

3. Natural Conditions Survey Package-A (Amendment-1)
  - Geotechnical conditions survey





HYDRO

**Hydroterra engineering SARL**

Dupleix Barkat

BP 2073 Marabout

Tel: 77029325

[www.hydroterra-engineering.com](http://www.hydroterra-engineering.com)

# **GEOTECHNICAL**

# **FINAL REPORT**

**NATURAL CONDITIONS SURVEY PACKAGE-A**

**PREPARATORY SURVEY ON REINFORCEMENT OF MARITIME TRANSPORT  
AT GOLF OF TADJOURAH**

## **SOIL IDENTIFICATION CAMPAIGN**

**SITE: PORT OF DJIBOUTI**

**PROJECT: BUILDING A DOCK**

**CLIENT: JAPAN CONSULTANT PORT**

# GEOTECHNICAL MISSION

## PRELIMINARY STUDIES - GEOTECHNICAL

Included in this document:

1. A geotechnical report
2. Annex1 :Lithology of boreholes
3. Annex2 : Laboratory results
4. Annex3 : Survey crate pictures
5. Annex4 : Site pictures
6. Annex5 : Définitions des missions U.S.G., norme NF P 94-500

## Table of content

Table of content .....	3
I. PRESENTATION.....	4
1.1 Mission definition .....	4
1.2 Regulation used .....	4
II. SOIL IDENTIFICATION.....	5
2.1 Identification Program :.....	5
2.2 Identification Synthesis .....	6

ANNEX :

# I. PRESENTATION

## 1.1 Mission Definition

### ◆ Mission

At the request of la Société HYDROTERRA ENGINEERING, the CENTRAL BUILDING AND EQUIPMENT LABORATORY (LCBE) moved to the site of Djibouti to carry out a SERIE OF IDENTIFICATION OF SOIL. This mission should allow:

1. Determine the lithological nature of the formations crossed
2. To identify the geotechnical nature of the samples taken from the section
3. Provide the results of the laboratory tests performed on the samples taken.

## 1.2 Regulation used

The various tests performed (in situ and laboratory tests) comply with AFNOR standards

## II. SOIL IDENTIFICATION

### 2.1 Identification program:

For this study, the investigation program initially planned was modified to take into account the difficulties of access to the site. The initial program also planned, according to the specifications, to stop the depth of investigation if the bedrock is reached with a rock continuity of 6 meters beyond the planned foundation level

The table below gives a summary of the work performed:

Survey points	X	Y	Z seabed	Sieveanalysis	Atterberg Limits	Water content	Specific weight	Apparent weight
SC01 bis (BH D-02)	297065	1283125	-0,5	10	9	10	10	10
SC02 (BH D-03)	297065	1283225	0	4	4	4	4	4
SC03 (BH-D01 Modified)	297065	1283075	-0,6	5	5	5	5	5
Total :				19	18	19	19	19

In addition to the core drilling and manual sampling of soil samples, the following test has been realized on the site:

1. SPT tests to determine the bearing capacity of crossed layers:
2. laboratory tests to identify and characterize soils in place, including:
  - 19Sieve analysis [NF P 94-056],
  - 19Atterberg Limits [NF P 94-051],
  - 19 Water content [NF P 94-050],
  - 19 Specific weight [NF P94-054 ],
  - 19 Apparent weight ,

The results of all the tests are presented in the appendices to this report.

## 2.2 Identification synthesis

### ♦ Surveying procedures

#### 1. Boreholes drilling with Standard penetration test :

For these types of machines, drillings are carried out by the method of rotation by means of a drill string provided at its base with a perforating tool which rotates in the borehole. Bentonite-based slurry injected into the circuit allows the drill string to be cooled down, the wall to be shielded and the borehole to be cleaned. Tungsten carbide crowns, carbonites and diamond crowns are used depending on the formations encountered. Drilling was carried out by rotation and washing.

The Standard Penetration Test is carried out following a battering of a 450 mm penetration of the split sampler, using a hammer weighing 63.5 kg and falling in free fall from a height of 760 mm on the head of a drill string.

The split sampler used has an outside diameter of 51 mm and does not have a liner inside. The standard penetration tests were performed using an automatic hammer, providing effective energy to the rod train of about 80% of the theoretical potential free fall energy.

This test, carried out in accordance with the French Standard (NF P 94-116), makes it possible to provide information on the nature of the soil and to take samples of remodeled material for carrying out physical tests in the laboratory.

Survey points	X	Y	Z seabed	InvestigatedDepth (m)
SC01 bis(BH D-02)	297065	1283125	-0,5	36
SC02 (BH D-03)	297065	1283225	0	10
SC03 (BH-D01 Modified)	297065	1283075	-0,6	22

◆ Site plan of Survey points:

The different survey points made are materialized on the ground plan below.



◆ Synthesis of laboratory tests:

The results of the laboratory tests carried out on the soil samples taken from the holes are presented in appendices.

1. *Standard Penetration Test Synthesis*

Standard Penetration Test (SPT)				
Depth (m)	15 cm	15cm	15cm	SPT Value (N)
<u>SC01 bis</u>				
2	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	0	0	0	0
8	0	0	0	0
10	0	0	0	0
12	2	2	4	6
14	3	2	3	5
16	10	22	25	47
18	12	20	23	43
20	16	19	23	42
22	17	21	24	45
25	13	18	23	41

28	12	20	25	45
33	16	23	27	50
<b>SC02</b>				
5	1	2	2	4
7	2	3	2	5
10	2	2	4	6
<b>SC03</b>				
1,5	1	0	0	0
3	1	1	1	2
4,5	1	2	2	4
6	2	1	2	3
7,5	1	2	2	4
9	2	3	2	5
10,5	3	3	4	7
12	6	8	10	18
13,5	12	25	27	52
15	15	20	20	40
16,5	10	15	16	31
18	18	20	21	41
19,5	7	12	15	27
21	8	10	17	27

➤ Results obtained:

Table n° 03: Synthesis of the tests

Survey	Reference depth	Depth of sampling	Particle size analysis			Atterberg limits			Water Content	Specific weight	Apparent weight
			% Ø < 50 mm	% Ø < 2,5 mm	% Ø < 0,08 mm	WL (%)	WP (%)	IP (%)	(%)		(g/cm³)
SC01-Bis	0 à 11 m	0 à 6,60 m	100	94,6	66				29,26	2,68	1,13
		6,60 à 11 m	100	85,6	57,7	36,7	22,9	13,8	17,33	2,91	1,13
	11 à 12 m	11 à 12 m	100	74,1	44,8	Non Mesurable			20,36	2,52	1,27
	12 à 13 m	12 à 13 m	100	98,6	88	49,5	34,5	15	56,56	2,57	1,81
	13 à 15 m	13 à 15 m	100	97,4	79,6	43	28,6	14,4	24,45	2,55	1,94
	15 à 17 m	15 à 17 m	100	38	25,2	Non Mesurable			19,88	2,57	1,75
	17 à 19,5 m	17 à 19,5 m	100	91,5	88,1	70,8	29,3	41,5	55,84	2,71	1,78
	19,5 à 30 m	19,5 à 30 m	100	97,8	85,1	58	25	33	76,12	2,62	1,1
	30 à 36 m	30 à 33,60 m	100	81,1	65,1	61,7	28,6	33,1	27,09	2,51	1,71
		33,60 à 36 m	100	88,1	73,7	36,5	25,8	10,7	26,88	2,67	1,12
SC02	0 à 3 m	0 à 3 m	100	99,8	93,5	Non Mesurable			59,26	2,82	1,15
	3 à 5 m	3 à 5 m	100	99,5	91,4	Non Mesurable			63,8	2,66	1,12
	5 à 7 m	5 à 7 m	100	99,1	90,2	41,5	26,1	15,4	75,95	2,69	1,08
	7 à 10 m	7 à 10 m	100	99,4	88,1	38,5	34,5	4	68,96	2,65	1,1
SC03	0 à 13 m	0 à 13 m	100	98,2	85,5	41,5	26,8	14,7	44,6	2,7	1,83

	<b>13 à 15 m</b>	<b>13 à 15 m</b>	100	95,6	63,6	65	28,6	36,4	19,85	2,78	1,93
	<b>15 à 19,5 m</b>	<b>15 à 19,5 m</b>	100	53,1	41,5	36	20,8	15,2	16,9	2,71	1,74
	<b>19,5 à 22 m</b>	<b>19,5 à 20,7 m</b>	100	87,8	82	48,2	24,9	23,3	32,72	2,64	1,84
		<b>20,7 à 22 m</b>	100	99,6	98	42,1	23,2	18,9	30,29	2,59	1,37

### III. CONCLUSIONS

The laboratory tests were carried out on the samples taken, the results obtained are inserted in the report and attached.

Done in Djibouti, the **07/01/2019**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**  
**Soubaneh Said Ismael**

## **ANNEX:**

Annex 1 : Lithologycut of Boreholes

Annex 2 : Laboratory test results

Annex 3 : Survey cratespictures

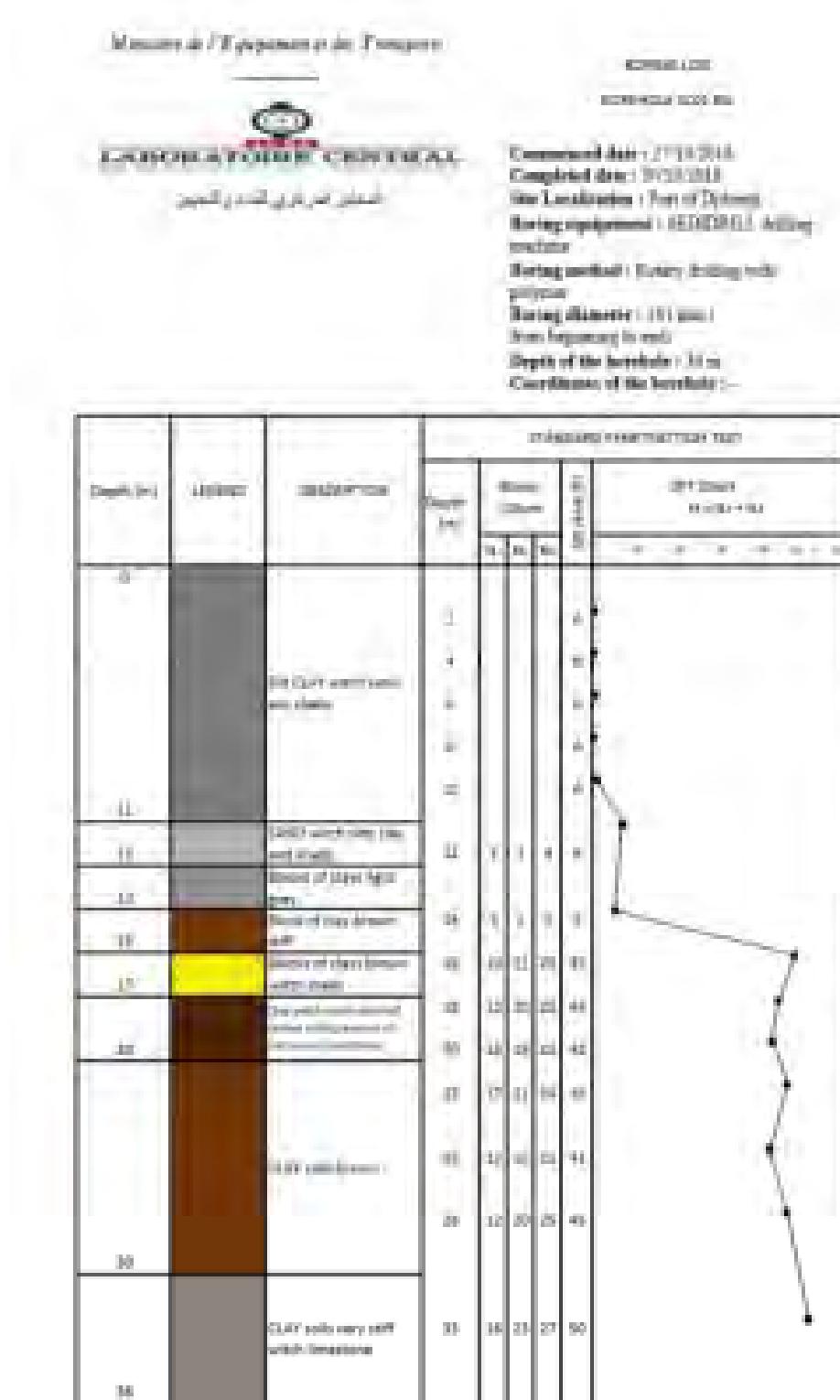
Annex4:Site Project pictures

Annex 5: Diagraphy

Annex 6 : Percentage recovered

## Annex 1: Lithologycut of Boreholes

SC01 bis  
(BH D-02)



SC02  
(BH D-03)

#### Measuring the Impact of the Program

ANSWER

PRINTER'S MARK



Commenced date: 01/10/2013  
Completed date: 31/08/2018

**3.2. Localization : Port of Dhaka**

[View all posts by \*\*John Doe\*\*](#) [View all posts in \*\*Category A\*\*](#) [View all posts in \*\*Category B\*\*](#)

Using equipercentile regression machine

During 1986, the U.S. market for

Boring diameter = 100 mm  
from beginning to end

Depth of the burrow : 10 μ

### **Conditions of the blockade**

Depth (m)	Lithology	Soil Profile	STANDARD PENETRATION TEST									
			Depth (m)	Soil (15cm)			SPT value N	SPT Chart N = N <sub>1</sub> + N <sub>2</sub>	SPT Charts			
				N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>			100	200	300	400
0			1.5						-	-	-	-
1			3.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
2			4.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
3			6.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
4			7.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
5			9.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
6			10.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
7			12.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
8			13.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
9			15.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
10			16.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
11			18.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
12			19.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
13			21.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
14			22.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
15			24.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
16			25.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
17			27.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
18			28.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
19			30.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
20			31.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
21			33.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
22			34.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
23			36.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
24			37.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
25			39.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
26			40.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
27			42.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
28			43.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
29			45.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
30			46.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
31			48.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
32			49.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
33			51.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
34			52.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
35			54.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
36			55.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
37			57.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
38			58.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
39			60.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
40			61.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
41			63.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
42			64.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
43			66.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
44			67.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
45			69.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
46			70.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
47			72.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
48			73.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
49			75.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
50			76.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
51			78.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
52			79.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
53			81.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
54			82.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
55			84.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
56			85.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
57			87.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
58			88.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
59			90.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
60			91.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
61			93.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
62			94.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
63			96.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
64			97.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
65			99.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
66			100.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
67			102.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
68			103.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
69			105.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
70			106.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
71			108.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
72			109.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
73			111.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
74			112.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
75			114.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
76			115.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
77			117.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
78			118.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
79			120.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
80			121.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
81			123.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
82			124.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
83			126.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
84			127.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
85			129.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
86			130.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
87			132.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
88			133.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
89			135.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
90			136.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
91			138.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
92			139.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
93			141.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
94			142.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
95			144.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
96			145.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
97			147.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
98			148.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
99			150.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
100			151.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
101			153.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
102			154.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
103			156.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
104			157.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
105			159.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
106			160.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
107			162.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
108			163.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
109			165.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
110			166.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
111			168.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
112			169.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
113			171.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
114			172.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
115			174.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
116			175.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
117			177.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
118			178.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
119			180.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
120			181.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
121			183.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
122			184.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
123			186.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
124			187.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
125			189.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
126			190.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
127			192.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
128			193.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
129			195.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
130			196.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
131			198.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
132			199.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
133			201.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
134			202.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
135			204.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
136			205.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
137			207.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
138			208.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
139			210.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
140			211.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
141			213.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
142			214.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
143			216.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
144			217.5	1	2	3	1	2	-	-	-	-
145			219.0	1	2	3	1	2	-	-	-	-
146												

