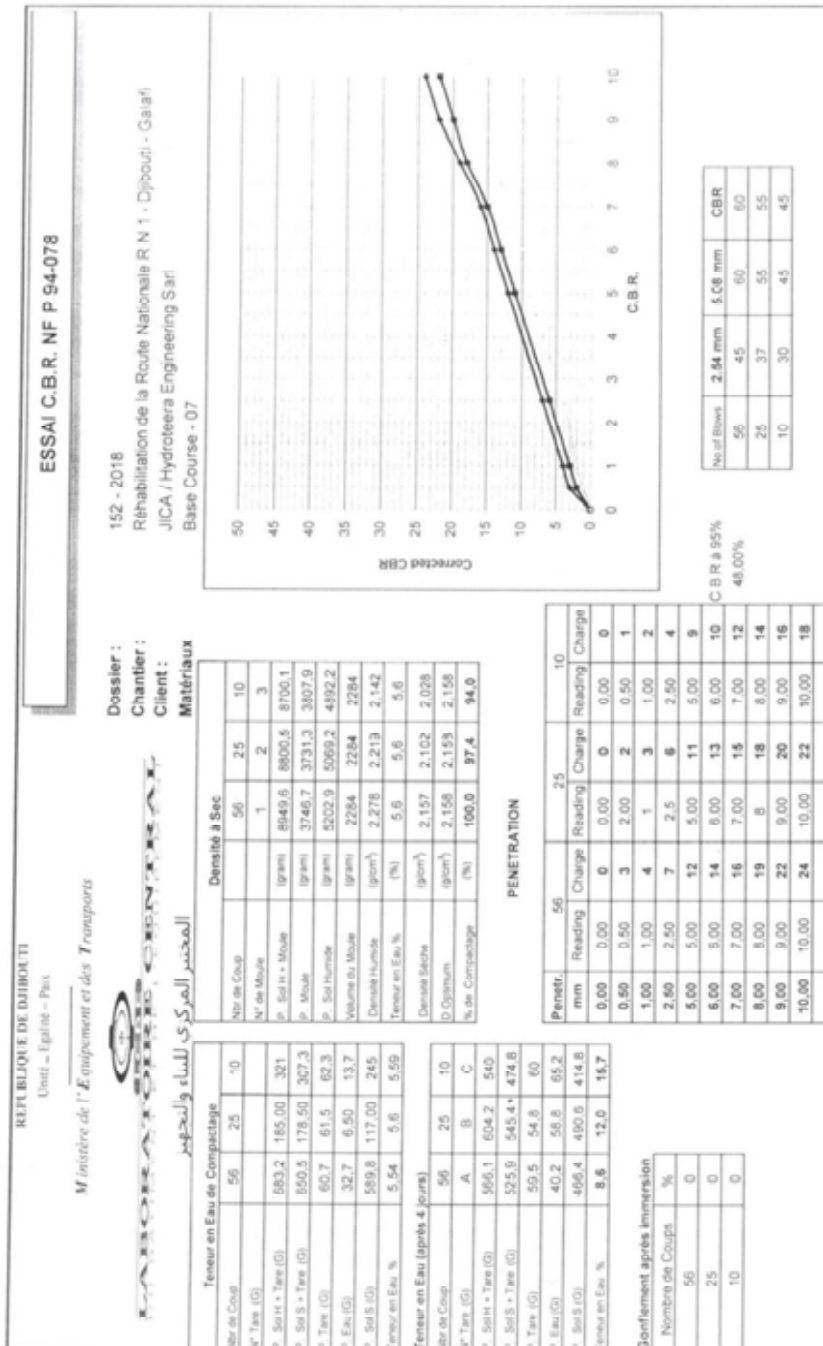
Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael



BC07



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

المختبر المركزي للنساء والتجبر

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

152 - 2018
Rehabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Gatarf
JICA / Hydrotierra Engineering Sarl
Base Course - 07

Dossier : 152 - 2018
Chantier : Rehabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Gatarf
Client : JICA / Hydrotierra Engineering Sarl
Matériaux : Base Course - 07

2300
2250
2200
2150
2100
2050
2000
1950
1900
1850

Teneur en Eau de Compactage		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° de Moule	1	2	3
P. Sol H + Moule (gram)	8949.6	8820.5	8700.1
P. Moule (gram)	3746.7	3731.3	3807.9
P. Sol Humide (gram)	5202.9	5089.2	4892.2
Volume du Moule (cm³)	2284	2284	2284
Densité Humide (g/cm³)	2.278	2.219	2.142
Teneur en Eau % (%)	5.6	5.8	5.6
Densité Sèche (g/cm³)	2.157	2.102	2.028
D. Optimum (g/cm³)	2.158	2.158	2.158
% de Compactage (%)	100.0	97.4	94.0

Teneur en Eau (après 4 jours)		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° de Moule	A	B	C
P. Sol H + Tare (g)	566.1	604.2	540
P. Sol S + Tare (g)	525.5	545.2	474.8
P. Tare (g)	59.5	54.9	60
P. Eau (g)	40.2	59	65.2
P. Sol S (g)	465.4	490.4	414.8
Teneur en Eau % (%)	8.6	12.0	15.7

PENETRATION

Reading	56		25		10	
	Charge	Reading	Charge	Reading	Charge	Reading
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.50	3	0.50	2	0.50	1	1
1.00	4	1	3	1.00	2	2
2.50	6	2.5	5	2.50	4	4
5.00	12	5.00	11	5.00	9	9
6.00	14	6.00	13	6.00	10	10
7.00	16	7.00	15	7.00	12	12
8.00	19	8	18	8.00	14	14
9.00	22	9.00	20	9	16	16
10.00	24	10.00	22	10.00	18	18

Gonflement après Immersion

Nombre de Coups	%
56	0
25	0
10	0

N° of Blows	2.14 mm	5.08 mm	C.B.R.
56	45	50	50
25	37	35	35
10	30	45	45

C.B.R. 48.00%

Observation :

Le Directeur du LCBE
Soubaneh Saïd Ismael


REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité - Egalité - Paix		NI P 94-093			
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018			
LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : Base Course - 07			
Determination N°	Units	1	2	3	4
% Eau Ajoutée	%	2	4	6	8
Poids Total Humide	(grs)	8 740,0	8 920,0	8 940,0	8 860,0
Poids du Moule	(grs)	3 720,0	3 720,0	3 720,0	3 720,0
Poids Net	(grs)	5 020,0	5 200,0	5 220,0	5 140,0
Volume du Moule	(cm ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0	2 284,0
Densité Humide	(g/cm ³)	2,198	2,277	2,285	2,250
Poids Total Humide	(grs)	569,4	525,3	689,3	741,6
Poids Total Sec	(grs)	550,8	499,7	647,3	685,5
Poids d' Eau	(grs)	18,6	25,6	42,0	56,1
Poids du Tare	(grs)	48,3	49,1	54,7	57,8
Poids Net Sec	(grs)	502,5	450,6	592,6	627,7
Teneur en Eau	%	3,7	5,7	7,1	8,9
Densité Sèche	(g/cm ³)	2,119	2,154	2,134	2,067
D. maximum :					2,158
Eau optimum :					5,6

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 0 to 12). A smooth curve is drawn through the data points, showing a peak at approximately 2.158 g/cm³ for a water content of 5.6%. A vertical line is drawn from the peak to the x-axis at 5.6%.

Observation :

Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Said Ismael

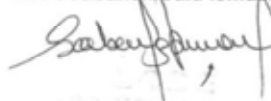
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG			
Unité - Egalité - Paix		NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : Base Course - 7			
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 (%)					

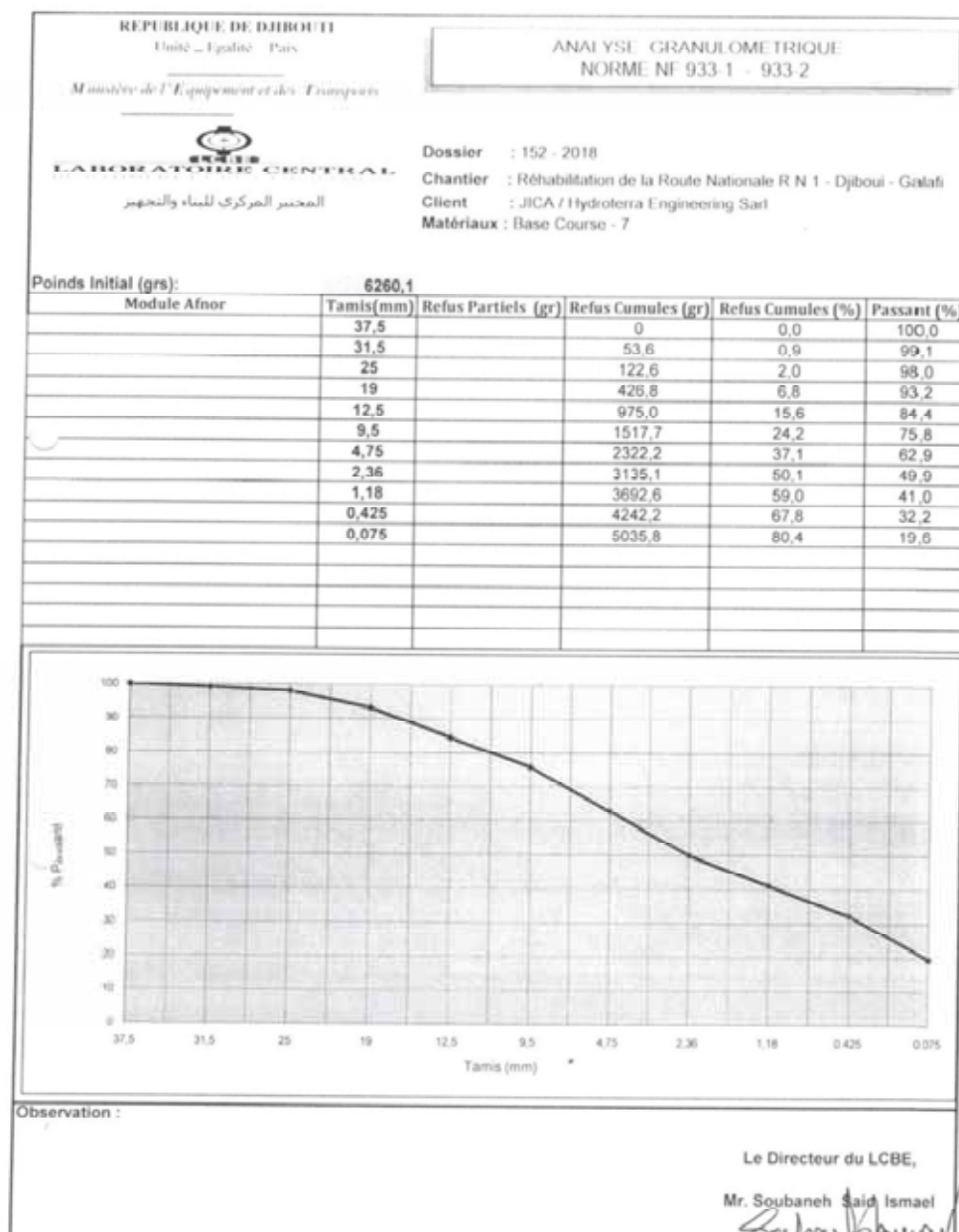
Teneur en Eau (%)		Nom de coups	
50,0		17	33
40,0		19	
30,0		21	
20,0		23	
10,0		25	
		27	
		29	
		31	
		33	