**SC03**  
**(BH-D01 Modified)**

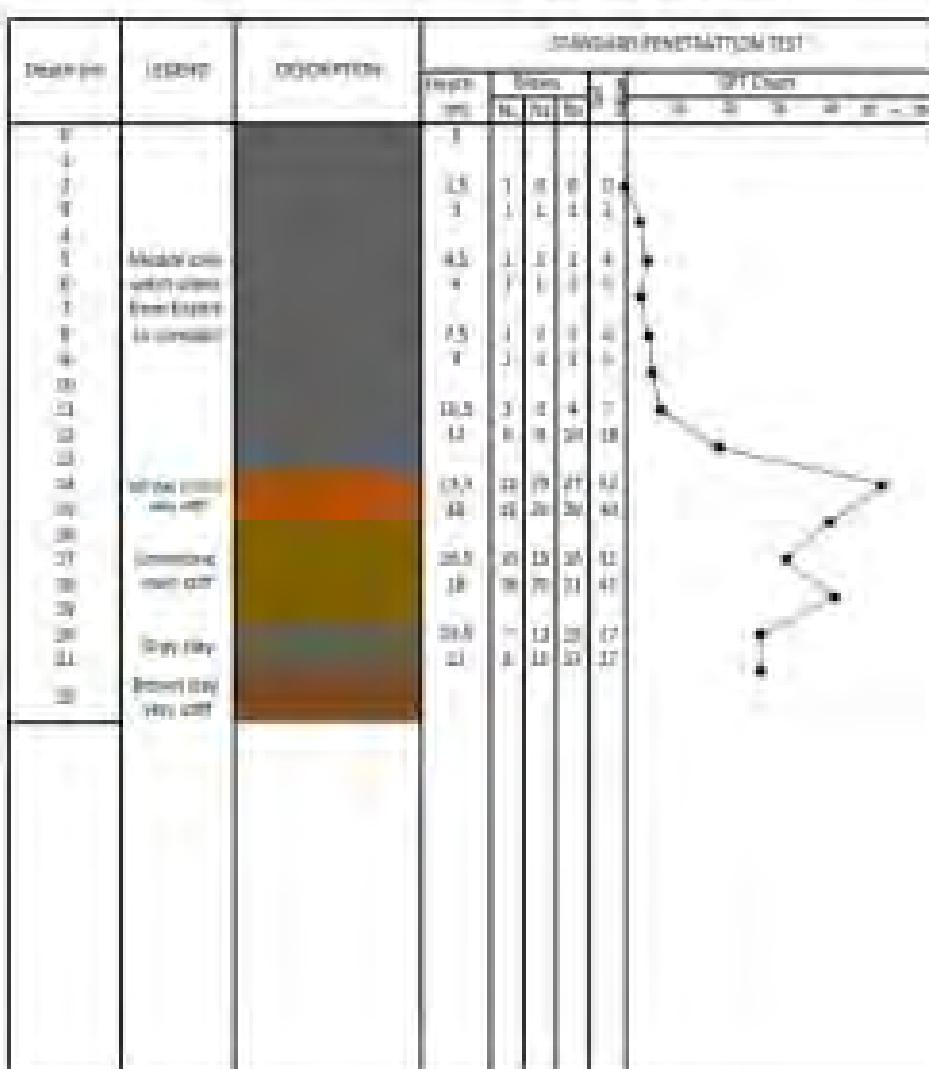
Mission no.: E-project at the Transport

HOLE NO. 001

BURDENED 001



Commissioned date : 09/11/2018  
 Completed date : 07/12/2018  
 Site Localization : Port of Dakar  
 Boring equipment : HAMMILL drilling  
 Boring method : Rotary drilling with  
 jetting  
 Boring diameter : 101 mm  
 Core recovery rate : 90%  
 Depth of the borehole : 22 m  
 Coordinates of the borehole :



Zone hydrocarbure (borehole) - BH - 2018 - File : 020012010914.DAT - Date : 02/03/2018

## Annex2: Laboratory Test Results

### SC01 bis - (BH D-02)

Sieve analysis

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

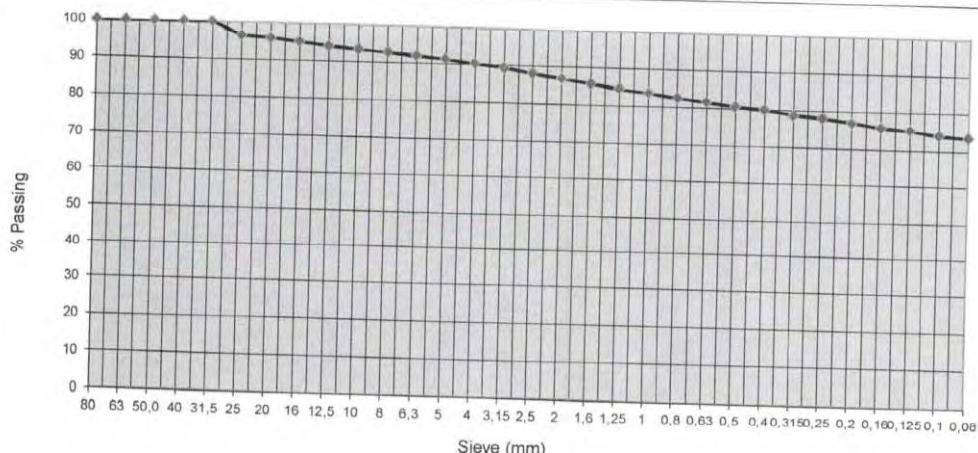
**ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056**



Dossier : 254-2018  
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti  
Client : Hydroterra Engineering SARL  
Matériaux : Identification  
Provenance : SC01-Bis (33,6 - 36,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Partie(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0	0,0	0,0	100,0
31,5	0	0,0	0,0	100,0
25	79	79,0	3,6	100,0
20	11,5	90,5	4,1	96,4
16	20,9	111,4	5,0	95,9
12,5	21,4	132,8	6,0	95,0
10	15,4	148,2	6,7	94,0
8	11,7	159,9	7,2	93,3
6,3	19,0	178,9	8,1	92,8
5	15,2	194,1	8,8	91,9
4	22,6	216,7	9,8	91,2
3,15	19,1	235,8	10,6	90,2
2,5	28,6	264,4	11,9	89,4
2	24,9	289,3	13,1	88,1
1,6	25,8	315,1	14,2	86,9
1,25	25,2	340,3	15,4	85,8
1	19,9	360,2	16,3	84,6
0,8	26,4	386,6	17,4	83,7
0,63	21,1	407,7	18,4	82,6
0,5	21,3	429,0	19,4	81,6
0,4	16,6	445,6	20,1	79,9
0,315	26,8	472,4	21,3	78,7
0,25	13,5	485,9	21,9	78,1
0,2	21,8	507,7	22,9	77,1
0,16	23,4	531,1	24,0	76,0
0,125	16,1	547,2	24,7	75,3
0,1	26,0	573,2	25,9	74,1
0,08	10,2	583,4	26,3	73,7
FOND	2,5	585,9	26,4	73,6



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

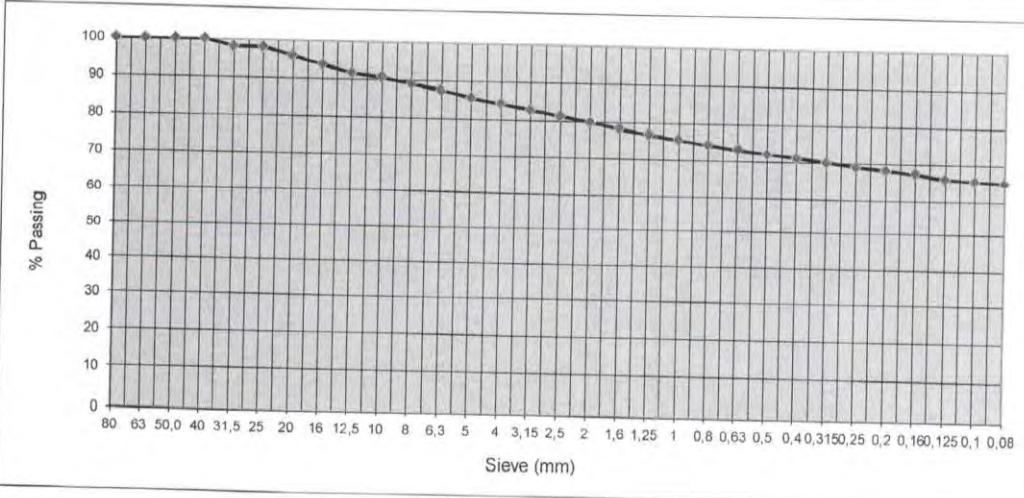
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (30,0 - 33,6 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	2160,6	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80		0,0	0,0	0,0	100,0
63		0,0	0,0	0,0	100,0
0,0		0,0	0,0	0,0	100,0
40		0	0,0	0,0	100,0
31,5		43,6	43,6	2,0	98,0
25		0	43,6	2,0	98,0
20		44,1	87,7	4,1	95,9
16		50,1	137,8	6,4	93,6
12,5		46	183,8	8,5	91,5
10		21,6	205,4	9,5	90,5
8		35,5	240,9	11,1	88,9
6,3		33,3	274,2	12,7	87,3
5		36,9	311,1	14,4	85,6
4		32,5	343,6	15,9	84,1
3,15		32,6	376,2	17,4	82,6
2,5		31,4	407,6	18,9	81,1
2		30,5	438,1	20,3	79,7
1,6		32,3	470,4	21,8	78,2
1,25		30,3	500,7	23,2	76,8
1		28,1	528,8	24,5	75,5
0,8		28,4	557,2	25,8	74,2
0,63		26,3	583,5	27,0	73,0
0,5		22,9	606,4	28,1	71,9
0,4		22	628,4	29,1	70,9
0,315		20,8	649,2	30,0	70,0
0,25		21	670,2	31,0	69,0
0,2		19,4	689,6	31,9	68,1
0,16		17	706,6	32,7	67,3
0,125		27,5	734,1	34,0	66,0
0,1		10,9	745,0	34,5	65,5
0,08		10	755,0	34,9	65,1
FOND		1,8	756,8	35,0	65,0



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

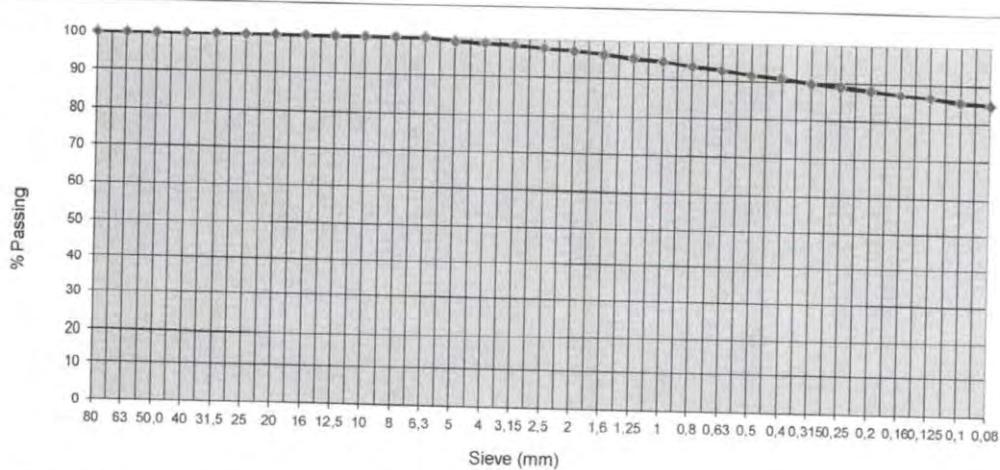
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (19,5 - 30,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	2293,5			
	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	0,0	100,0
5	20	20,0	0,9	100,0
4	7,4	27,4	1,2	99,1
3,15	7,2	34,6	1,5	98,8
2,5	15,8	50,4	2,2	98,5
2	15,9	66,3	2,9	97,8
1,6	17,4	83,7	3,6	97,1
1,25	19,1	102,8	4,5	96,4
1	14,1	116,9	5,1	95,5
0,8	26,8	143,7	6,3	94,9
0,63	20,1	163,8	7,1	93,7
0,5	27,2	191,0	8,3	92,9
0,4	15,4	206,4	9,0	91,0
0,315	25,4	231,8	10,1	89,9
0,25	15,1	246,9	10,8	89,2
0,2	19,5	266,4	11,6	88,4
0,16	23,7	290,1	12,6	87,4
0,125	14,9	305,0	13,3	86,7
0,1	24,7	329,7	14,4	85,6
0,08	12,2	341,9	14,9	85,1
FOND	6,1	348,0	15,2	84,8



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

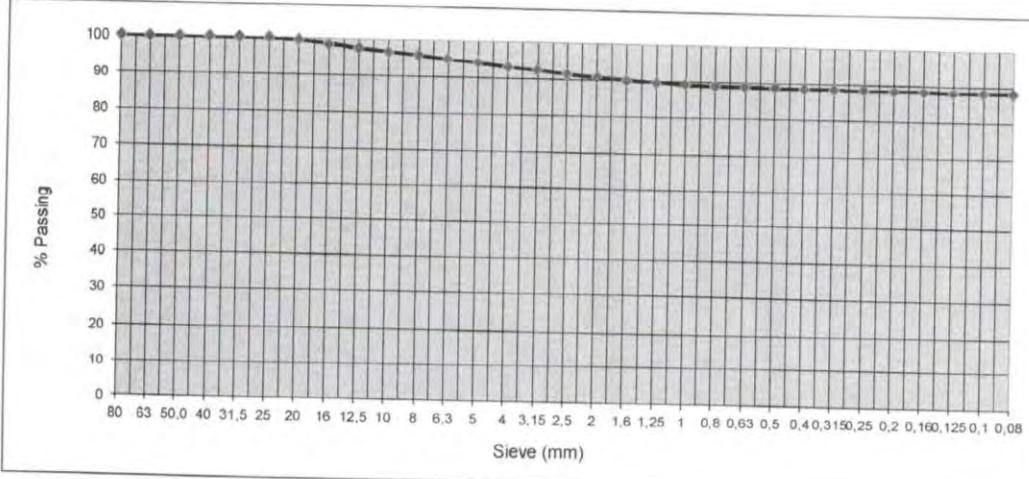
Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (17,0 - 19,5 m)

Poids Initial (grs):

2247,7

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	10,5	10,5	0,5	100,0
16	18,9	29,4	1,3	99,5
12,5	22,8	52,2	2,3	98,7
10	19,6	71,8	3,2	97,7
8	13,7	85,5	3,8	96,8
6,3	22,2	107,7	4,8	96,2
5	17,3	125,0	5,6	95,2
4	25,4	150,4	6,7	94,4
3,15	18	168,4	7,5	93,3
2,5	23	191,4	8,5	92,5
2	15	206,4	9,2	91,5
1,6	16,3	222,7	9,9	90,8
1,25	12	234,7	10,4	89,6
1	6,9	241,6	10,7	89,3
0,8	5,5	247,1	11,0	89,0
0,63	2,8	249,9	11,1	88,9
0,5	3,0	252,9	11,3	88,7
0,4	1,2	254,1	11,3	88,7
0,315	3,7	257,8	11,5	88,5
0,25	0,9	258,7	11,5	88,5
0,2	3,3	262,0	11,7	88,3
0,16	0,9	262,9	11,7	88,3
0,125	4,1	267,0	11,9	88,1
0,1	0,6	267,6	11,9	88,1
0,08	0,4	268,0	11,9	88,1
FOND	0,1	268,1	11,9	88,1



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF P  
94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

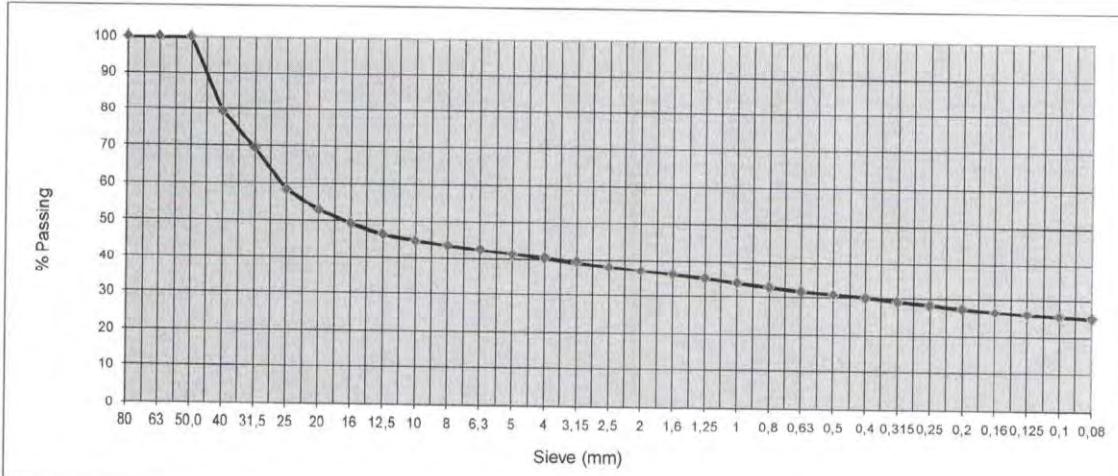
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (15,0 - 17,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	406,5	406,5	20,7	79,3
31,5	195,7	602,2	30,7	69,3
25	218,8	821,0	41,8	58,2
20	104	925,0	47,1	52,9
16	70,1	995,1	50,7	49,3
12,5	51,6	1046,7	53,3	46,7
10	32,8	1079,5	55,0	45,0
8	25,4	1104,9	56,3	43,7
6,3	24,5	1129,4	57,5	42,5
5	25,1	1154,5	58,8	41,2
4	19,1	1173,6	59,8	40,2
3,15	20,2	1193,8	60,8	39,2
2,5	23,3	1217,1	62,0	38,0
2	22,8	1239,9	63,1	36,9
1,6	21,9	1261,8	64,3	35,7
1,25	21,1	1282,9	65,3	34,7
1	19,7	1302,6	66,3	33,7
0,8	21,2	1323,8	67,4	32,6
0,63	18,3	1342,1	68,3	31,7
0,5	15,8	1357,9	69,1	30,9
0,4	15,6	1373,5	69,9	30,1
0,315	16,6	1390,1	70,8	29,2
0,25	16	1406,1	71,6	28,4
0,2	15,8	1421,9	72,4	27,6
0,16	14,8	1436,7	73,2	26,8
0,125	13,5	1450,2	73,8	26,2
0,1	10,3	1460,5	74,4	25,6
0,08	8,4	1468,9	74,8	25,2
FOND	5,1	1474,0	75,1	24,9



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

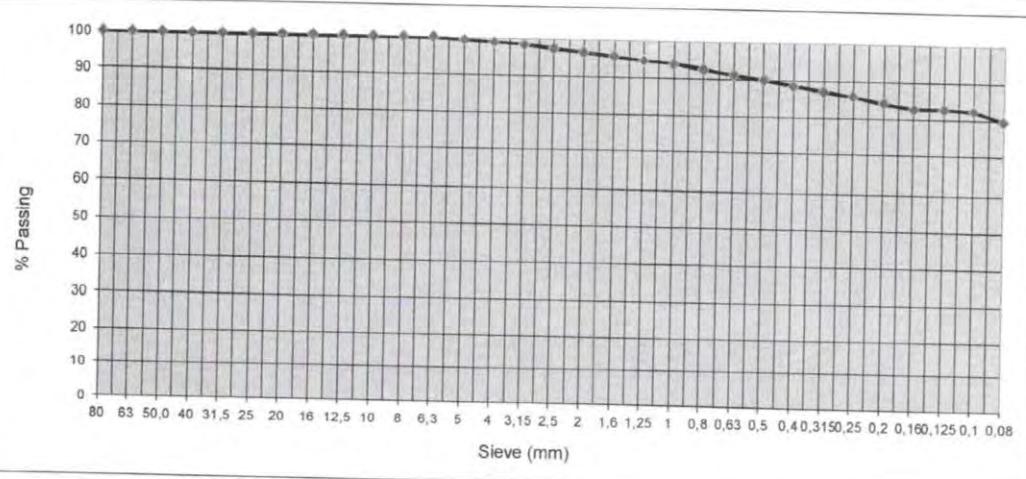
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (13,0 - 15,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Parallé(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	0,0	100,0
5	9,0	9,0	0,6	99,4
4	6,9	15,9	1,1	98,9
3,15	6,8	22,7	1,6	98,4
2,5	13,3	36,0	2,6	97,4
2	12,9	48,9	3,5	96,5
1,6	12,7	61,6	4,4	95,6
1,25	14,3	75,9	5,4	94,6
1	11,2	87,1	6,2	93,8
0,8	18,7	105,8	7,6	92,4
0,63	16,1	121,9	8,7	91,3
0,5	18,4	140,3	10,0	90,0
0,4	19,0	159,3	11,4	88,6
0,315	19,4	178,7	12,8	87,2
0,25	17,0	195,7	14,0	86,0
0,2	22,7	218,4	15,6	84,4
0,16	21,1	239,5	17,1	82,9
0,125	0,0	239,5	17,1	82,9
0,1	5,8	245,3	17,5	82,5
0,08	40,3	285,6	20,4	79,6
FOND	7,5	293,1	20,9	79,1



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

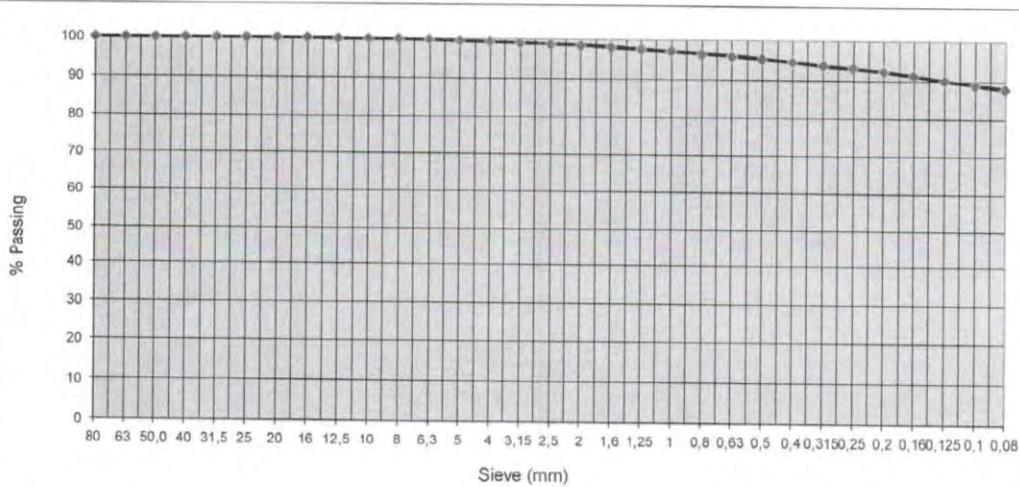
Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (12,0 - 13,0 m)

Poids Initial (grs):

1426,4

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	3,6	3,6	0,3	99,7
10	0,0	3,6	0,3	99,7
8	0,0	3,6	0,3	99,7
6,3	2,4	6,0	0,4	99,6
5	4,0	10,0	0,7	99,3
4	2,1	12,1	0,8	99,2
3,15	4,4	16,5	1,2	98,8
2,5	3,6	20,1	1,4	98,6
2	4,2	24,3	1,7	98,3
1,6	5,5	29,8	2,1	97,9
1,25	6,0	35,8	2,5	97,5
1	5,8	41,6	2,9	97,1
0,8	8,7	50,3	3,5	96,5
0,63	7,2	57,5	4,0	96,0
0,5	9,6	67,1	4,7	95,3
0,4	7,6	74,7	5,2	94,8
0,315	14,0	88,7	6,2	93,8
0,25	9,1	97,8	6,9	93,1
0,2	12,2	110,0	7,7	92,3
0,16	14,4	124,4	8,7	91,3
0,125	19,1	143,5	10,1	89,9
0,1	15,3	158,8	11,1	88,9
0,08	12,4	171,2	12,0	88,0
FOND	0,2	171,4	12,0	88,0



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

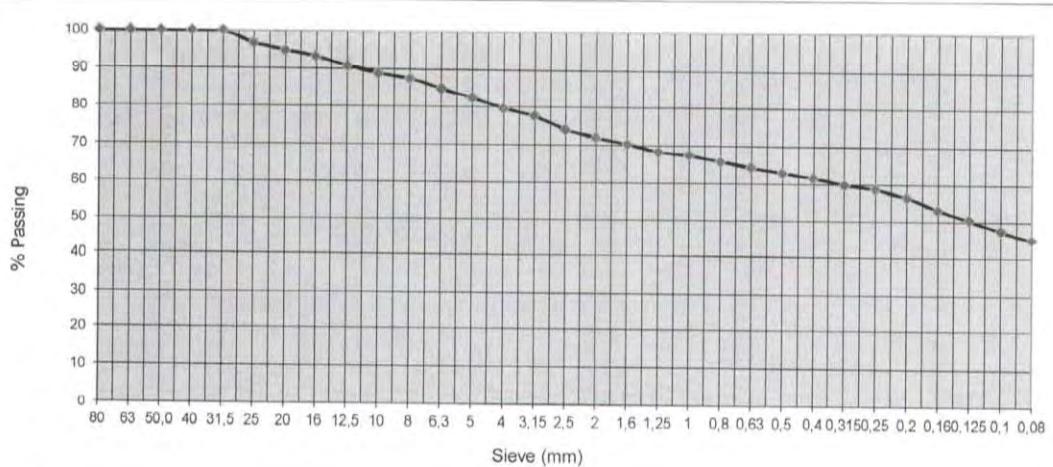
Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (11,0 - 12,0 m)

Poids Initial (grs):

1029,5

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	34,3	34,3	3,3	96,7
20	18,2	52,5	5,1	94,9
16	16,8	69,3	6,7	93,3
12,5	27,6	96,9	9,4	90,6
10	18,2	115,1	11,2	88,8
8	12,9	128,0	12,4	87,6
6,3	28,3	156,3	15,2	84,8
5	22,9	179,2	17,4	82,6
4	30,1	209,3	20,3	79,7
3,15	18,9	228,2	22,2	77,8
2,5	38,1	266,3	25,9	74,1
2	20,2	286,5	27,8	72,2
1,6	18,2	304,7	29,6	70,4
1,25	20,8	325,5	31,6	68,4
1	9,8	335,3	32,6	67,4
0,8	16,5	351,8	34,2	65,8
0,63	15,0	366,8	35,6	64,4
0,5	14,7	381,5	37,1	62,9
0,4	14,4	395,9	38,5	61,5
0,315	17,4	413,3	40,1	59,9
0,25	12,0	425,3	41,3	58,7
0,2	23,5	448,8	43,6	56,4
0,16	34,0	482,8	46,9	53,1
0,125	28,6	511,4	49,7	50,3
0,1	30,2	541,6	52,6	47,4
0,08	26,2	567,8	55,2	44,8
FOND	3,5	571,3	55,5	44,5