Observation :

Le Directeur du LCBE

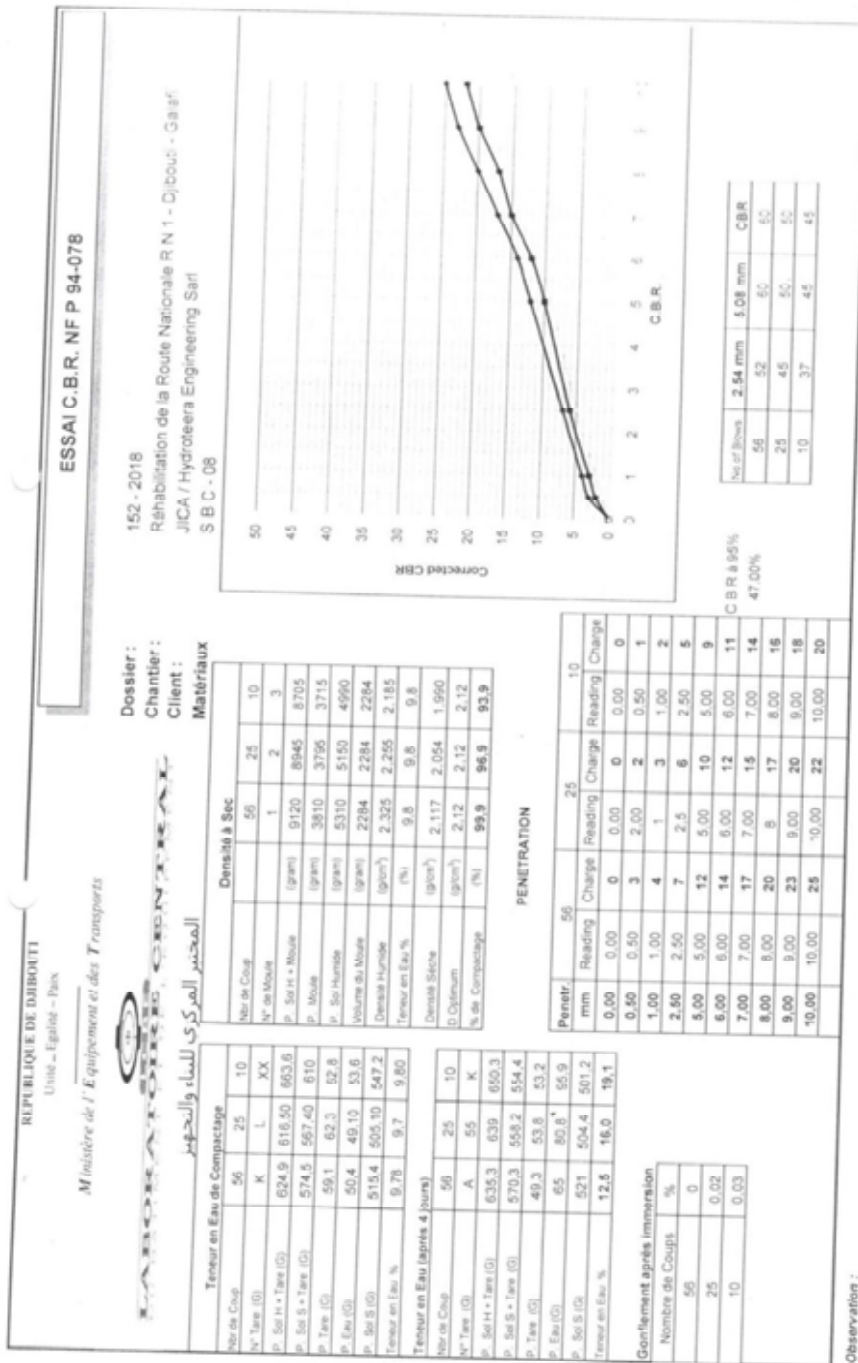
Mr. Soubaneh Said Ismael





Loaned materials

SBC 08



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Égalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

المكتب المركزي للبناء والتجهيز

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

152 - 2018
Réhabilitation de la Route Nationale N°1 - Djibouti - Gaaf
JICA / Hydroterra Engineering Sarl
S.B.C - 08

Dossier :
Chantier :
Client :
Matériaux :

2.250
2.200
2.160
2.100
2.050
2.000
1.950
1.900
1.850
1.800

Teneur en Eau de Compaction		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Type (G)	K	L	XX
P. Sol H + Tars (G)	624,9	616,50	653,6
P. Sol S + Tars (G)	574,50	567,40	610
P. Tars (G)	59,1	62,3	62,8
P. Eau (G)	50,4	49,10	53,6
P. Sol S (G)	515,40	505,10	547,2
Teneur en Eau %	9,78	9,7	9,80

Teneur en Eau (après 4 jours)		56	25	10
N° Type (G)	A	55	K	
P. Sol H + Tars (G)	635,3	639	650,3	
P. Sol S + Tars (G)	570,3	558,2	554,4	
P. Tars (G)	46,3	53,8	53,2	
P. Eau (G)	65	80,8	85,9	
P. Sol S (G)	521	504,4	501,2	
Teneur en Eau %	12,6	16,0	19,1	

2.050
2.000
1.950
1.900
1.850
1.800

Teneur en Eau de Compaction		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° de Moule		1	2
P. Sol H + Moule (gram)	9120	8945	8795
P. Moule (gram)	3810	3795	3715
P. Sol Humide (gram)	5310	5150	4990
Volumen du Moule (cm³)	2284	2284	2284
Densité Humide (g/cm³)	2,325	2,255	2,185
Teneur en Eau % (N)	9,8	9,8	9,8
Densité Sèche (g/cm³)	2,117	2,054	1,990
(G Optimum) (g/cm³)	2,12	2,12	2,12
% de Compaction (N)	99,9	96,9	93,9

2.250
2.200
2.160
2.100
2.050
2.000
1.950
1.900
1.850
1.800

Teneur en Eau de Compaction		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° de Moule		1	2
P. Sol H + Moule (gram)	9120	8945	8795
P. Moule (gram)	3810	3795	3715
P. Sol Humide (gram)	5310	5150	4990
Volumen du Moule (cm³)	2284	2284	2284
Densité Humide (g/cm³)	2,325	2,255	2,185
Teneur en Eau % (N)	9,8	9,8	9,8
Densité Sèche (g/cm³)	2,117	2,054	1,990
(G Optimum) (g/cm³)	2,12	2,12	2,12
% de Compaction (N)	99,9	96,9	93,9

2.250
2.200
2.160
2.100
2.050
2.000
1.950
1.900
1.850
1.800

PENETRATION

Reading	Charge	Reading	Charge	Reading	Charge
56	25	10	56	25	10
0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,50	3	0,50	2	0,60	1
1,00	4	1	3	1,00	2
2,50	7	2,5	6	2,50	5
5,00	12	5,00	10	5,00	9
6,00	14	6,00	12	5,00	11
7,00	17	7,00	15	7,00	14
8,00	20	8	17	8,00	16
9,00	23	9,00	20	9	18
10,00	25	10,00	22	10,00	20

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80

C.B.R.

Gonflement après immersion

Nombre de Coups	%
56	0
25	0,02
10	0,03

2.250
2.200
2.160
2.100
2.050
2.000
1.950
1.900
1.850
1.800

Observation :

47,60%

Nbr de Blocs	2.54 mm	8.08 mm	CBR
56	52	50	51
25	45	50	51
10	37	45	41

Le Directeur du LCBE.
Soubaneh Saïd Ismael
Soubaneh Saïd Ismael
LABORATOIRE CENTRAL

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité - Egalité - Paix		NI P 94 093			
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018			
LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl			
		Matériaux : SBC - 08			
Determination N°	Units	1	2	3	
% Eau Ajoutée	%	6	8	10	
Poids Total Humide	(grs)	8 820,0	9 023,0	9 000,0	
Poids du Moule	(grs)	3 700,0	3 700,0	3 700,0	
Poids Net	(grs)	5 120,0	5 323,0	5 300,0	
Volume du Moule	(cm ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm ³)	2,242	2,331	2,320	
Poids Total Humide	(grs)	620,1	620,6	719,8	
Poids Total Sec	(grs)	578,4	568,3	648,7	
Poids d' Eau	(grs)	41,7	52,3	71,1	
Poids du Tare	(grs)	52,7	51,4	50,2	
Poids Net Sec	(grs)	525,7	516,9	598,5	
Teneur en Eau	%	7,9	10,1	11,9	
Densité Sèche	(g/cm ³)	2,078	2,117	2,074	
				D. maximum :	2,120
				Eau optimum :	9,8


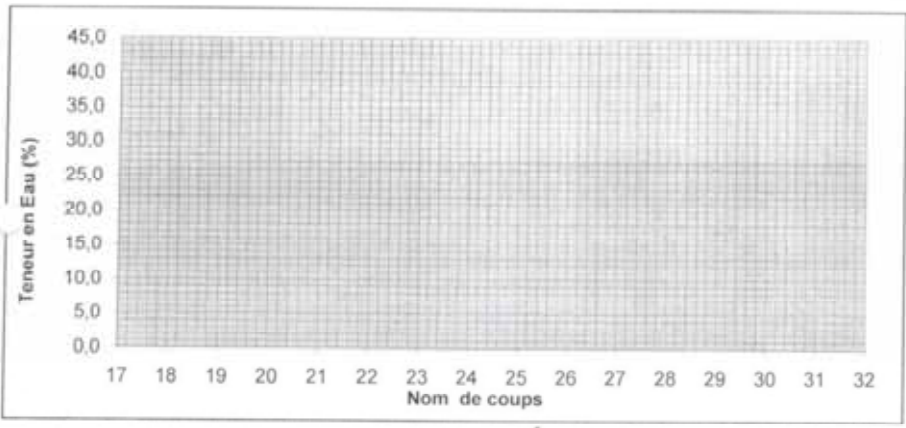
Densité sèche (g/cm³)

Teneur en eau (%)

Observation :