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

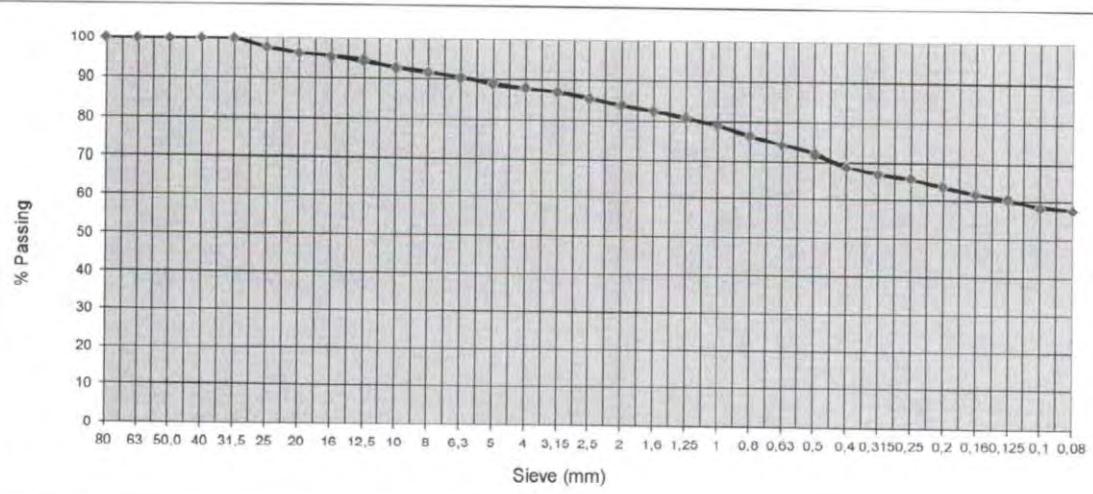
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti  
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (6,60- 11,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	1455,9	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80		0,0	0,0	0,0	100,0
63		0,0	0,0	0,0	100,0
50,0		0,0	0,0	0,0	100,0
40		0,0	0,0	0,0	100,0
31,5		0,0	0,0	0,0	100,0
25		37,1	37,1	2,5	97,5
20		22,4	59,5	4,1	95,9
16		11,3	70,8	4,9	95,1
12,5		12,6	83,4	5,7	94,3
10		22,8	106,2	7,3	92,7
8		16,9	123,1	8,5	91,5
6,3		17,8	140,9	9,7	90,3
5		19,0	159,9	11,0	89,0
4		15,6	175,5	12,1	87,9
3,15		12,6	188,1	12,9	87,1
2,5		21,5	209,6	14,4	85,6
2		24,4	234,0	16,1	83,9
1,6		22,8	256,8	17,6	82,4
1,25		22,3	279,1	19,2	80,8
1		27,3	306,4	21,0	79,0
0,8		37,9	344,3	23,6	76,4
0,63		33,6	377,9	26,0	74,0
0,5		34,1	412,0	28,3	71,7
0,4		42,6	454,6	31,2	68,8
0,315		27,8	482,4	33,1	66,9
0,25		19,1	501,5	34,4	65,6
0,2		28,6	530,1	36,4	63,6
0,16		27,4	557,5	38,3	61,7
0,125		19,7	577,2	39,6	60,4
0,1		29,0	606,2	41,6	58,4
0,08		10,0	616,2	42,3	57,7
FOND		0,5	616,7	42,4	57,6



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF P  
94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

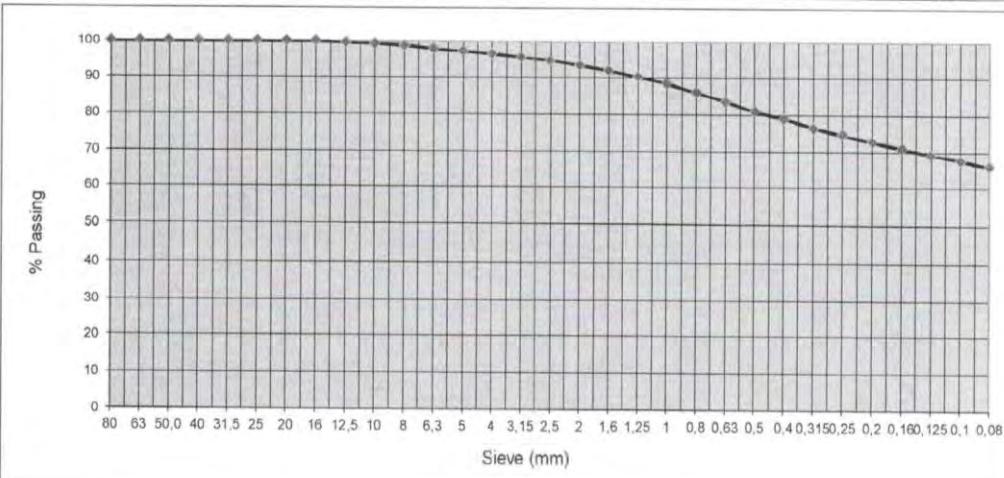
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01-Bis (0,0 - 6,6 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	8,0	8,0	0,5	99,5
10	3,9	11,9	0,7	99,3
8	9,6	21,5	1,2	98,8
6,3	13,6	35,1	2,0	98,0
5	13,1	48,2	2,8	97,2
4	11,7	59,9	3,5	96,5
3,15	15,8	75,7	4,4	95,6
2,5	17,6	93,3	5,4	94,6
2	20,6	113,9	6,6	93,4
1,6	25,7	139,6	8,1	91,9
1,25	30,2	169,8	9,8	90,2
1	31,4	201,2	11,6	88,4
0,8	40,7	241,9	14,0	86,0
0,63	46,3	288,2	16,6	83,4
0,5	44,1	332,3	19,2	80,8
0,4	34,7	367,0	21,2	78,8
0,315	39,3	406,3	23,5	76,5
0,25	31,4	437,7	25,3	74,7
0,2	34,7	472,4	27,3	72,7
0,16	29,2	501,6	29,0	71,0
0,125	32,7	534,3	30,9	69,1
0,1	25,4	559,7	32,3	67,7
0,08	28,2	587,9	34,0	66,0
FOND	3,8	591,7	34,2	65,8

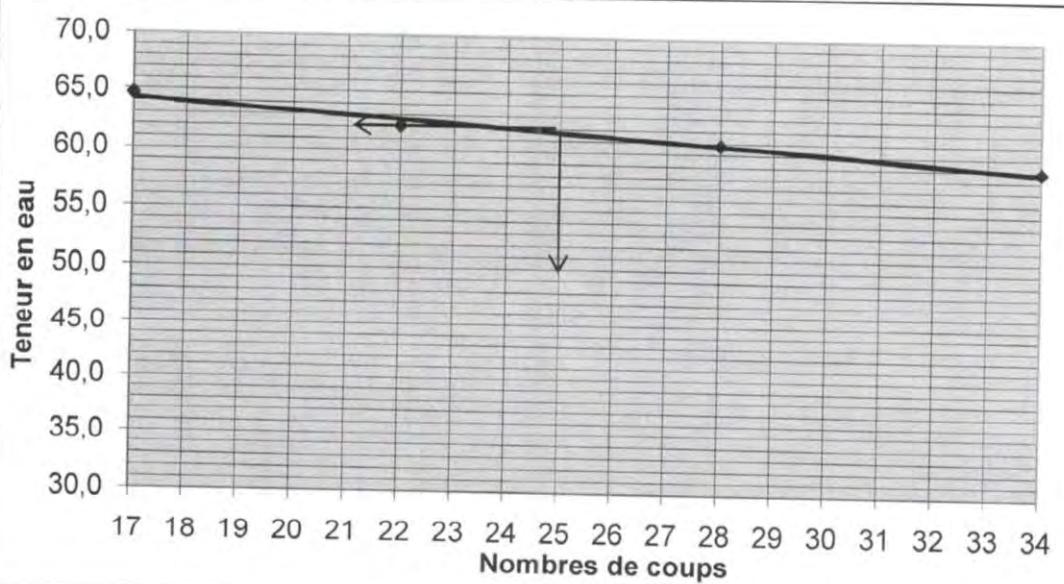


Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Atterberg Limits

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix <hr/> <i>Ministère de l'Equipement et des Transports</i>	<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051</b>																																																																
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT المختبر المركزي للبناء والتجهيز																																																																	
<b>LL: 61,7</b>	<b>LP: 28,6</b>	<b>IP: 33,1</b>																																																															
<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">NOMBRE DE COUPS</th> <th style="width: 15%;">17</th> <th style="width: 15%;">22</th> <th style="width: 15%;">28</th> <th style="width: 15%;">34</th> <th style="width: 15%;">Test n°1</th> <th style="width: 15%;">Test n°2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>40,72</td> <td>42,26</td> <td>43,8</td> <td>41,55</td> <td>32,8</td> <td>32,9</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>37,1</td> <td>38,1</td> <td>39</td> <td>37,9</td> <td>32,6</td> <td>32,7</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>31,5</td> <td>31,4</td> <td>31,1</td> <td>31,7</td> <td>31,9</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>3,62</td> <td>4,16</td> <td>4,8</td> <td>3,65</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>5,6</td> <td>6,7</td> <td>7,9</td> <td>6,2</td> <td>0,7</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>64,6</td> <td>62,1</td> <td>60,8</td> <td>58,9</td> <td>28,6</td> <td>28,6</td> </tr> <tr> <td>TOTAL (%)</td> <td></td> <td>61,6</td> <td></td> <td></td> <td>28,6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			NOMBRE DE COUPS	17	22	28	34	Test n°1	Test n°2	NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	40,72	42,26	43,8	41,55	32,8	32,9	POIDS TOTAL SEC (g)	37,1	38,1	39	37,9	32,6	32,7	POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,4	31,1	31,7	31,9	32	POIDS D'EAU (g)	3,62	4,16	4,8	3,65	0,2	0,2	POIDS NET SEC (g)	5,6	6,7	7,9	6,2	0,7	0,7	TENEUR EN EAU (%)	64,6	62,1	60,8	58,9	28,6	28,6	TOTAL (%)		61,6			28,6	
NOMBRE DE COUPS	17	22	28	34	Test n°1	Test n°2																																																											
NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B																																																											
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	40,72	42,26	43,8	41,55	32,8	32,9																																																											
POIDS TOTAL SEC (g)	37,1	38,1	39	37,9	32,6	32,7																																																											
POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,4	31,1	31,7	31,9	32																																																											
POIDS D'EAU (g)	3,62	4,16	4,8	3,65	0,2	0,2																																																											
POIDS NET SEC (g)	5,6	6,7	7,9	6,2	0,7	0,7																																																											
TENEUR EN EAU (%)	64,6	62,1	60,8	58,9	28,6	28,6																																																											
TOTAL (%)		61,6			28,6																																																												
 <p>The graph plots 'Teneur en eau' (Liquid Content) on the Y-axis (30,0 to 70,0) against 'Nombres de coups' (Number of Blows) on the X-axis (17 to 34). A curve shows the relationship, starting at approximately (17, 65) and decreasing to about (34, 57). Two points on the curve are highlighted: one at 22 blows (approx. 61.5%) and another at 28 blows (approx. 59%). A vertical arrow points down from the 28 blow mark to the Y-axis, indicating the Liquid Limit (LL).</p>																																																																	
<b>Observation :</b> La limite de liquidité est de 61,7 et la limite de plasticité du sol de 28,6																																																																	
<b>Le Directeur du LCBE,</b> <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>																																																																	

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LIMITES  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01 bis (19,50-30,00m)

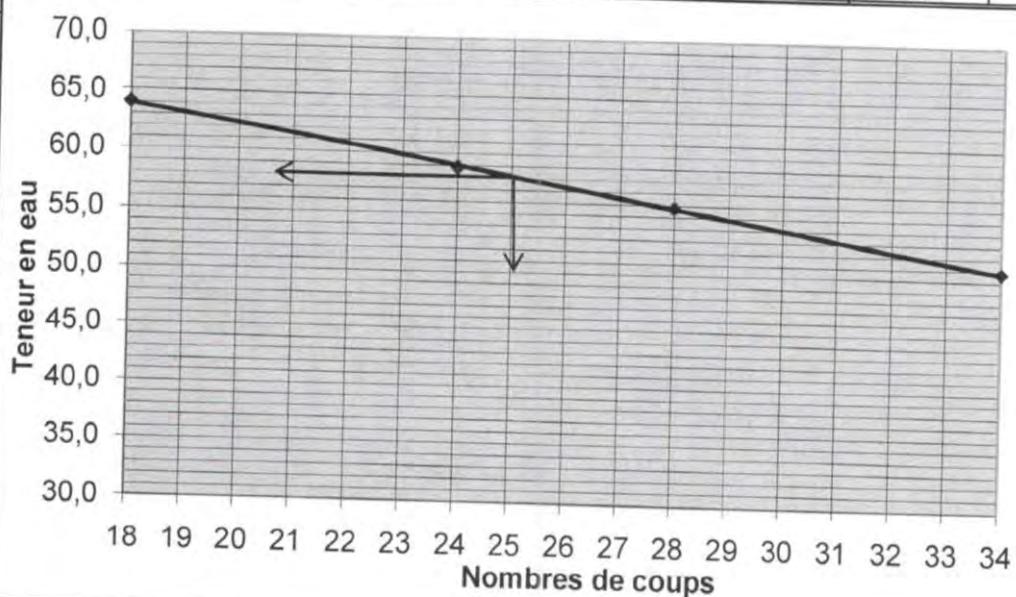
LL: 58,0

LP: 25,0

IP: 33,0

## LIMITE DE LIQUIDITE

NOMBRE DE COUPS	18	24	28	34	LIMITE DE PLASTICITE
TEST N°1					TEST N°2
NUMERO DE LA TARE	AA	BB	CC	DD	15
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	75,8	76	75,6	76,5	32,3
POIDS TOTAL SEC (g)	71,7	72	71,7	72,9	32,1
POIDS DE LA TARE (g)	65,3	65,2	64,7	65,8	32,3
POIDS D'EAU (g)	4,1	4	3,9	3,6	31,5
POIDS NET SEC (g)	6,4	6,8	7	7,1	0,2
TENEUR EN EAU (%)	64,1	58,8	55,7	50,7	0,8
TO					0,8



Observation : La limite de liquidité est de 58,0 et la limite de plasticité du sol de 25,0

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports


**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai

d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01 bis (17,00-19,50m)