Le Directeur du LCBE,

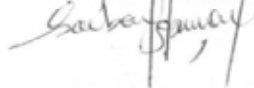
PI Soubaneh Said Ismael

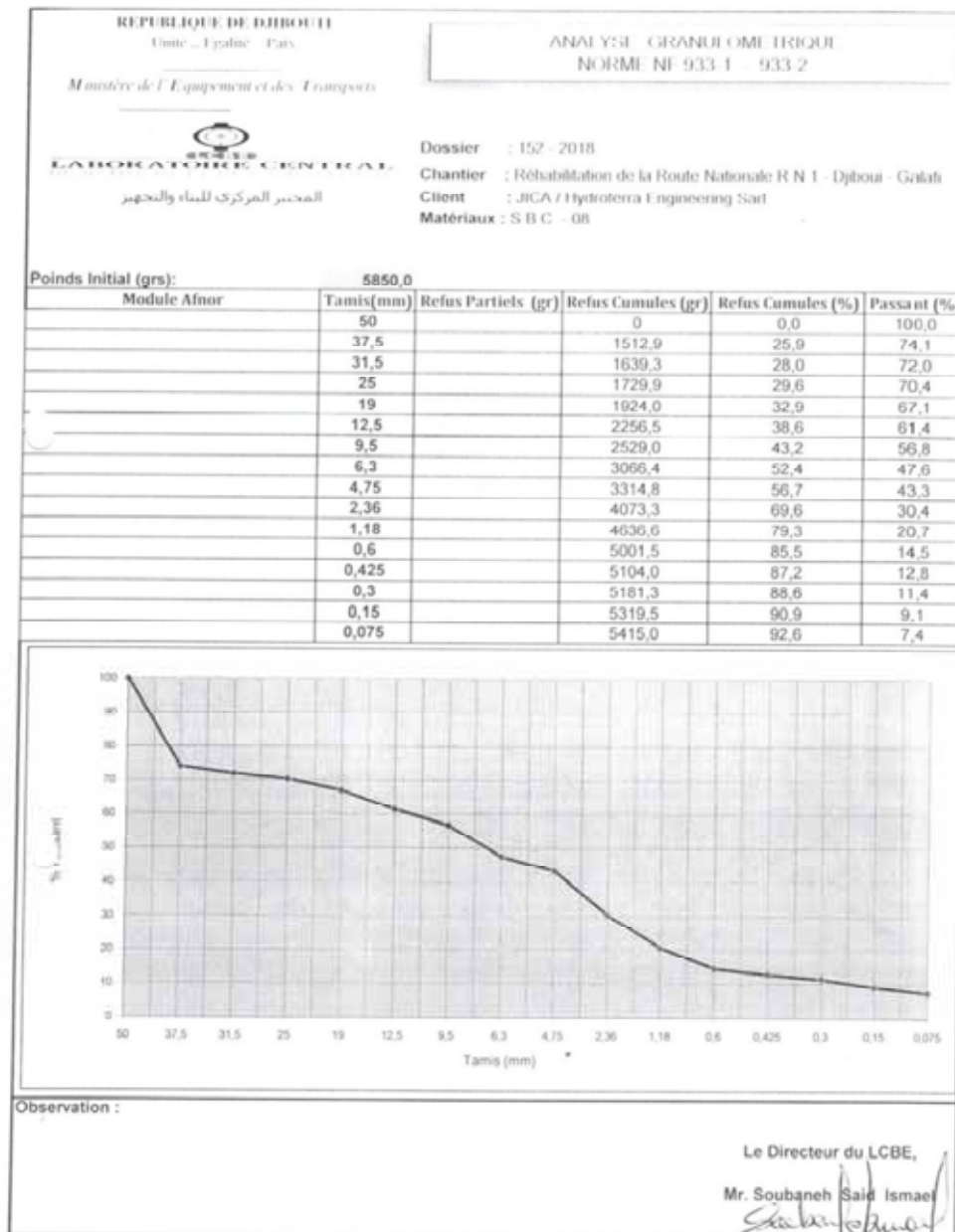
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للمبنا والتجهيز		Dossier : 152 / 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Partie de l'Ouvrage : S B C - 08			
LL:		LP:		IP: N M	
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE			
NOMBRE DE COUPS		Test n°1		Test n°2	
IMERO 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





SBC 09

REPUBLIQUE DE DAHOMAI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

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

152 - 2018
Réhabilitation de la Route Nationale R.N.1 - Djibouti - Ga'af
JICA/Hydroteera Engineering Sarl
S.B.C - 09

Dossier :
Chantier :
Cliant :

Matériaux

Teneur en Eau de Compactage		Densité à Sec	
Nbr de Coup	56	25	10
N° Tars (G)	3	LB	UU
P. Sol H + Tars (G)	649	570,30	590,1
P. Sol S + Tars (G)	605	532,20	550,5
P. Tars (G)	50,3	50	50,1
P. Eau (G)	44	38,10	39,6
P. Sol S (G)	554,7	482,20	500,4
Teneur en Eau %	7,93	7,9	7,91

Teneur en Eau (après 4 jours)	
Nbr de Coup	56
N° Tars (G)	0
P. Sol H + Tars (G)	624,7
P. Sol S + Tars (G)	568
P. Tars (G)	51,6
P. Eau (G)	56,7
P. Sol S (G)	516,2
Teneur en Eau %	11,0

Matériaux

Nbr de Coup	56	25	10
N° de Moule	1	2	3
P. Sol H + Moule (gram)	9265	9155	8935
P. Moule (gram)	3810	3716	3726
P. Sol Humide (gram)	5555	5440	5210
Volume du Moule (p/cm³)	2432	2284	2284
Densité Humide (%)	7,9	7,9	7,9
Densité Sèche (p/cm³)	2254	2207	2114
D Optimum (p/cm³)	2234	2234	2234
% de Compactage (%)	100,9	98,8	94,6

PENETRATION

Penetr. mm	56		25		10	
	Reading	Change	Reading	Change	Reading	Change
0,60	3,00	0	0,00	0	0,00	0
0,90	3,50	4	2,00	3	0,50	2
1,00	1,00	6	1	5	1,00	4
2,50	2,50	10	2,5	9	2,50	7
5,00	5,00	16	5,00	14	5,00	11
6,00	6,00	18	5,00	16	6,00	13
7,00	7,00	20	7,00	18	7,00	16
8,00	8,00	22	8	20	8,00	18
9,00	9,00	25	9,00	22	9,00	20
10,00	10,00	28	10,00	24	10,00	22

Gonflement après Immersion

Nombre de Coups	%
56	
25	
10	

Nbr of Blows	2.54 mm	5.08 mm	CBR
56	75	50	50
25	67	70	70
10	52	55	55

CBR @ 95%
60,00%

Le Directeur du LCBE,
Soubaneh Saïd ismael

Observation :

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

المختبر المركزي لبناء والجسر

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

152 - 2018
Régénération de la Route Nationale N° 1 - Djibouti - Ga'ar
JICA / Hydroterra Engineering Sarl
S B C - 09

Dossier : 152 - 2018
Chantier : Régénération de la Route Nationale N° 1 - Djibouti - Ga'ar
Cliant : JICA / Hydroterra Engineering Sarl

Matériaux

Teneur en Eau de Compaction		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° de Mousse	3	LB	ULJ
P. Sol H + Taux (G)	649.0	570.30	590.1
P. Sol S + Taux (G)	625.00	532.20	550.5
P. Taux (G)	50.3	50	50.3
P. Eau (G)	44.0	38.10	39.6
P. Sol S (G)	554.70	482.20	500.4
Teneur en Eau %	7.93	7.9	7.91

Teneur en Eau (après 4 jours)		Densité à Sec	
N° de Coup	56	25	10
N° de Mousse	3	LB	ULJ
P. Sol H + Taux (G)	624.7	689.1	691
P. Sol S + Taux (G)	568	610.5	599.5
P. Taux (G)	51.8	51.1	49.7
P. Eau (G)	56.7	78.6	91.5
P. Sol S (G)	516.2	559.4	549.8
Teneur en Eau %	11.0	14.1	16.6

Observation :

Gonflement après Immersion	
Nombre de Coups	%
56	
25	
10	

PENETRATION

Reading	56		25		10	
	Charge	Reading	Charge	Reading	Charge	Reading
0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.50	4	0.50	3	0.50	2	0
1.00	6	1	5	1.00	4	2
2.50	10	2.5	9	2.50	7	7
5.00	16	5.00	14	5.00	11	11
6.00	18	6.00	16	6.00	13	13
7.00	20	7.00	18	7.00	16	16
8.00	22	8	20	8.00	18	18
9.00	25	9.00	22	9	20	20
10.00	28	10.00	24	10.00	22	22

Densité Sèche (g/cm³)


C.B.R.	Densité Sèche (g/cm ³)
40	2.100
45	2.150
50	2.200
55	2.250
60	2.300
65	2.350

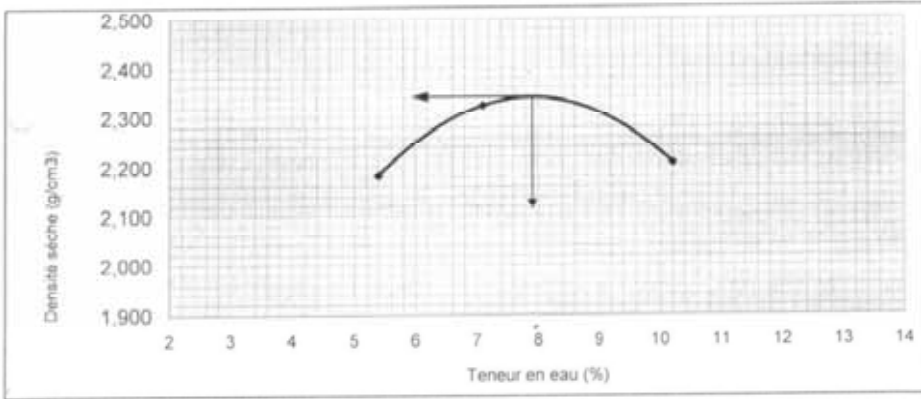
Naif Blow

Naif Blow	2.54 mm	5.08 mm	CBR
56	75	80	55
25	67	70	50
10	52	55	45

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Saïd Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE		
Unité - Egalité - Paix		NF P 94 093		
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018		
 LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi		
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl		
		Matériaux : SBC - 09		
Determination N°	Units	1	2	3
% Eau Ajoutée	%	4	6	8
Poids Total Humide	(grs)	8 955,0	9 385,0	9 255,0
Poids du Moule	(grs)	3 700,0	3 700,0	3 700,0
Poids Net	(grs)	5 255,0	5 685,0	5 555,0
Volume du Moule	(cm ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0
Densité Humide	(g/cm ³)	2,301	2,489	2,432
Poids Total Humide	(grs)	782,2	543,2	642,4
Poids Total Sec	(grs)	744,8	510,7	587,5
Poids d' Eau	(grs)	37,4	32,5	54,9
Poids du Tare	(grs)	51,5	52,7	49,9
Poids Net Sec	(grs)	693,3	458,0	537,6
Teneur en Eau	%	5,4	7,1	10,2
Densité Sèche	(g/cm ³)	2,183	2,324	2,207
D. maximum :				2,234
Eau optimum :				7,9

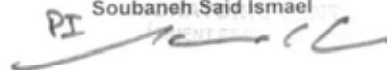



The graph plots Dry Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1.900 to 2.500) against Water Content (%) on the x-axis (ranging from 2 to 14). A parabolic curve is drawn through three data points, with a vertical line indicating the peak at 7.9% water content and 2.234 g/cm³ dry density.