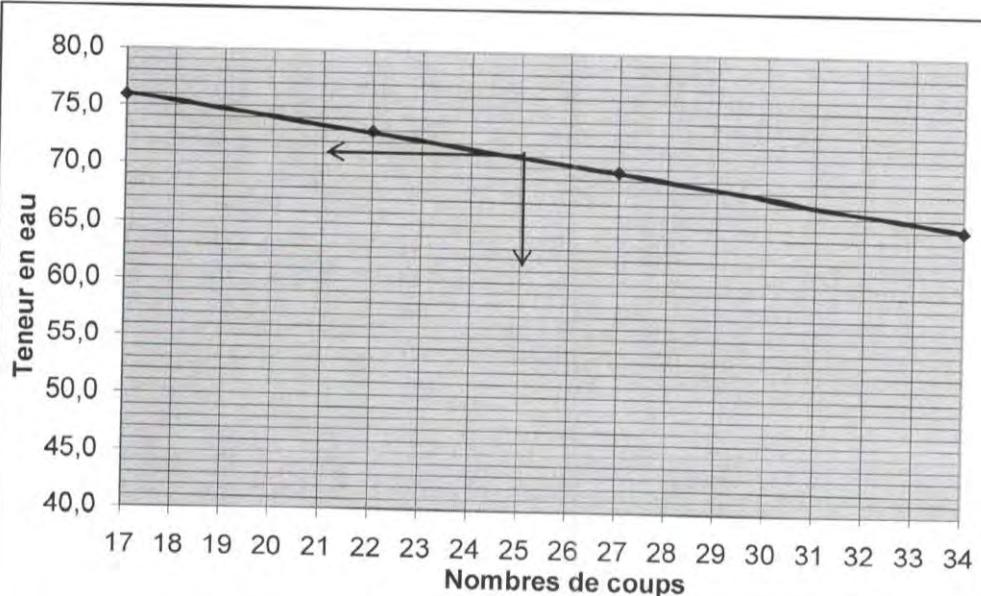
LL: 70,8

LP: 29,3

IP: 41,5

**LIMITE DE LIQUIDITE**

NOMBRE DE COUPS	LIMITE DE PLASTICITE			
	Test n°1	Test n°2		
NUMERO DE LA TARE	A	D	3	6
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	50,55	52,14	90,42	105,1
POIDS TOTAL SEC (g)	46,3	47,4	86,1	101,2
POIDS DE LA TARE (g)	40,7	40,9	79,9	95,2
POIDS D'EAU (g)	4,25	4,74	4,32	3,9
POIDS NET SEC (g)	5,6	6,5	6,2	6
TENEUR EN EAU (%)	75,9	72,9	69,7	65,0
TOTAL (%)		70,9		30,0
				28,6
				29,3



Observation : La limite de liquidité est de 70,8 et la limite de plasticité du sol de 29,3

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports


**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

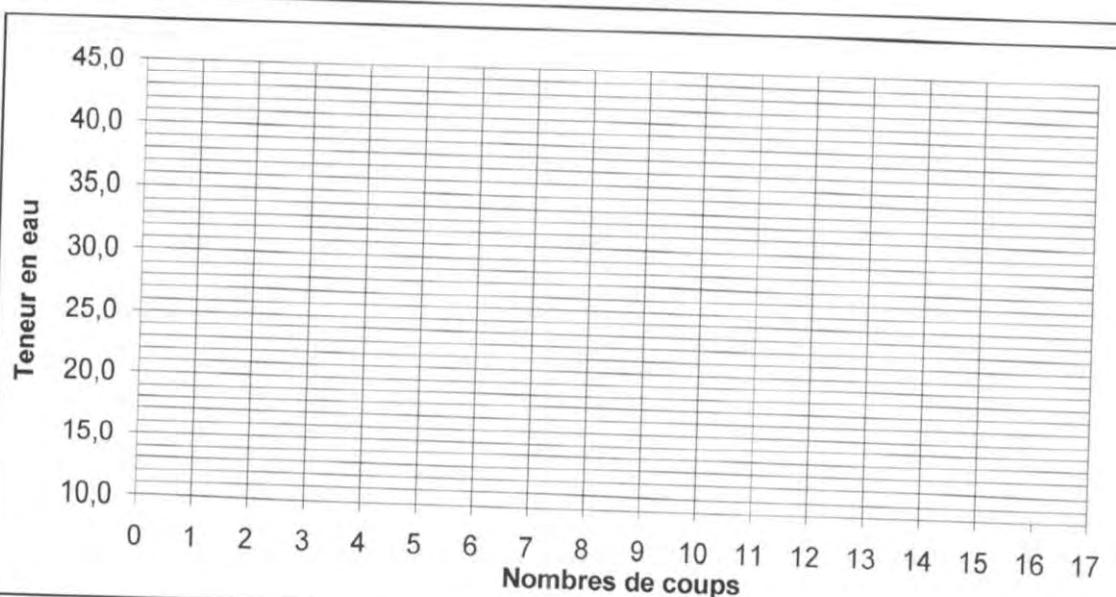
**ESSAI DE LIMITÉ  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**
**Dossier : 254-2018****Chantier : Construction d'un quai****Client : Hydroterra Engineering SARL****Matériaux : Identification****Provenance : SC01 bis 15,00-17,00m)****LL:****LP:****IP: 0,0****LIMITE DE LIQUIDITE**

NOMBRE DE COUPS	
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
TOTAL (%)	

**LIMITE DE PLASTICITE**

Test n°1

Test n°2

**Observation : Limite non mesurable****Le Directeur du LCBE,****Mr. Soubaneh Said Ismael**

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*
**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

**ESSAI DE LIMITÉ  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC01 bis (13,00-15,00m)

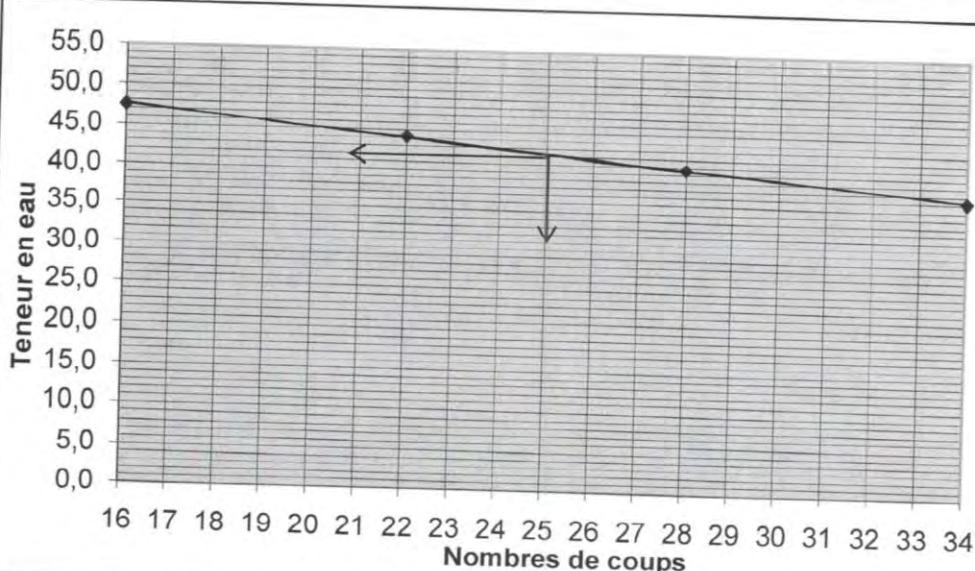
LL: 43,0

LP: 28,6

IP: 14,4

## LIMITÉ DE LIQUIDITÉ

NOMBRE DE COUPS	LIMITÉ DE LIQUIDITÉ				LIMITÉ DE PLASTICITÉ	
	16	22	28	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	AA	BB	CC	DD	EE	19
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	74	75,48	75,71	76,4	66,3	65,7
POIDS TOTAL SEC (g)	71,2	72,3	72,5	73,5	66	65,4
POIDS DE LA TARE (g)	65,3	65,1	64,6	65,7	65	64,3
POIDS D'EAU (g)	2,8	3,18	3,21	2,9	0,3	0,3
POIDS NET SEC (g)	5,9	7,2	7,9	7,8	1	1,1
TENEUR EN EAU (%)	47,5	44,2	40,6	37,2	30,0	27,3
TOTAL (%)		42,4			28,6	



Observation : La limite de liquidité est de 43 et la limite de plasticité du sol de 28,6

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

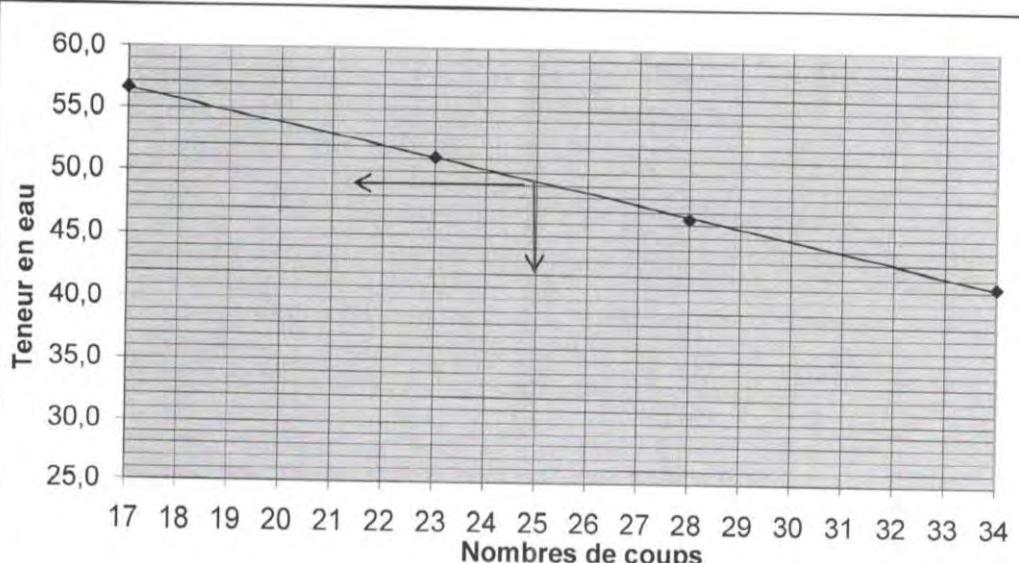
Ministère de l'Equipement et des Transports


**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITES  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**
**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti**Client :** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** SC01 bis (12,00-13,00m)**LL:** 49,5**LP:** 34,5**IP:** 15,0

LIMITES DE LIQUIDITÉ					LIMITES DE PLASTICITÉ	
NOMBRE DE COUPS	17	23	28	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	8	9	10	4	A	B
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,82	40,92	42,63	42,1	33,6	33,1
POIDS TOTAL SEC (g)	38,2	37,7	39,1	39	33,1	32,7
POIDS DE LA TARE (g)	31,8	31,4	31,5	31,5	31,7	31,5
POIDS D'EAU (g)	3,62	3,22	3,53	3,1	0,5	0,4
POIDS NET SEC (g)	6,4	6,3	7,6	7,5	1,4	1,2
TENEUR EN EAU (%)	56,6	51,1	46,4	41,3	35,7	33,3
TOTAL (%)		48,9			34,5	



Observation : La limite de liquidité est de 49,5 et la limite de plasticité du sol de 34,5

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

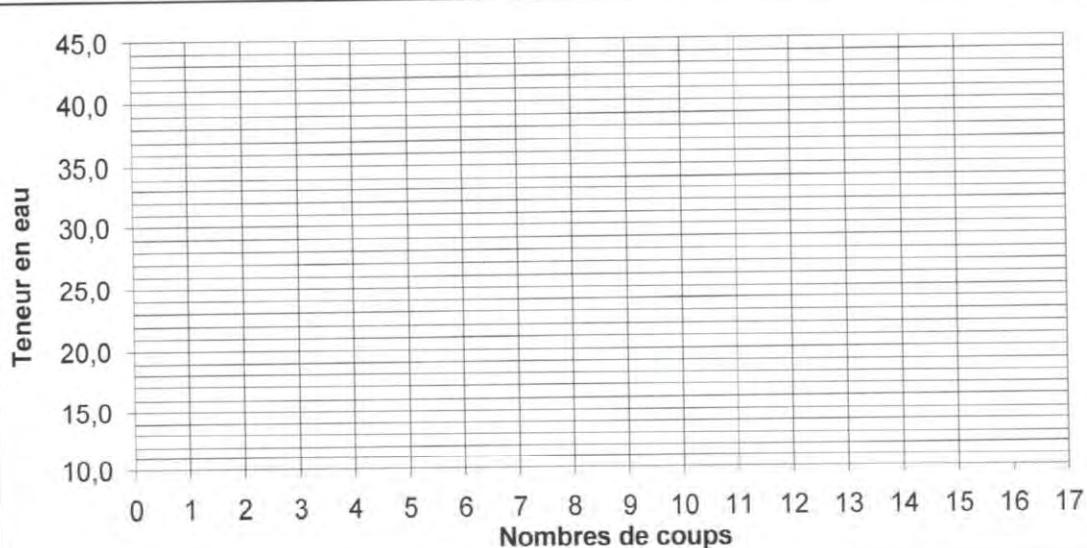
**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**
**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai**Client :** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** SC01 bis (11,00-12,00m)

LL:

LP:

IP: 0,0

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



Observation : Limite non mesurable

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LIMITES  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

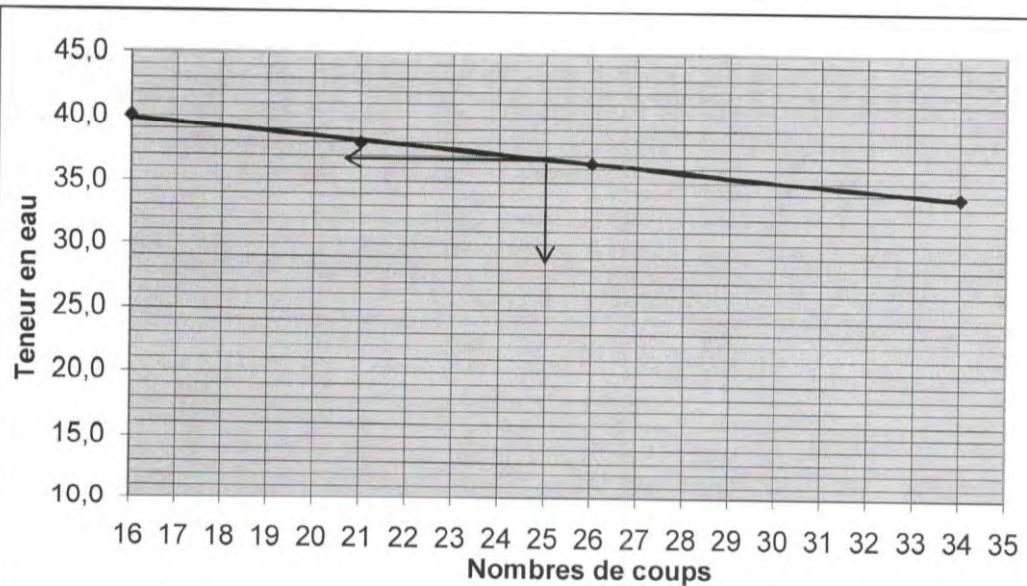
Provenance : SC01 bis (0,00-11,00m)

LL: 36,7

LP: 22,9

IP: 13,8

LIMITES DE LIQUIDITÉ					LIMITES DE PLASTICITÉ	
NOMBRE DE COUPS	16	21	26	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	42,0	41,17	40,02	40,9	33,7	34,2
POIDS TOTAL SEC (g)	39,0	38,4	37,8	38,5	33,3	33,8
POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,1	31,7	31,4	31,6	32
POIDS D'EAU (g)	3,0	2,77	2,22	2,4	0,4	0,4
POIDS NET SEC (g)	7,5	7,3	6,1	7,1	1,7	1,8
TENEUR EN EAU (%)	40,0	37,9	36,4	33,8	23,5	22,2
TOTAL (%)		37,0			22,9	



Observation : La limite de liquidité est de 36,7 et la limite de plasticité du sol de 22,9

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soudanou Said Ibrahima

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



LCBE

**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

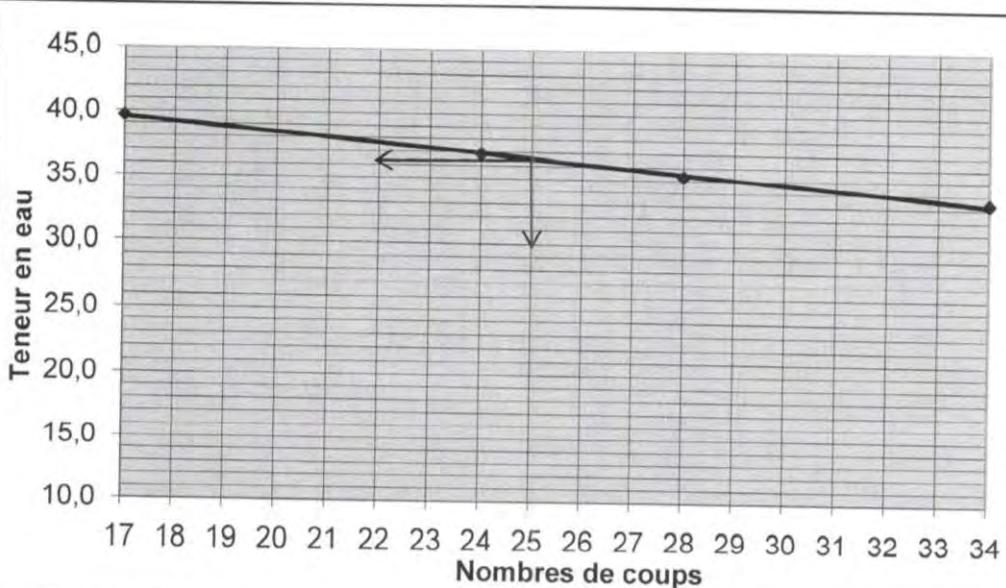
Provenance : SC01 bis (33,60-36,00m)

LL: 36,5

LP: 25,8

IP: 10,7

LIMITE DE LIQUIDITE					LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS	17	24	28	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	42,95	42,05	42,9	43,7	33,5	33,6
POIDS TOTAL SEC (g)	39,7	39,1	39,9	40,7	33,1	33,3
POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,1	31,4	31,7	31,7	32
POIDS D'EAU (g)	3,25	2,95	3	3	0,4	0,3
POIDS NET SEC (g)	8,2	8	8,5	9	1,4	1,3
TENEUR EN EAU (%)	39,6	36,9	35,3	33,3	28,6	23,1
TOTAL (%)		36,3			25,8	



Observation : La limite de liquidité est de 36,5 et la limite de plasticité du sol de 25,8

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Water content

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE TENEUR EN EAU																																																				
Unité – Egalité – Paix																																																						
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>																																																						
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT		<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti <b>Client :</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> SC01-BIS																																																				
<b>الختير المركزي للبناء والتجهيز</b>																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROFONDEUR</th> <th>0-6,6 m</th> <th>6,6-11 m</th> <th>11-12 m</th> <th>12-13 m</th> <th>13-15 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>II</td> <td>AC</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>571</td> <td>380,6</td> <td>643,4</td> <td>486,6</td> <td>408,8</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>455,5</td> <td>332,9</td> <td>544,7</td> <td>332,8</td> <td>338,7</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>60,7</td> <td>57,7</td> <td>59,9</td> <td>60,9</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>115,5</td> <td>47,7</td> <td>98,7</td> <td>153,8</td> <td>70,1</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>394,8</td> <td>275,2</td> <td>484,8</td> <td>271,9</td> <td>286,70</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>29,26</td> <td>17,33</td> <td>20,36</td> <td>56,56</td> <td>24,45</td> </tr> </tbody> </table>							PROFONDEUR	0-6,6 m	6,6-11 m	11-12 m	12-13 m	13-15 m	NUMERO DE LA TARE	II	AC	H	X	B	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	571	380,6	643,4	486,6	408,8	POIDS TOTAL SEC (g)	455,5	332,9	544,7	332,8	338,7	POIDS DE LA TARE (g)	60,7	57,7	59,9	60,9	52	POIDS D'EAU (g)	115,5	47,7	98,7	153,8	70,1	POIDS NET SEC (g)	394,8	275,2	484,8	271,9	286,70	TENEUR EN EAU (%)	29,26	17,33	20,36	56,56	24,45
PROFONDEUR	0-6,6 m	6,6-11 m	11-12 m	12-13 m	13-15 m																																																	
NUMERO DE LA TARE	II	AC	H	X	B																																																	
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	571	380,6	643,4	486,6	408,8																																																	
POIDS TOTAL SEC (g)	455,5	332,9	544,7	332,8	338,7																																																	
POIDS DE LA TARE (g)	60,7	57,7	59,9	60,9	52																																																	
POIDS D'EAU (g)	115,5	47,7	98,7	153,8	70,1																																																	
POIDS NET SEC (g)	394,8	275,2	484,8	271,9	286,70																																																	
TENEUR EN EAU (%)	29,26	17,33	20,36	56,56	24,45																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROFONDEUR</th> <th>15-17m</th> <th>17-19,5 m</th> <th>19,5-30 m</th> <th>30-33,6 m</th> <th>33,6-36 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>FF</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>E</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>558,9</td> <td>488,7</td> <td>437</td> <td>532,5</td> <td>591,6</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>474,9</td> <td>332,8</td> <td>270</td> <td>429,9</td> <td>478,4</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>52,3</td> <td>53,6</td> <td>50,6</td> <td>51,1</td> <td>57,2</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>84</td> <td>155,9</td> <td>167</td> <td>102,6</td> <td>113,2</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>422,6</td> <td>279,2</td> <td>219,4</td> <td>378,8</td> <td>421,2</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>19,88</td> <td>55,84</td> <td>76,12</td> <td>27,09</td> <td>26,88</td> </tr> </tbody> </table>							PROFONDEUR	15-17m	17-19,5 m	19,5-30 m	30-33,6 m	33,6-36 m	NUMERO DE LA TARE	FF	7	4	E	G	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	558,9	488,7	437	532,5	591,6	POIDS TOTAL SEC (g)	474,9	332,8	270	429,9	478,4	POIDS DE LA TARE (g)	52,3	53,6	50,6	51,1	57,2	POIDS D'EAU (g)	84	155,9	167	102,6	113,2	POIDS NET SEC (g)	422,6	279,2	219,4	378,8	421,2	TENEUR EN EAU (%)	19,88	55,84	76,12	27,09	26,88
PROFONDEUR	15-17m	17-19,5 m	19,5-30 m	30-33,6 m	33,6-36 m																																																	
NUMERO DE LA TARE	FF	7	4	E	G																																																	
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	558,9	488,7	437	532,5	591,6																																																	
POIDS TOTAL SEC (g)	474,9	332,8	270	429,9	478,4																																																	
POIDS DE LA TARE (g)	52,3	53,6	50,6	51,1	57,2																																																	
POIDS D'EAU (g)	84	155,9	167	102,6	113,2																																																	
POIDS NET SEC (g)	422,6	279,2	219,4	378,8	421,2																																																	
TENEUR EN EAU (%)	19,88	55,84	76,12	27,09	26,88																																																	

Observations :

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Said Ismael

## Specific weight

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**FEUILLE D'ESSAIS****DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE**

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

**DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

**Epreuve de :** Identification  
**Partie de l'ouvrage :** Etude Géotechnique et  
Sondage

**REFERENCES DE L'ECHANTILLON :**

**Provenance :** SC01-Bis

**N° échantillon :** 17-19.5 m et 19.5-30 m

**RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 17.0 m-19.5 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	241,3	241,3
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,3	343,2
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	962,6	961,0
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,81	2,61
Moyenne	2,71	

description	détermination	
<b>Profondeur : 19.5 m-30.0 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343,0	341,6
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,0	959,4
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,62	2,63
Moyenne	2,62	

**OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**

**Soubaneh Said Ismael**

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 08

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

#### **DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

*Epreuve de : Identification*

*Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et Sondeage*

#### **REFERENCES DE L'ECHANTILLON :**

*Provenance : SC01-Bis*

*N° échantillon : 13-15 m et 15-17 m*

#### **RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 13.0 m-15.0m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244	244
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	344,0	343,9
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	958,7	959,1
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,53	2,56
Moyenne	2,55	

description	détermination	
<b>Profondeur : 15.0 m-17.0m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244	244
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,6	343,4
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	958,7	957,9
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,63	2,50
Moyenne	2,57	

#### **OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**

**SOUBANEH SAID ISMAEL**

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

DOSSIER N° : 254-2018 DATE D'EDITION: 17/11/2018 NORME : NF P94-054

#### DOSSIER :

Demandeur : Hydroterra Engineering SARL  
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Epreuve de : Identification  
Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et Sondage

#### REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance : SC01-Bis

N° échantillon : 11-12 m et 12-13 m

#### RESULTATS :

description	détermination	
<b>Profondeur : 11.0 m-12.0 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244,2	244,2
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	344,5	340,3
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	958,6	956,3
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,51	2,53
Moyenne	2,52	

description	détermination	
<b>Profondeur : 12.0 m-13.0 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244,2	244,2
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	340,9	344,0
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	959,3	957,3
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,70	2,45
Moyenne	2,57	

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE

SOUBANEH SAID ISMAEL

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

#### **DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai  
 d'embarquement au Port de Djibouti

**Epreuve de :** Identification  
**Partie de l'ouvrage :** Etude Géotechnique et  
 Sondage

#### **REFERENCES DE L'ECHANTILLON :**

**Provenance :** SC01-Bis

**N° échantillon :** 0.0-6.0 m et 6.6-11 m

#### **RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 0.0 m-6.6 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343,5	344,2
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	961,3	961,6
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,68	2,67
Moyenne	2,68	

description	détermination	
<b>Profondeur : 6.6 m -11.0 m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244,2	240,3
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343,8	340,5
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	966,6	960,6
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	3,18	2,64
Moyenne	2,91	

#### **OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**

**Soubaneh Said Ismael**

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

DOSSIER N° : 254-2018      DATE D'EDITION: 17/11/2018      NORME : NF P94-054

#### **DOSSIER :**

*Demandeur : Hydroterra Engineering SARL*

*Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti*

*Epreuve de : Identification*

*Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et  
Sondage*

#### **REFERENCES DE L'ECHANTILLON :**

*Provenance : SC01-Bis*

*N° échantillon : 30-33,6 m et 33,6-36m*

#### **RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 30,0m-33,6m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	244	244
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	336,4	341,1
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	954,4	956
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,55	2,47
Moyenne	2,51	

description	détermination	
<b>Profondeur : 33,6m-36,00m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,4	341,1
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,0	959,4
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,69	2,66
Moyenne	2,67	

#### **OBSERVATIONS :**

LE DIRECTEUR DU LCBE

SOUBANEH SAID ISMAEL

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

## Apparent weight



sonadage	SC01-Bis				
Profondeur (m)	0-6.60 m	6.6-11 m	11-12 m	19.5-30 m	33.60-36 m
Poids Total de Matériaux (g)	3264	3263	3351	3247	3260
Poids de Gabari (g)	2569	2569	2569	2569	2569
Volume de Gabari (cm³)	617	617	617	617	617
Densité Apparente (g/cm³)	1,13	1,13	1,27	1,10	1,12

Observation :

Le Directeur du L C B E  
Soubaneh Said Ismael

REPUBLICHE DE DJIBOUTI  
Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

**DENSITE APPARENTE PAR PESEE HYDROSTATIQUE**

**LCBE**  
**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**Dossier :** 254-2018  
**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti  
**Client :** Hydroterra Engineering SARL  
**Matériaux :** Identification  
**Provenance :** SC01-Bis

Sondage	SC01-Bis				
Profondur	12-13 m	13-15 m	15-17 m	17-19,5 m	30-33,6 m
Poids Humide avant paraffinage (g)	682	902	813,8	867,9	878,4
Poids après paraffinage (g)	705,2	932,1	860,9	896,8	908,7
Poids dans l'Eau (g)	305	438	349,5	380	365
Volume Total (cm³)	400,2	494,1	511,4	516,8	543,7
Poids de paraffine (g)	23,2	30,1	47,1	28,9	30,3
Volume d'Echantillon (cm³)	377	464	464,3	487,9	513,4
Volume de paraffine (cm³)	25,78	33,4	52,3	32,11	33,67
Densité Apparente (g/cm³)	1,81	1,94	1,75	1,78	1,71