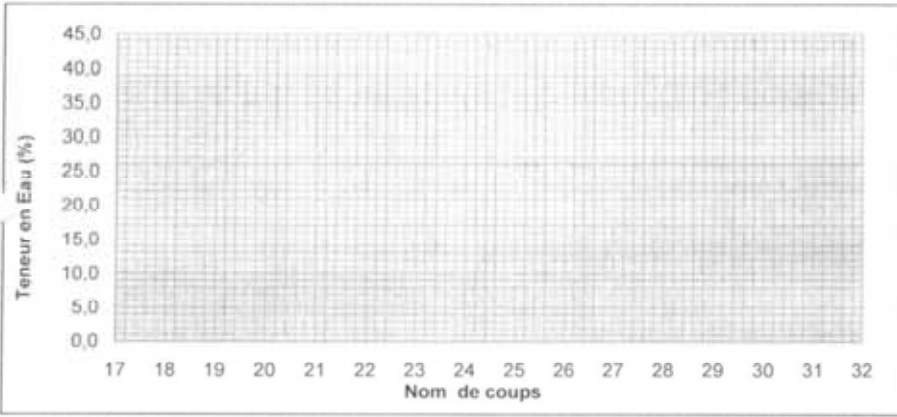
Observation :

Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Said Ismael



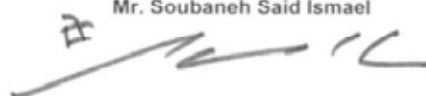
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG			
Unité Epaulée Pav.		NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : 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	
MERO 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



 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**

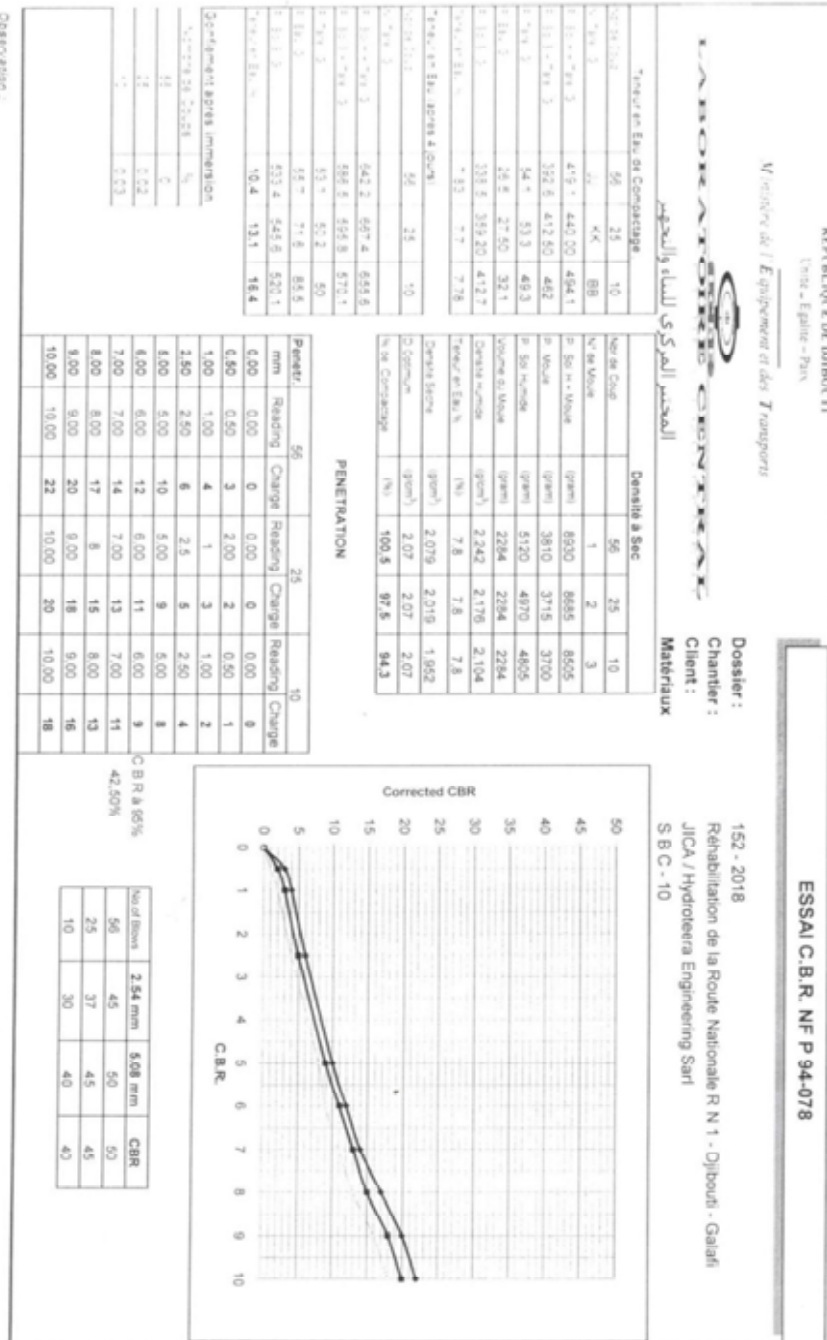
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
	50		166,4	2,8	97,2
	37,5		684,2	11,6	88,4
	31,5		720,9	12,2	87,8
	25		976,0	16,5	83,5
	19		1197,4	20,3	79,7
	12,5		1603,5	27,1	72,9
	9,5		1844,2	31,2	68,8
	6,3		2136,5	36,1	63,9
	4,75		2338,3	39,6	60,4
	2,36		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

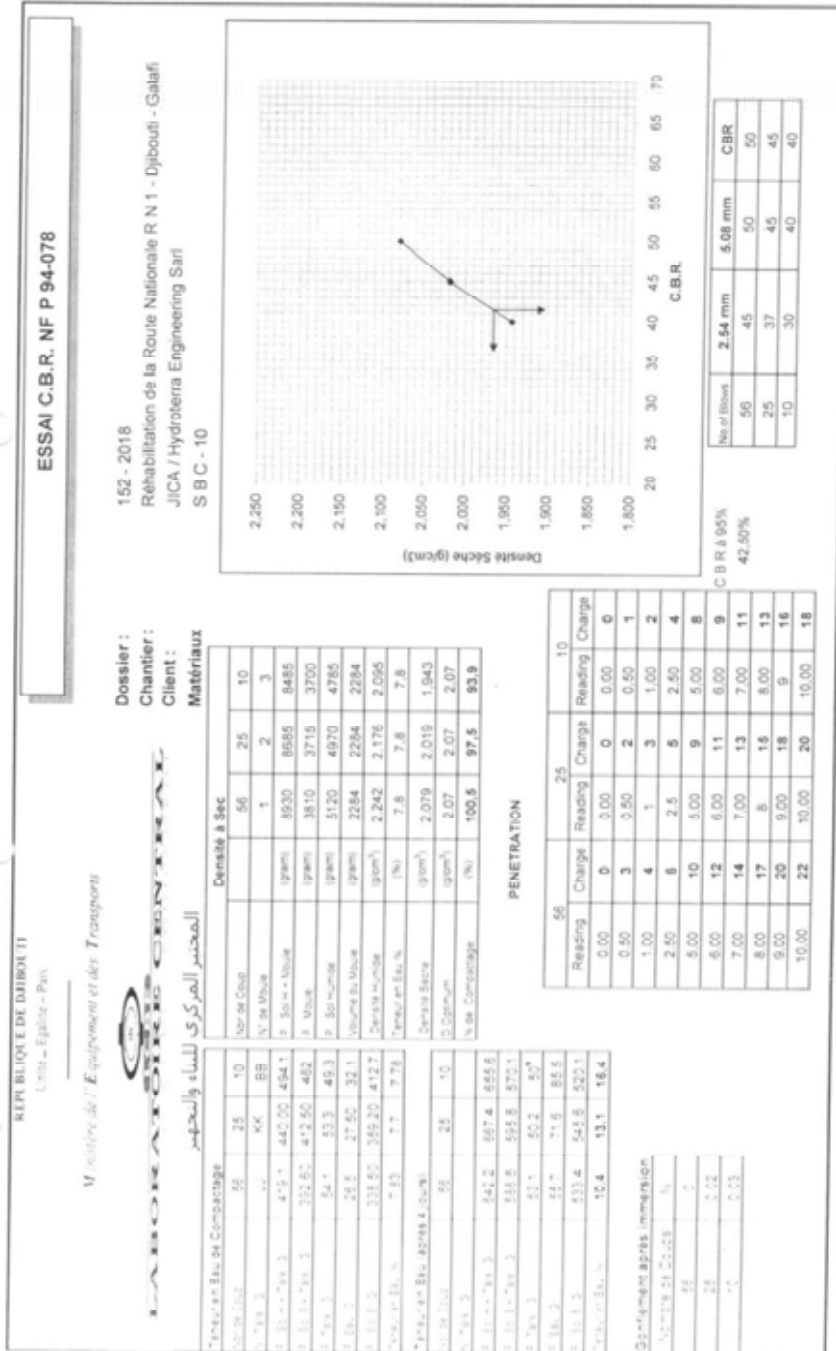
The graph plots the percentage of material passing through various sieve sizes. The x-axis represents sieve size in millimeters (mm) on a logarithmic scale, and the y-axis represents the percentage of material passing. The curve shows a typical distribution for a fine aggregate, with a sharp drop between 0.3mm and 0.15mm sieves.

Observation :

Le Directeur du LCBE,
 Mr. Soubaneh Saïd Ismaïl

SBC 10





Le Directeur du LCBE,
Soubaneh Saïd Lemael
Soubaneh Saïd Lemael

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 ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm ³)	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 ³)	2,047	2,068	1,996	
				D. maximum :	2,070
				Eau optimum :	7,8

Densité sèche (g/cm³)


Teneur en eau (%)

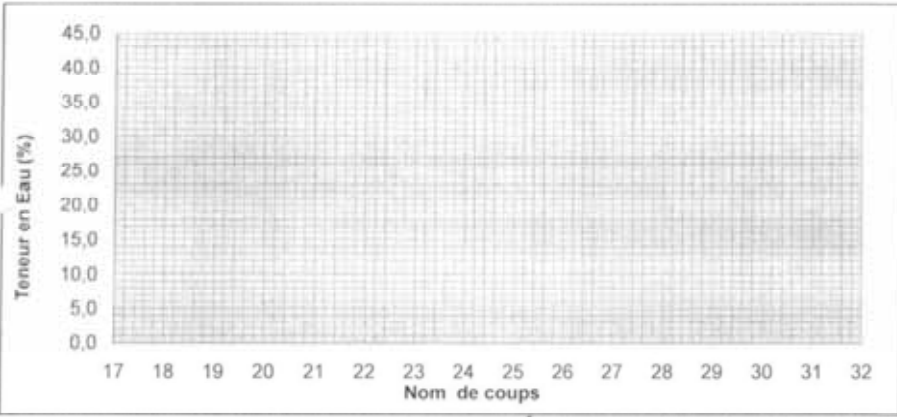
Observation :

Le Directeur du LCBE,

Soubaneh Said Ismael

PI

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union...Egalité...Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 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 - 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)		NON MESURABLE			
POIDS DE LA TARE (g)					
POIDS D'EAU (g)					
POIDS NET SEC (g)					
TENEUR EN EAU (%)					



Observation :