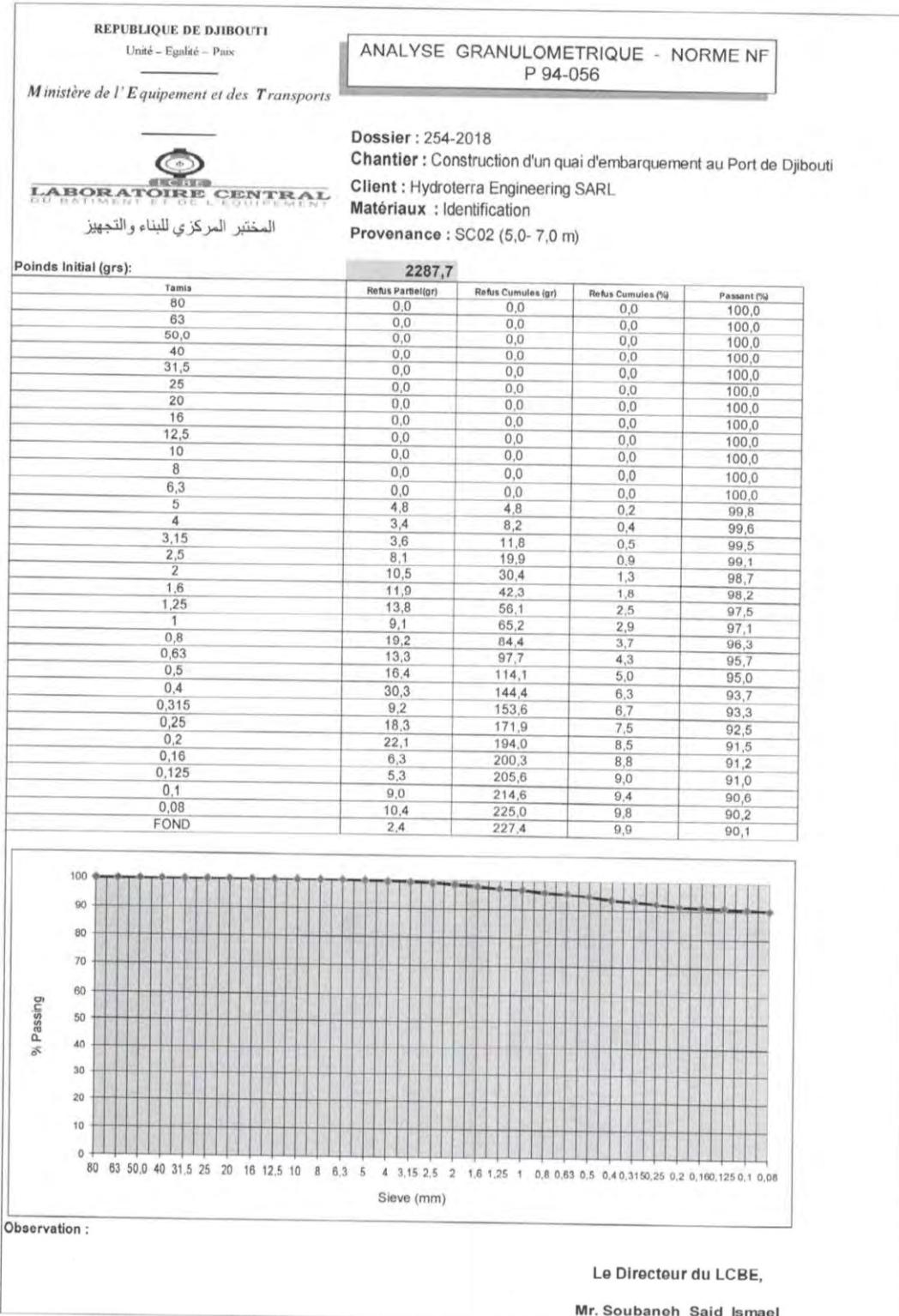
Observation :

Le Directeur du L C B E  
Soubaneh Said Ismael

## SC02

## (BH D-03)

## Sieve analysis



REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

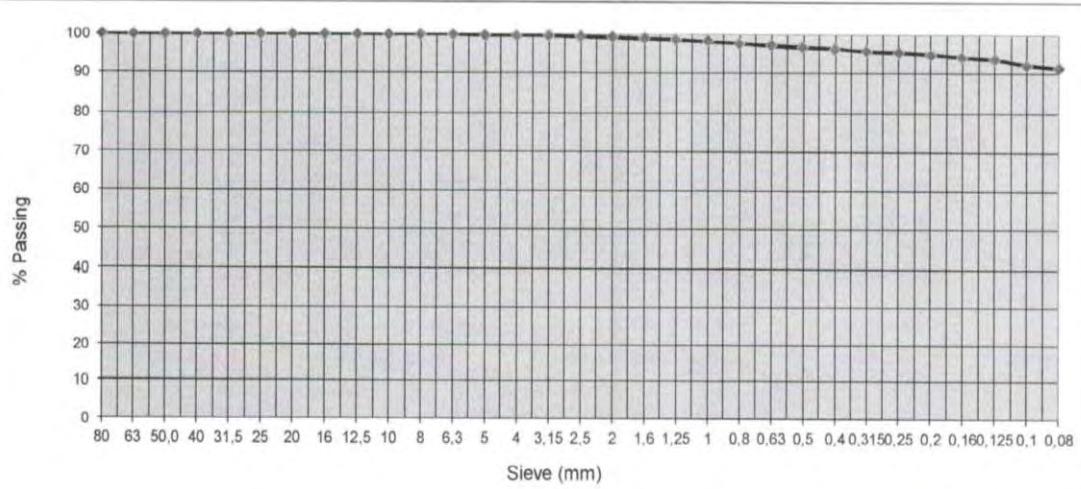
Matériaux : Identification

Provenance : SC02 (3,0- 5,0 m)

Poids Initial (grs):

2459,9

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	0,0	100,0
5	4,3	4,3	0,2	99,8
4	1,1	5,4	0,2	99,8
3,15	1,7	7,1	0,3	99,7
2,5	4,3	11,4	0,5	99,5
2	5,3	16,7	0,7	99,3
1,6	6,9	23,6	1,0	99,0
1,25	9,7	33,3	1,4	98,6
1	8	41,3	1,7	98,3
0,8	13,9	55,2	2,2	97,8
0,63	11,5	66,7	2,7	97,3
0,5	11,2	77,9	3,2	96,8
0,4	11,6	89,5	3,6	96,4
0,315	14,4	103,9	4,2	95,8
0,25	9,4	113,3	4,6	95,4
0,2	12,6	125,9	5,1	94,9
0,16	16,7	142,6	5,8	94,2
0,125	14,2	156,8	6,4	93,6
0,1	35,3	192,1	7,8	92,2
0,08	20,0	212,1	8,6	91,4
FOND	4	216,1	8,8	91,2



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité – Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

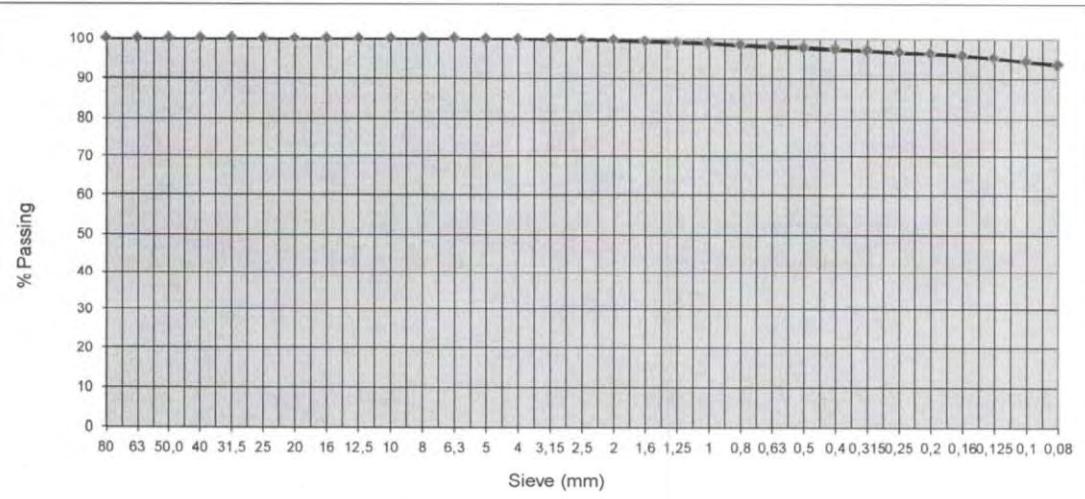
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC02 (0,0- 3,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	0,0	100,0
5	0,4	0,4	0,0	100,0
4	0,3	0,7	0,0	100,0
3,15	1	1,7	0,1	99,9
2,5	1,9	3,6	0,2	99,8
2	2,8	6,4	0,3	99,7
1,6	6,4	12,8	0,7	99,3
1,25	4	16,8	0,9	99,1
1	6,0	22,8	1,2	98,8
0,8	6,8	29,6	1,5	98,5
0,63	7,0	36,6	1,9	98,1
0,5	6,5	43,1	2,2	97,8
0,4	6,1	49,2	2,6	97,4
0,315	6,9	56,1	2,9	97,1
0,25	5,9	62,0	3,2	96,8
0,2	6,7	68,7	3,6	96,4
0,16	8,8	77,5	4,0	96,0
0,125	15,1	92,6	4,8	95,2
0,1	16,8	109,4	5,7	94,3
0,08	15,8	125,2	6,5	93,5
FOND	0,4	125,6	6,5	93,5



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Ministère de l'Équipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

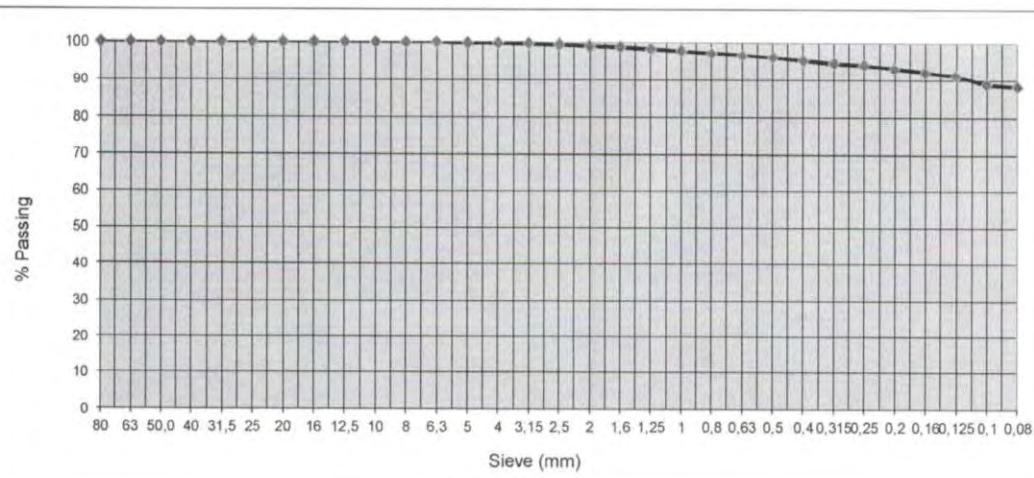
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC02 (7,0- 10,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	2305,4			
	Refus Partiel(gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,0	0,0	0,0	100,0
5	3,6	3,6	0,2	99,8
4	2,1	5,7	0,2	99,8
3,15	2,8	8,5	0,4	99,6
2,5	5,0	13,5	0,6	99,4
2	7,0	20,5	0,9	99,1
1,6	9,3	29,8	1,3	98,7
1,25	9,9	39,7	1,7	98,3
1	9,0	48,7	2,1	97,9
0,8	17,0	65,7	2,8	97,2
0,63	11,0	76,7	3,3	96,7
0,5	14,5	91,2	4,0	96,0
0,4	20,5	111,7	4,8	95,2
0,315	17,1	128,8	5,6	94,4
0,25	11,6	140,4	6,1	93,9
0,2	21,2	161,6	7,0	93,0
0,16	22,2	183,8	8,0	92,0
0,125	23,0	206,8	9,0	91,0
0,1	52,2	259,0	11,2	88,8
0,08	14,5	273,5	11,9	88,1
FOND	2,6	276,1	12,0	88,0

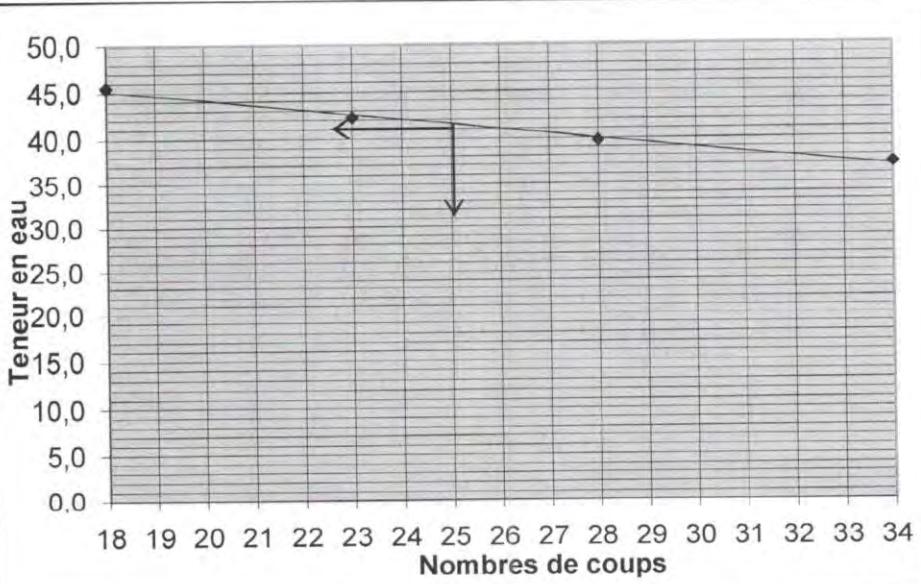


Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Atterberg Limits

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité - Egalité - Paix <hr/> <i>Ministère de l'Equipement et des Transports</i>	<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG</b> <b>NORME NF P 94 - 051</b>					
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT						
المختبر المركزي للبناء والتجهيز						
LL: 41,5	LP: 26,1	IP: 15,4				
<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b>						
NOMBRE DE COUPS	18	23	28	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,03	41,5	41,3	41,3	33,4	33,2
POIDS TOTAL SEC (g)	38,05	38,5	38,4	38,7	33,1	32,9
POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,4	31,1	31,7	32	31,7
POIDS D'EAU (g)	2,98	3	2,9	2,6	0,3	0,3
POIDS NET SEC (g)	6,55	7,1	7,3	7	1,1	1,2
TENEUR EN EAU (%)	45,5	42,3	39,7	37,1	27,3	25,0
TOTAL (%)		41,2			26,1	
						
Observation : La limite de liquidité est de 41,5 et la limite de plasticité du sol de 26,1						
Le Directeur du LCBE, <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>						

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



LCBE

LABORATOIRE CENTRAL  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

ESSAI DE LIMITES  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering

Matériaux : Identification

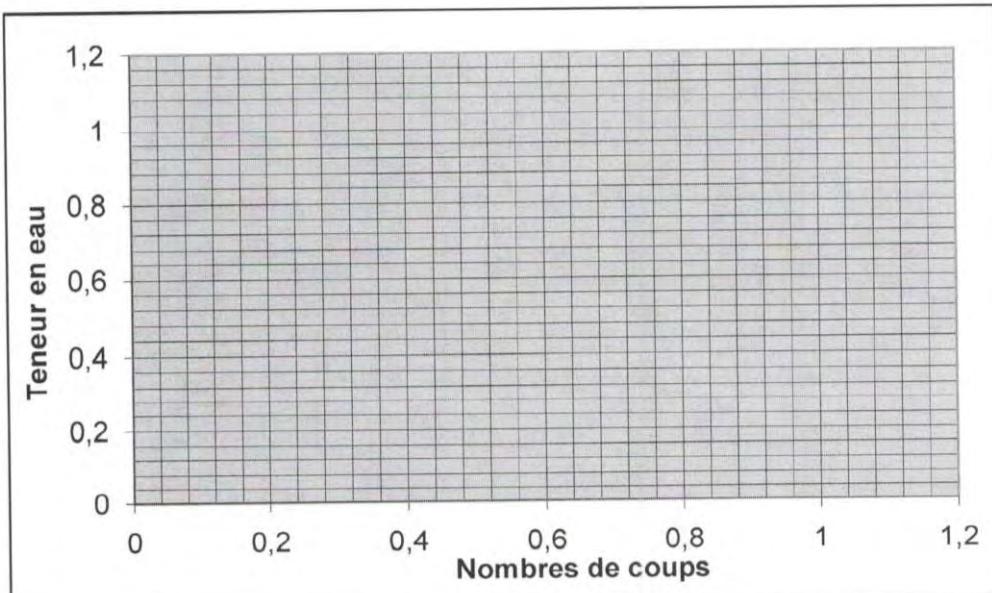
Provenance : SC02 (3,0- 5,0 m)