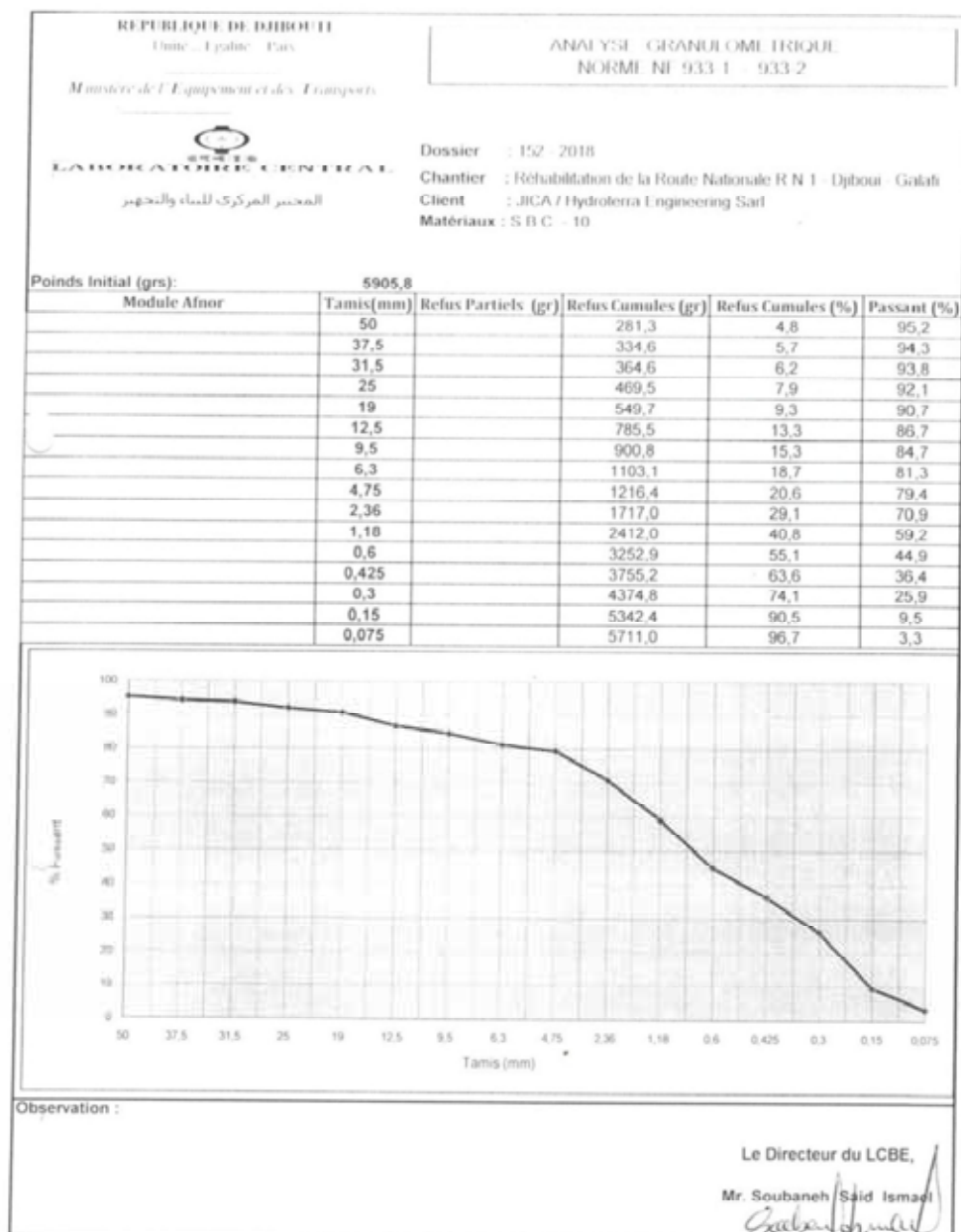
Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PI



 LABORATOIRE CENTRAL
 ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS



SBC 11

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
 Liban - Egale - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports
 الجمهورية للبنى التحتية والنقل

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. Sol + 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)	283,4	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. Sol + 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
Teneur en Eau %			

Densité à Sec			
N° de Coup	56	25	10
Vf de Mousse	1	2	3
P. Sol + Mousse (gram)	9440	9190	8955
P. Mousse (gram)	3810	3740	3705
P. Sol (gram)	5630	5450	5250
Volumen du Mousse (cm ³)	2284	2284	2284
Densité - humide (g/cm ³)	2,465	2,365	2,298
Teneur en Eau % (%)	8,7	8,7	8,7
Densité Sèche (g/cm ³)	2,268	2,195	2,115
D. Optim. m (%)	2,27	2,27	2,27
N° de Compactage	99,8	95,7	95,2

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

Corrected CBR

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

CBR A 95%
69,50%

Le Directeur du LCBE
 Souhaneh Saïd Ismael

Observation :

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 Mouds	1	2	3
P. Sol H + Mouds (gram)	9440	9190	8955
P. Mouds (gram)	3810	3740	3755
P. Sol Humide (gram)	5630	5450	5250
Volume du Mouds (gram)	2284	2284	2284
Densité Humide (gram)	2.466	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	Reading	Charge
0.00	0	0.00	0	0.00	0
0.50	4	0.50	3	0.50	2
1.00	6	1	5	1.00	4
2.50	11	2.5	9	2.50	8
5.00	17	5.00	15	5.00	13
6.00	19	6.00	17	6.00	16
7.00	22	7.00	20	7.00	18
8.00	25	8	23	8.00	20
9.00	27	9.00	25	9	23
10.00	30	10.00	28	10.00	26

Gonflement après immersion

Nombre de Coups	%
56	
25	
10	

C.B.R.

haif floos	2.54 mm	5.08 mm	C.B.R.
56	82	85	11
25	87	75	15
10	80	65	12

C.B.R. à 95%
68.50%

Le Directeur du LCBE.
Soubaneh Said ismael

Soubaneh Said ismael


Observation :

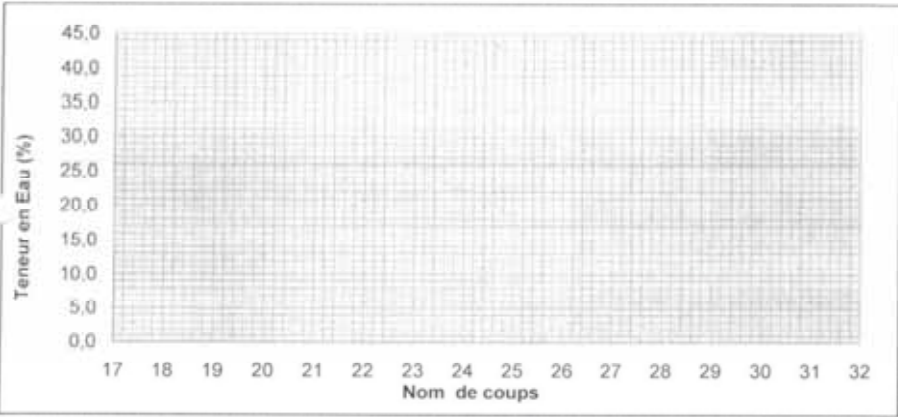
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE PROCTOR MODIFIE			
Unité : Égypte - Paris		NF P 94 093			
Ministère de l'Équipement et des Transports		Dossier : 152 - 2018			
LABORATOIRE CENTRAL		Chantier : Rehabilitation de La Route Nationale R.N.1 - Djibouti - Galafi			
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Client : JICA / 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 ³)	2 284,0	2 284,0	2 284,0	
Densité Humide	(g/cm ³)	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 ³)	2,125	2,240	2,205	
				D. maximum :	2,270
				Eau optimum :	8,7
<p>The graph plots Dry Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1,800 to 2,400) against Water Content (%) on the x-axis (ranging from 2 to 14). A parabolic curve is drawn through three data points: (6.6, 2.125), (7.7, 2.240), and (10.0, 2.205). The peak of the curve is marked with a vertical line and labeled 'Eau optimum' at 8.7% and 'D. maximum' at 2.270 g/cm³.</p>					

Observation :

Le Directeur du LCBE,

PI Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union Eclaircie 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 (%)			




Observation :

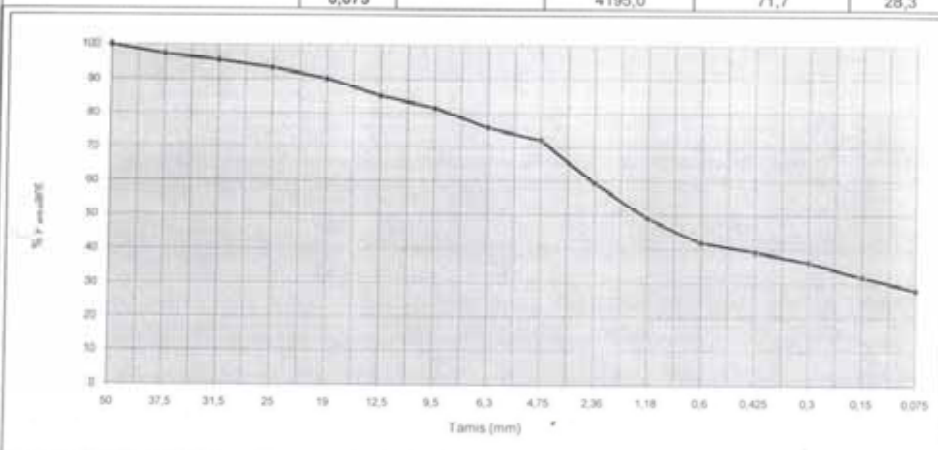
Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

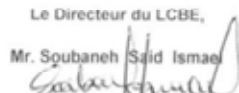
Signature

LABORATOIRE CENTRAL
 BÂTIMENT ET OUVREMENTS

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE NORME NF 933.1 - 933.2			
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للمباني والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale RN 1 - Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl Matériaux : S B C - 11			
Poids Initial (grs): 5850,0					
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
	50		0	0,0	100,0
	37,5		165,4	2,8	97,2
	31,5		260,9	4,5	95,5
	25		393,5	6,7	93,3
	19		577,1	9,9	90,1
	12,5		879,5	15,0	85,0
	9,5		1075,1	18,4	81,6
	6,3		1425,1	24,4	75,6
	4,75		1633,3	27,9	72,1
	2,36		2370,0	40,5	59,5
	1,18		2979,4	50,9	49,1
	0,6		3391,1	58,0	42,0
	0,425		3552,3	60,7	39,3
	0,3		3725,2	63,7	36,3
	0,15		3980,1	68,0	32,0
	0,075		4195,0	71,7	28,3



Observation :

Le Directeur du LCBE,
 Mr. Soubaneh Said Ismael


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

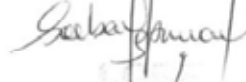
Matériaux : Material - 01

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:

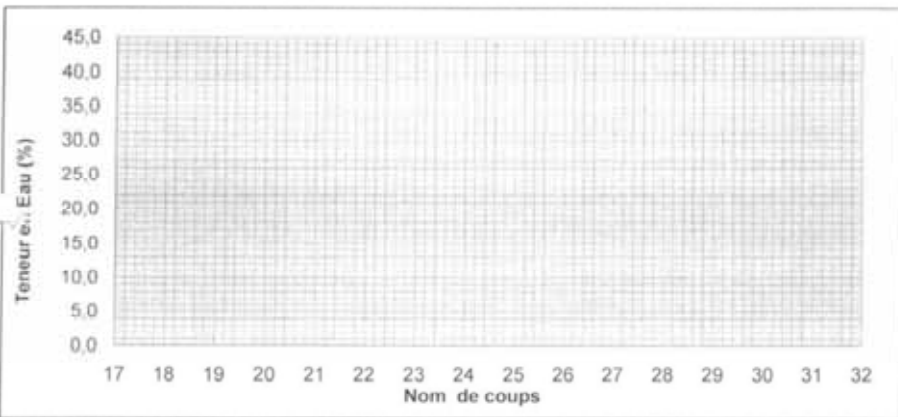
Le Directeur du LCBE

Soubaneh Said Ismael



LABORATOIRE CENTRAL
EQUIPEMENT ET DE L'EGALITE

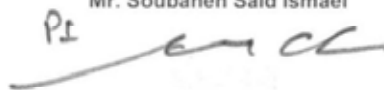
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union Epaulée Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NI P 94 - 051	
Ministère de l'Équipement et des Transports			
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للمبنا والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / 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)			
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

PS



LABORATOIRE CENTRAL
 BÂTIMENT ST 113

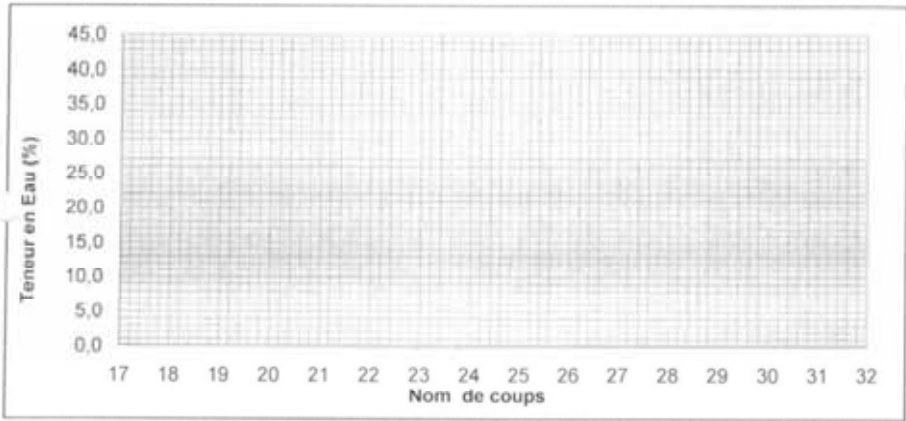
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix Ministère de l'Équipement et des Transports		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933 1 - 933 2			
LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl 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					
 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 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 Transports

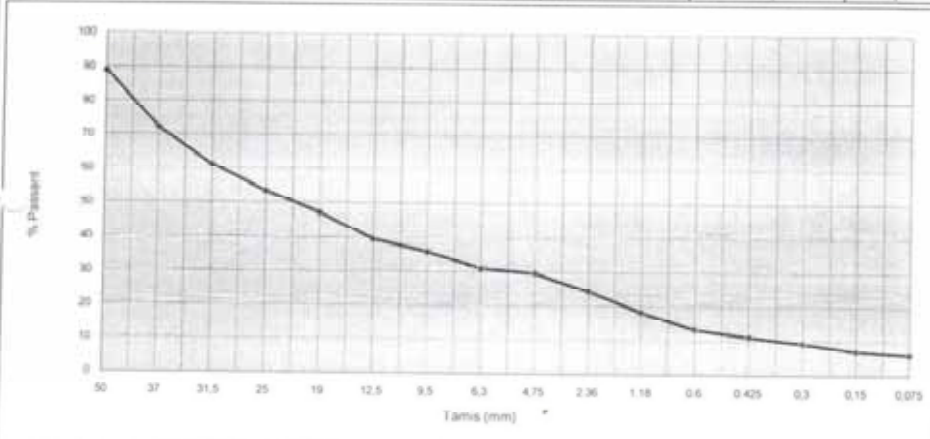

LABORATOIRE CENTRAL
 المختبر المركزي للمباني والتجهيز

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 : Material - 02

Points Initial (grs): **5347,5**

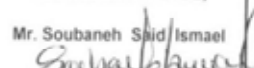
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	50		597	11,2	88,8
	37		1494,0	27,9	72,1
	31,5		2081,7	38,9	61,1
	25		2490,0	46,6	53,4
	19		2830,0	52,9	47,1
	12,5		3239,6	60,6	39,4
	9,5		3433,0	64,2	35,8
	6,3		3693,0	69,1	30,9
	4,75		3761,0	70,3	29,7
	2,36		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




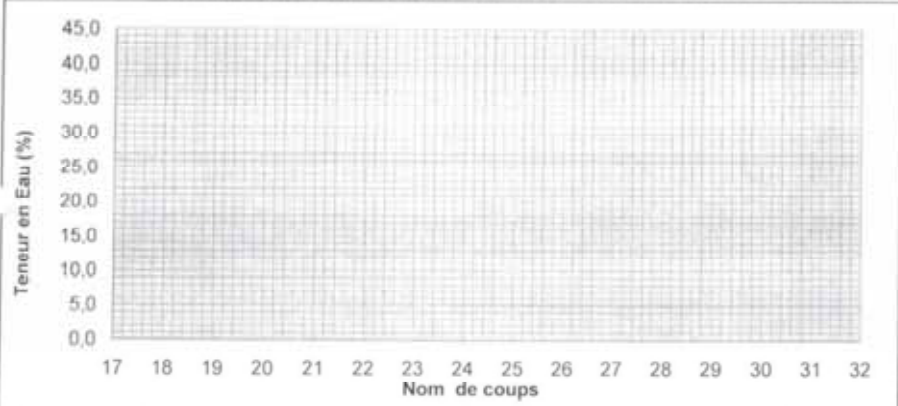
Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Saïd / Ismael



Ma03

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 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 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 DES TRANSPORTS

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Égalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



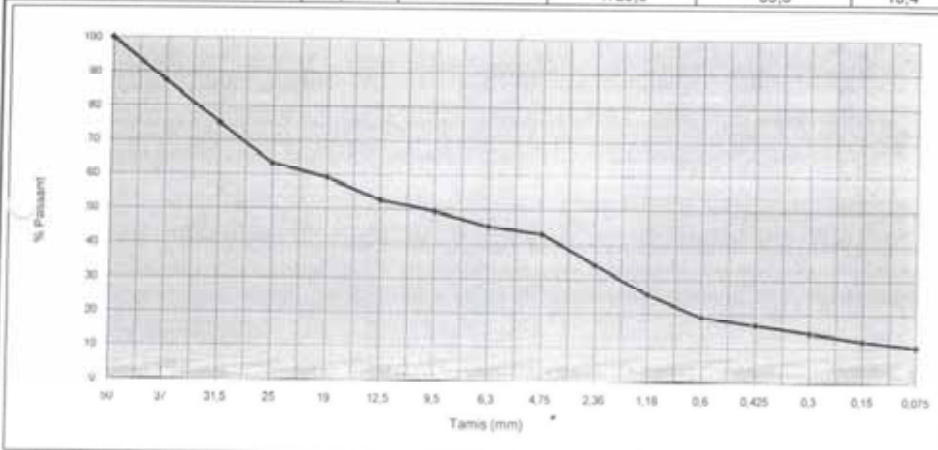
LABORATOIRE CENTRAL
المختبر المركزي للمواد والبناء

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 : Material - 03

Poids Initial (grs): **5278,9**

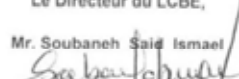
Module Afnor	Tamis(mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	50		0	0,0	100,0
	37		664,2	12,6	87,4
	31,5		1312,4	24,9	75,1
	25		1936,5	36,7	63,3
	19		2158,8	40,9	59,1
	12,5		2499,2	47,3	52,7
	9,5		2665,5	50,5	49,5
	6,3		2889,8	54,7	45,3
	4,75		3006,3	56,9	43,1
	2,36		3473,8	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

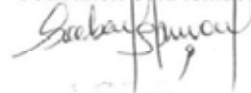
Dossier : 152 - 2018
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale RN1
Djibouti - Galafi
Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
Matériaux : Material - 04

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:

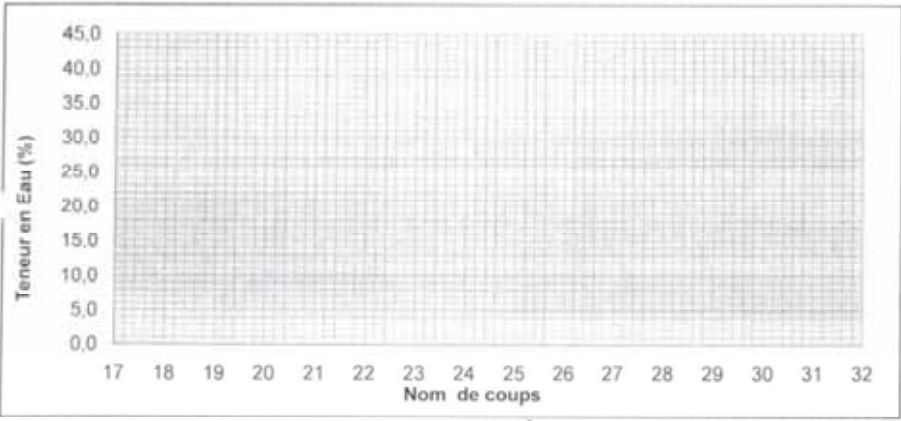
Le Directeur du LCBE

Soubaneh Saïd Ismael



LABORATOIRE CENTRAL
Ministère de l'Équipement et des Transports

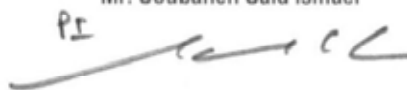
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051	
Ministère de l'Équipement et des Transports			
 LABORATOIRE CENTRAL المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 152 - 2018 Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 Djibouti - Galafi Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl 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)	NON MESURABLE		
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			



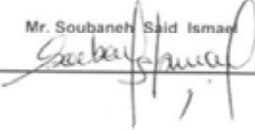
Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PS 

LABORATOIRE CENTRAL
 ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - 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 : Material - 04					
Poinds Initial (grs): 3247,8					
Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	25		0	0,0	100,0
	19		91,2	2,8	97,2
	12,5		2654,6	81,7	18,3
	9,5		3189,7	98,2	1,8
	6,3		3241,5	99,8	0,2
	4,75		3245,4	99,9	0,1
Observation :					
Le Directeur du LCBE, Mr. Soubaneh Said Ismael  LABORATOIRE CENTRAL MINISTRE DE L'EQUIPEMENT 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

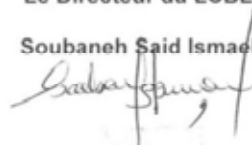
Matériaux : Material - 05


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%

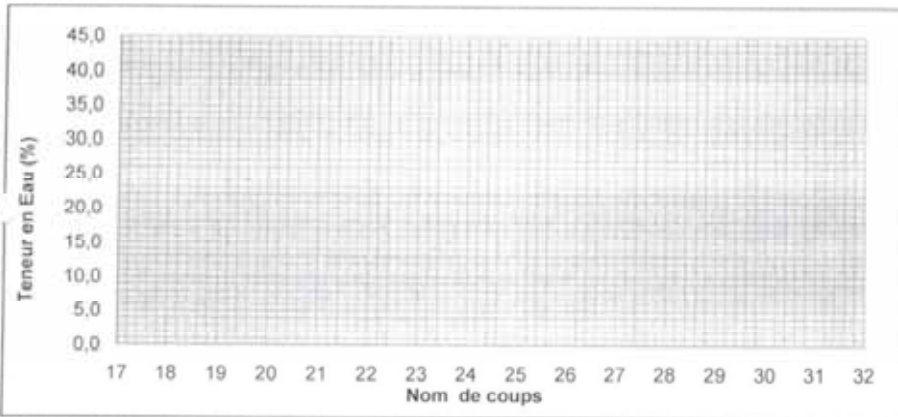
Observation:

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Said Ismael



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - 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 Matériaux : Material - 05	
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 (%)			



Teneur en Eau (%)

Nom de coups

Observation :

Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PS 

LABORATOIRE CENTRAL
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

LCBE
LABORATOIRE CENTRAL
المختبر المركزي للمباني والنظهير

ANALYSE GRANULOMETRIQUE
NORME NF 933-1 - 933-2

Dossier : 152 - 2018
Chantier : Réhabilitation de la Route Nationale R N 1 - Djiboui - Galafi
Client : JICA / Hydroterra Engineering Sarl
Matériaux : Material - 05

Poids Initial (grs): **5013,8**

Module Afnor	Tamis (mm)	Refus Partiels (gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
	25		0	0,0	100,0
	19		120,7	2,4	97,6
	12,5		3976,0	79,3	20,7
	9,5		4966,7	99,1	0,9
	6,3		4998,1	99,7	0,3
	4,75		5007,0	99,9	0,1

Tamis (mm)	% Passant
25	100
19	97.6
12.5	20.7
9.5	0.9
6.3	0.3
4.75	0.1


Observation :

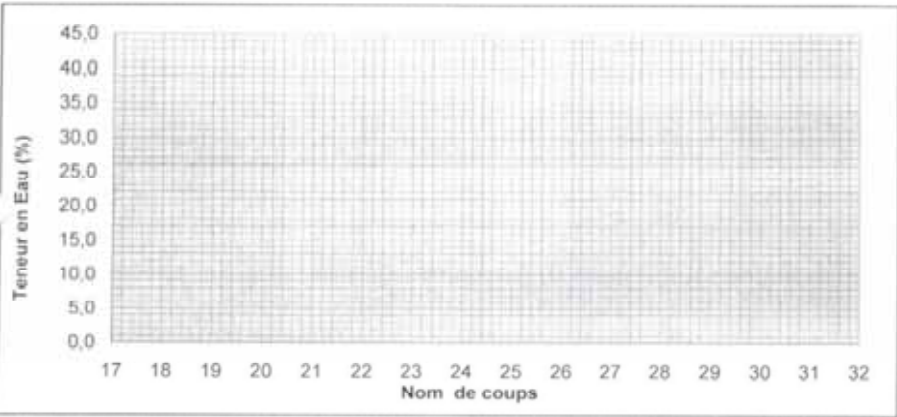
Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

(Signature)

Ma06


REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Union... Egalité... Paix.		ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051	
Ministère de l'Équipement et des Transports			
 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 Matériaux : Material - 06	
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 (%)			




Observation :

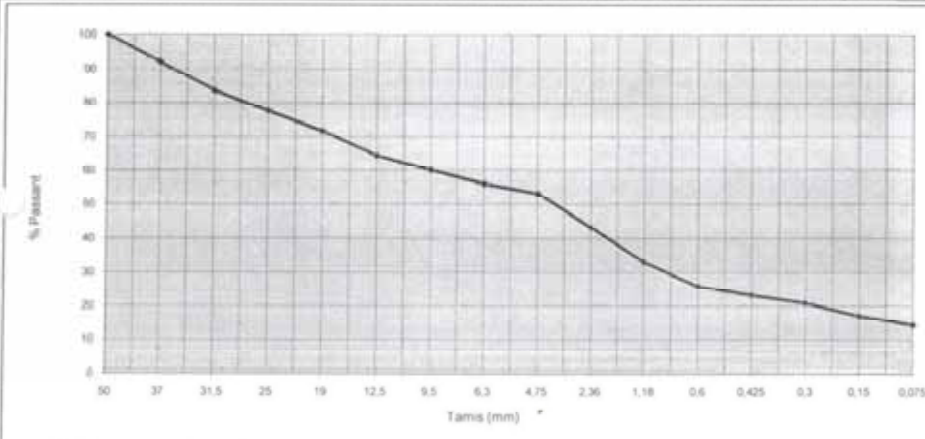
Le Directeur du LCBE

Mr. Soubaneh Said Ismael

PI 

LABORATOIRE CENTRAL
 ÉQUIPEMENT ET TRANSPORTS

REPUBLICQUE DE DJIBOUTI Union - Egalité - Paix		ANALYSE GRANULOMETRIQUE NORME NF 933-1 - 933-2			
Ministère de l'Équipement et des Transports					
 LABORATOIRE CENTRAL 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. À 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'avoisnants 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 géotechniques d'exécution (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques 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 soutènement, 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 DOCUMENT DE PRÉSENTATION TECHNIQUE
DE LA CONCEPTION SOMMAIRE**

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

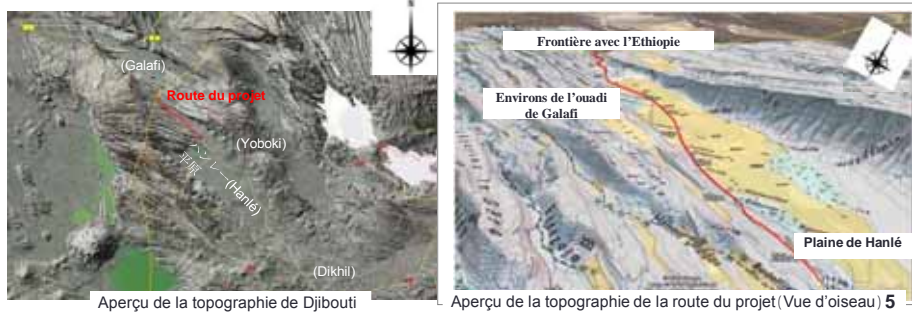
- Etat visible de dégradations sur les accotements de la route, du détachement du revêtement
 - Les véhicules lourds roulant sur le côté de la route, il y a une accélération des dommages causés sur les accotements
 - Les dommages sur les accotements provoquent des accidents du fait de l'insécurité de 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)

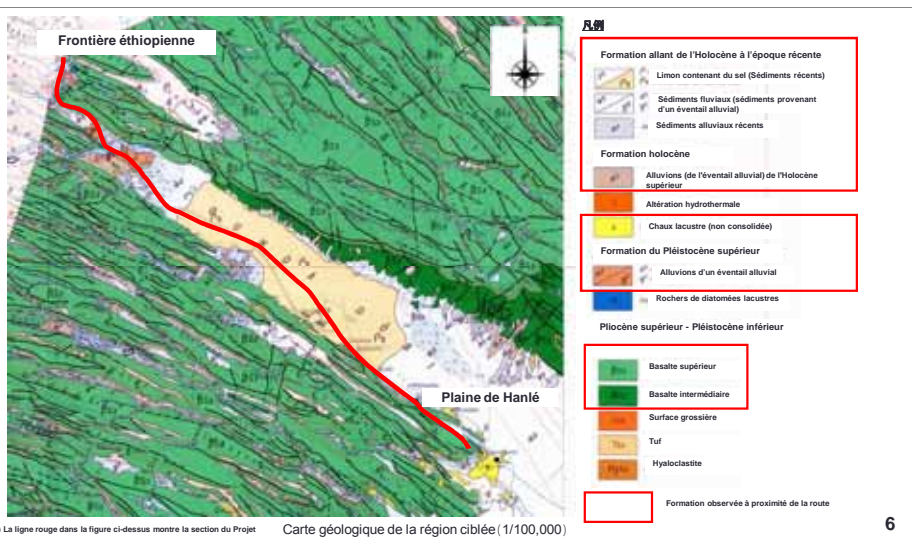
- La topographie de Djibouti est caractérisée par des plateaux de roches basaltiques et une plaine dépressionnaire.
- La route du projet se trouve à l'extrémité ouest de Djibouti, près de la frontière avec l'Éthiopie et traverse la partie nord de la vallée dépressionnaire (plaine de Hanlé).
- Le tronçon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



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.



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)

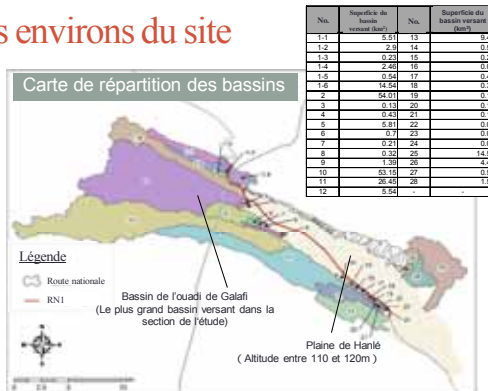
- Levé topographique: des photographies aériennes ont été prises par drone, des corrections ont été apportées et une carte topographique en trois dimensions a été réalisée. La carte topographique établie a été utilisée comme dessin de conception.
- Test de matériaux:
 - ✓ Il a été confirmé que le sol 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

8

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.



Ouadi de Galafi



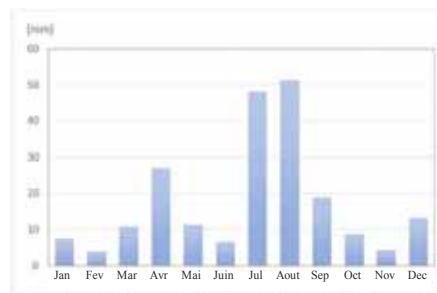
Ouadi traversant la route nationale dans les plaines

9

2. Conditions naturelles dans les environs du site

2.1 Cours d'eau

- Les précipitations dans le bassin de l'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

Dérroulement

```

graph TD
    A[Extraction des informations hydrologiques du ouadi - Voie d'écoulement, bassin, pente de la rivière] --> B[Calcul du débit de sortie de pointe dans chaque bassin versant (maximum enregistré, par échelle de probabilité)]
    C[Collecte et traitement des données satellites sur les précipitations] --> D[Traitement des précipitations quotidiennes]
    E[Collecte et traitement des données d'observation de la pluie au sol] --> D
    D --> F[Traitement des données de pluviométrie horaire]
    F --> G[Extraction des précipitations maximales enregistrées]
    F --> H[Etude de la pluviométrie horaire probable]
    G --> B
    H --> B
    I[Calcul du niveau d'eau au point de croisement transversale avec la route nationale] --> J[Etude sur les inondations enregistrées dans le passé (Entretien)]
    J --> K[Verification]
    K --> I
    
```

Résultat du calcul du débit (précipitations maximales enregistrée)

No. Bassin versant	Débit maximal enregistré m ³ /sec	No. Bassin versant	Débit maximal enregistré m ³ /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 ponceaux 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

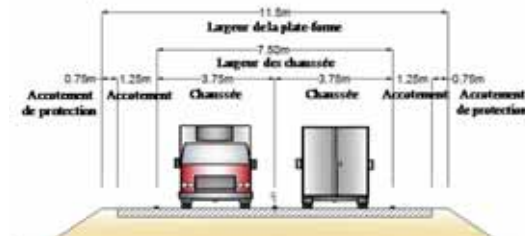
15

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 memes 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

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.

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)

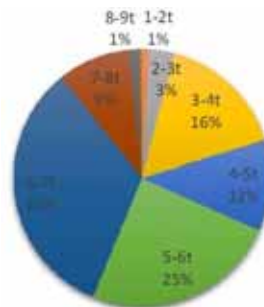
➤ Volume de trafic journalier moyen en 2041 (20 ans après la période de service) : 1700 Véhicules/Direction · jour

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

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

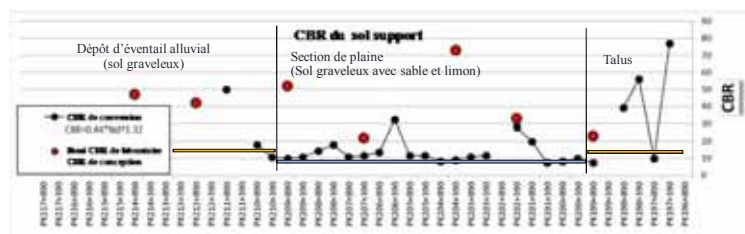
4.1 Route et revêtement

(3) Plan de revêtement

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

18

4.1 Route et revêtement

(3) Plan de revêtement

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	Materiaux	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

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 liaison et la couche 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.

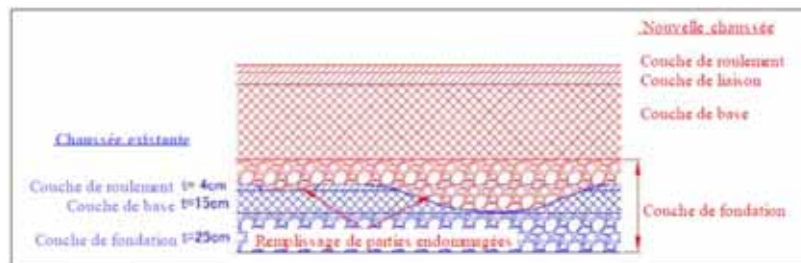


Image du nouveau revêtement

20

4.1 Route et revêtement

(3) Plan de revêtement 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 puissent 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)



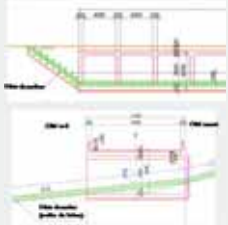
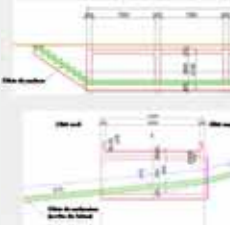

Photos illustrant la situation actuelle de chaque groupe

22

4.2 Ouvrages

(3) Ouvrage de franchissement du groupe 1

Comparaison des types d'ouvrages (groupe 1)

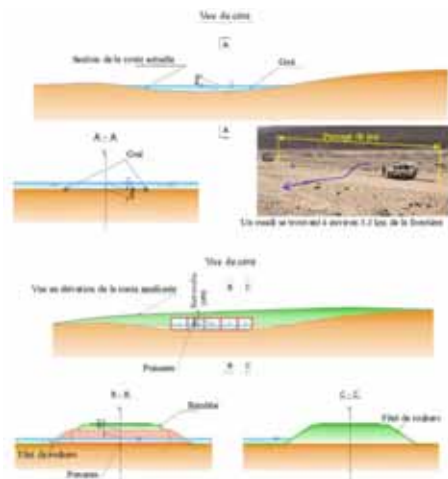
Ebauche comparative	Cas-1: Ponceaux en caisson	Cas-2: Ponceaux en caisson [améliorés]	Cas-3: Pont
Aperçu des propositions	Ponceaux en caisson ordinaires	Un ouvrage dans laquelle le nombre de parois intermédiaires est réduit par rapport à celui du cas-1, tandis que l'étendue transversale de chaque caisson 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"> Le lit du cours d'eau sera revêtu de béton pour prévenir le dépôt de pierres concassées, etc. 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. 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. 		

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
 - Problèmes avec le système de gestion ou erreur humaine
 - Accidents survenus sur la route ou route submergée
 - Embouteillage 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

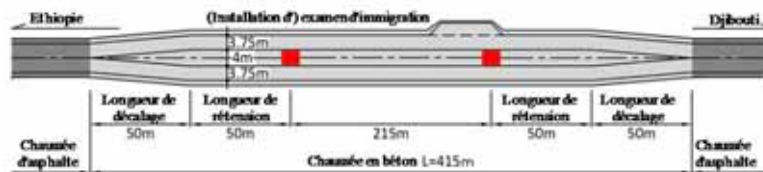


Projet pour la route des installations frontalières

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 m² à l'ouest d'une route qui passe à environ 4,5 km au sud-est de Galafi. Cet endroit à 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 m² 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 ²)	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 ³)	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 ³
Mesure de la quantité d'air	1 fois au chargement et 1 fois par jour ou tous les 50 m ³
Régulation sur la quantité totale de chlorures	1 fois par jour
Mesure de l'eau par m ³ du béton	1 fois par jour ou 1 fois tous les 50 m ³
Essai de résistance à la compression du béton	1 fois au chargement et 1 fois par jour ou tous les 50 m ³ , 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 °C et de 90 minutes pour les températures égales ou supérieures à 25 °C.

(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.

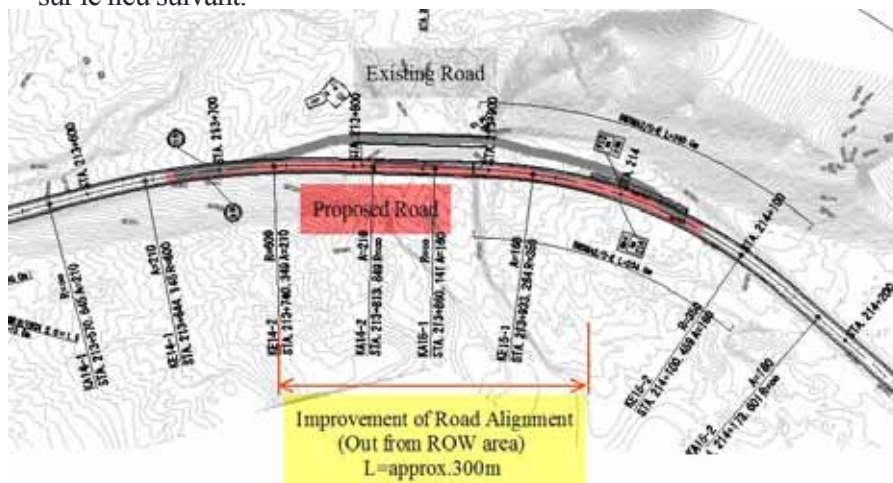
Eléments	Elément	lieu	Fréquence	Méthode	Organisme responsable
[Pendant les travaux]					
Autorisation, explication aux habitants	Directives des communautés, habitants ou organismes gouvernementaux	Villages autour de la route ciblée et site des travaux	1 fois / mois	Entretien	ADR
Utilisation de l'eau	Eaux souterraines	Site des travaux	1 fois / mois	Appareil de mesure simple	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	Sous-traitant
Accidents	Sécurité routière	Entrées et sortie des véhicules liés aux travaux de ou vers la route normale	2 fois / mois	Entretien Observations visuelles et entretien	Sous-traitant
[Pendant la période de service]					
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

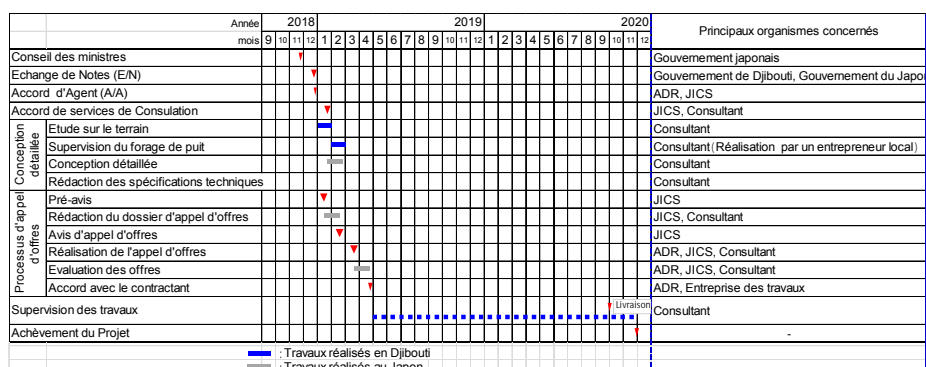
(5) Assurer l'emprise

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)



45

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
		Sous-total I Total sur 10 ans =						
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

46

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)

Utilisation d'un mélange bitumineux en centrale

Nécessite une gestion adéquate, y compris de la température

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]

Elément de suivi		Situation durant la période de rapport			
1. Approbation et licence, explication aux résidents					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
Réponse aux commentaires des agences gouvernementales					
2. Utilisation de l'eau (eaux souterraines)					
Quantité d'eau fournie par le puits du village et des communautés					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
3. Infrastructure et services sociaux existants (flux de trafic)					
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					
4. Environnement de travail (mesures de sécurité)					
Mesures de sécurité, accident du travail sur le chantier					
Réponse aux commentaires des agents de terrain					
5. Qualité de l'air (suppression des poussières fines)					
Suppression des poussières fines sur le chantier de la ligne souterraine					
Réponse aux commentaires des résidents et des communautés					
6. Déchets					
Méthode d'élimination des déchets de construction (y compris les déchets de construction)					
7. Contamination des sols (traitement des huiles usées)					
Inspection périodique des engins de chantier					
Traitement des huiles usées					
8. Bruit et vibration (bruit)					
Elément (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					
9. Accident (Sécurité du trafic)					
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		51			

Document de référence

[Durant le service]

Ebauche de formulaire de suivi

Elément de suivi		Situation durant la période de rapport			
1. Environnement de travail (mesures de sécurité)					
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					
2. Accident (sécurité routière)					
Mesures de sécurité dans les installations de transmission (garde-corps, panneau de signalisation)					
Eventualité d'entrée de personnel non autorisé					

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

Fin

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 24th 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

Attendance List

Meeting Title: Technical Seminar on RN1 Outline Design

Date: 24th October, 2018

Venue: Conference Room at ADR head office

No.	Name	Organization	Position	Tel	E-mail
	Abdelrhman Jelen	ADR	chef de service		
	Omar M. Farah	TAECG	Sous Directeur Asie Océanie		
	SALAH IBRAHIM	ADR	Directeur Etudes		
	Amed Aken elsieh	ADR	Directeur des Travaux		
	HAMZA KAU L Fod	ADR	Ingénieur		
	Mohamed MOUSSA	ADR / ADR	DR		
	SALD NOUH HASSAN	ADR / ADR	SG		