LL:

LP:

IP:

LIMITES DE LIQUIDITE		LIMITES 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 (%)			
TOTAL (%)			



Observation : La limite n'est pas mesurable

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports

LABORATOIRE CENTRAL  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

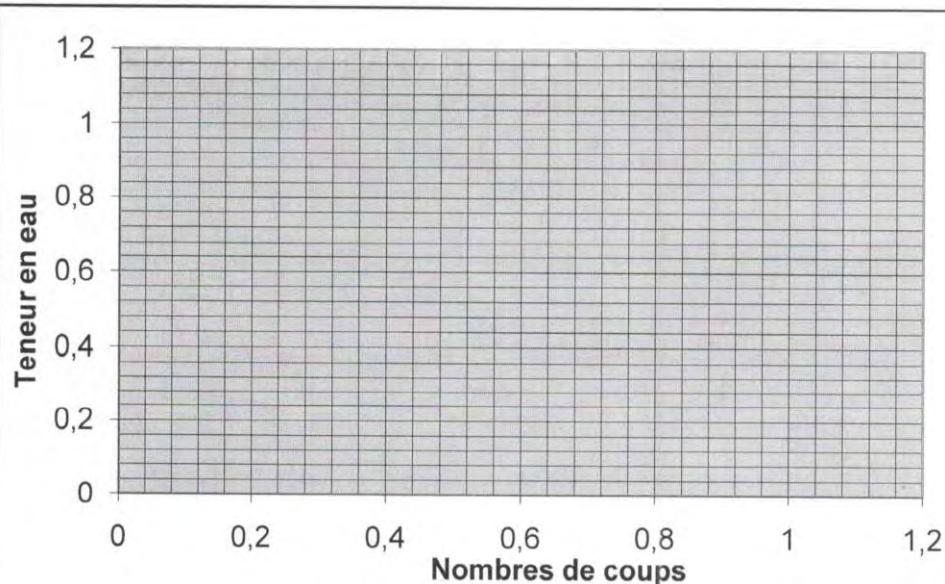
ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti**Client :** Hydroterra Engineering**Matériaux :** Identification**Provenance :** SC02 (0,0- 3,0 m)

LL:

LP:

IP:

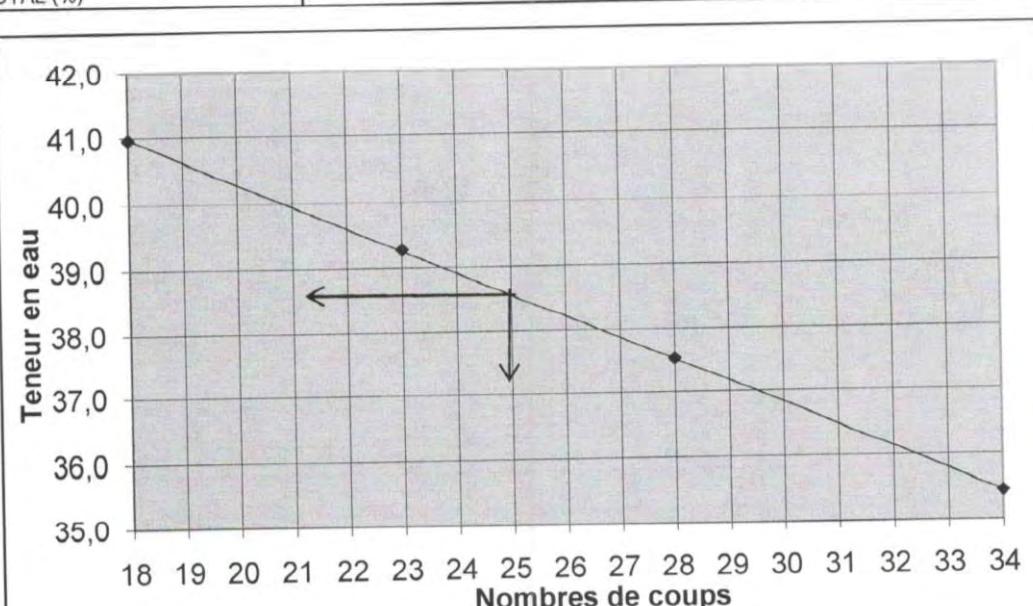
LIMITE DE LIQUIDITE		LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS		Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE			
POIDS TOTAL HUMIDE (g)			
POIDS TOTAL SEC (g)			
POIDS DE LA TARE (g)	Non mesurable		
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			
TOTAL (%)			



Observation : La limite n'est pas mesurable

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix <hr/> <i>Ministère de l'Equipement et des Transports</i>	<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG NORME NF P 94 - 051</b>																																																																							
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT المختبر المركزي للبناء والتجهيز																																																																								
<b>LL: 38,5</b>	<b>LP: 34,5</b>	<b>IP: 4,0</b>																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5"><b>LIMITE DE LIQUIDITE</b></th> <th colspan="2"><b>LIMITE DE PLASTICITE</b></th> </tr> <tr> <th><b>NOMBRE DE COUPS</b></th> <th>18</th> <th>23</th> <th>28</th> <th>34</th> <th><b>Test n°1</b></th> <th><b>Test n°2</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>41,79</td> <td>40,71</td> <td>42,09</td> <td>40,91</td> <td>33,9</td> <td>33,3</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>38,8</td> <td>38</td> <td>39,2</td> <td>38,5</td> <td>33,4</td> <td>32,9</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>31,5</td> <td>31,1</td> <td>31,5</td> <td>31,7</td> <td>32</td> <td>31,7</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>2,99</td> <td>2,71</td> <td>2,89</td> <td>2,41</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>7,3</td> <td>6,9</td> <td>7,7</td> <td>6,8</td> <td>1,4</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>41,0</td> <td>39,3</td> <td>37,5</td> <td>35,4</td> <td>35,7</td> <td>33,3</td> </tr> <tr> <td>TOTAL (%)</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">38,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34,5</td> </tr> </tbody> </table>			<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b>					<b>LIMITE DE PLASTICITE</b>		<b>NOMBRE DE COUPS</b>	18	23	28	34	<b>Test n°1</b>	<b>Test n°2</b>	NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,79	40,71	42,09	40,91	33,9	33,3	POIDS TOTAL SEC (g)	38,8	38	39,2	38,5	33,4	32,9	POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,1	31,5	31,7	32	31,7	POIDS D'EAU (g)	2,99	2,71	2,89	2,41	0,5	0,4	POIDS NET SEC (g)	7,3	6,9	7,7	6,8	1,4	1,2	TENEUR EN EAU (%)	41,0	39,3	37,5	35,4	35,7	33,3	TOTAL (%)	38,3				34,5	
<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b>					<b>LIMITE DE PLASTICITE</b>																																																																			
<b>NOMBRE DE COUPS</b>	18	23	28	34	<b>Test n°1</b>	<b>Test n°2</b>																																																																		
NUMERO DE LA TARE	1	2	3	4	A	B																																																																		
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,79	40,71	42,09	40,91	33,9	33,3																																																																		
POIDS TOTAL SEC (g)	38,8	38	39,2	38,5	33,4	32,9																																																																		
POIDS DE LA TARE (g)	31,5	31,1	31,5	31,7	32	31,7																																																																		
POIDS D'EAU (g)	2,99	2,71	2,89	2,41	0,5	0,4																																																																		
POIDS NET SEC (g)	7,3	6,9	7,7	6,8	1,4	1,2																																																																		
TENEUR EN EAU (%)	41,0	39,3	37,5	35,4	35,7	33,3																																																																		
TOTAL (%)	38,3				34,5																																																																			
																																																																								
Observation : La limite de liquidité est de 38.5 et la limite de plasticité du sol de 34.5 Le Directeur du LCBE, Mr. Soubaneh Said Ismael																																																																								

## Water content

REPUBLICHE DE DJIBOUTI		ESSAI DE TENEUR EN EAU		
Unité – Egalité – Paix				
<i>Ministère de l' Equipment et des Transports</i>				
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> <small>DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT</small>				
المختبر المركزي للبناء والتجهيز		Dossier : 254-2018		
		Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti		
		Client : Hydroterra Engineering SARL		
		Matériaux : Identification		
		Provenance : SC02		

PROFONDEUR	0-3 m	3-5 m	5-7m	7-10 m
NUMERO DE LA TARE	S	K	P	R
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	700,5	648,5	649	674,2
POIDS TOTAL SEC (g)	460,5	418,9	396	421,8
POIDS DE LA TARE (g)	55,5	59	62,9	55,8
POIDS D'EAU (g)	240	229,6	253	252,4
POIDS NET SEC (g)	405	359,9	333,1	366
TENEUR EN EAU (%)	59,26	63,80	75,95	68,96

Observations :

Le Directeur du L C B E

Soubaneh Said Ismael

## Specific weight

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix  
*Ministère de l'Equipement et des Transports*

**FEUILLE D'ESSAIS****DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE**

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

**DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

**Epreuve de :** Identification  
**Partie de l'ouvrage :** Etude Géotechnique et Sondage

**REFERENCES DE L'ECHANTILLON :****Provenance :** SC02**N° échantillon :** 0.0-3.0 m et 3.0-5.0m**RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 0m-3m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,4	341,5
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	962	961,5
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,84	2,80
Moyenne	2,82	

description	détermination	
<b>Profondeur : 3m-5m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343,1	343,8
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,4	961,5
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,64	2,69
Moyenne	2,66	

**OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**  
**Soubaneh Said Ismael**

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

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

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



## **FEUILLE D'ESSAIS**

### **DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE**

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

---

#### **DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL

**Chantier :** Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

**Epreuve de :** Identification

**Partie de l'ouvrage :** Etude Géotechnique et  
Sondage

---

#### **REFERENCES DE L'ECHANTILLON :**

**Provenance :** SC02

**N° échantillon :** 5.0-7.0 m et 7.0-10.0m

---

#### **RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur: 5m-7m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	344	341,4
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	961,1	960,7
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,65	2,74
Moyenne	2,69	

description	détermination	
<b>Profondeur: 7m-10m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	342,6	343,0
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,3	960,5
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,3	898,3
Poids spécifique	2,65	2,65
Moyenne	2,65	

---

#### **OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**  
**SOUBANEH SAID ISMAEL**

## Apparent weight

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Équipement et des Transports*

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## DENSITE APPARENTE GABARI

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC02

sonadage	SC-02			
Profondeur (m)	0-3 m	3-5 m	5-7 m	7-10 m
Poids Total de Materiau (g)	3280,0	3263	3237	3247
Poids de Gabari (g)	2569	2569	2569	2569
Volume de Gabari (cm³)	617	617	617	617
Densite Apparente (g/cm³)	1,15	1,12	1,08	1,10

Observation :

Le Directeur du L C B E

Soubaneh Said Ismael

**SC03  
(BH-D01 Modified)**

Sieve analysis

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

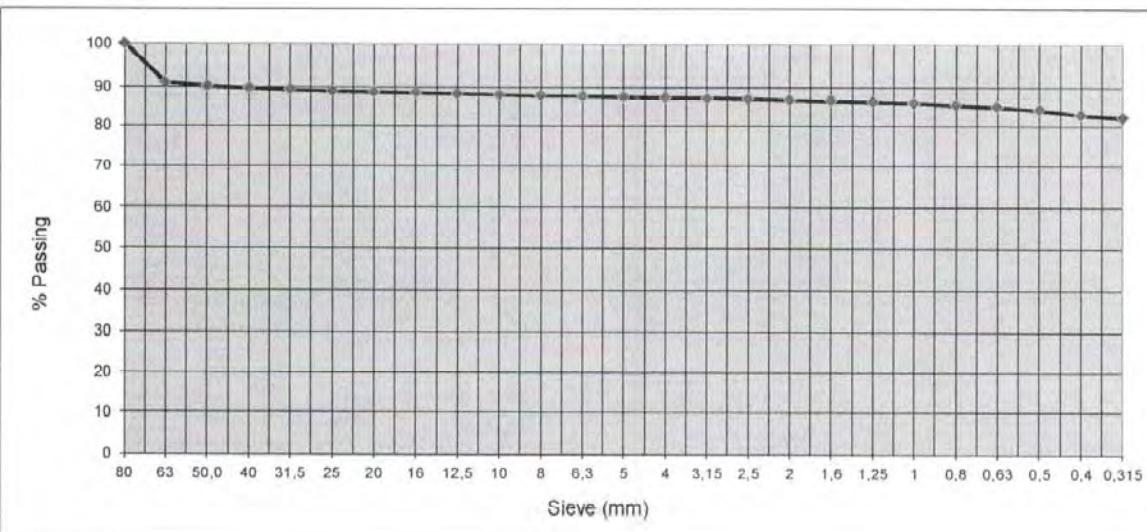
Matériaux : Identification

Provenance : SC03 (19,5- 20,7m)

Poids Initial (grs):

1221,8

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	109,7	109,7	9,0	91,0
12,5	11,8	121,5	9,9	90,1
10	6,2	127,7	10,5	89,5
8	5,0	132,7	10,9	89,1
6,3	3,8	136,5	11,2	88,8
5	2,7	139,2	11,4	88,6
4	3,9	143,1	11,7	88,3
3,15	2,7	145,8	11,9	88,1
2,5	3,1	148,9	12,2	87,8
2	2,4	151,3	12,4	87,6
1,6	2,2	153,5	12,6	87,4
1,25	1,8	155,3	12,7	87,3
1	1,6	156,9	12,8	87,2
0,8	1,9	158,8	13,0	87,0
0,63	2,3	161,1	13,2	86,8
0,5	2,9	164,0	13,4	86,6
0,4	2,8	166,8	13,7	86,3
0,315	4,1	170,9	14,0	86,0
0,25	3,7	174,6	14,3	85,7
0,2	4,9	179,5	14,7	85,3
0,16	6,8	186,3	15,2	84,8
0,125	8,5	194,8	15,9	84,1
0,1	16,2	211,0	17,3	82,7
0,08	9,5	220,5	18,0	82,0
FOND	0,0	220,5	18,0	82,0



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

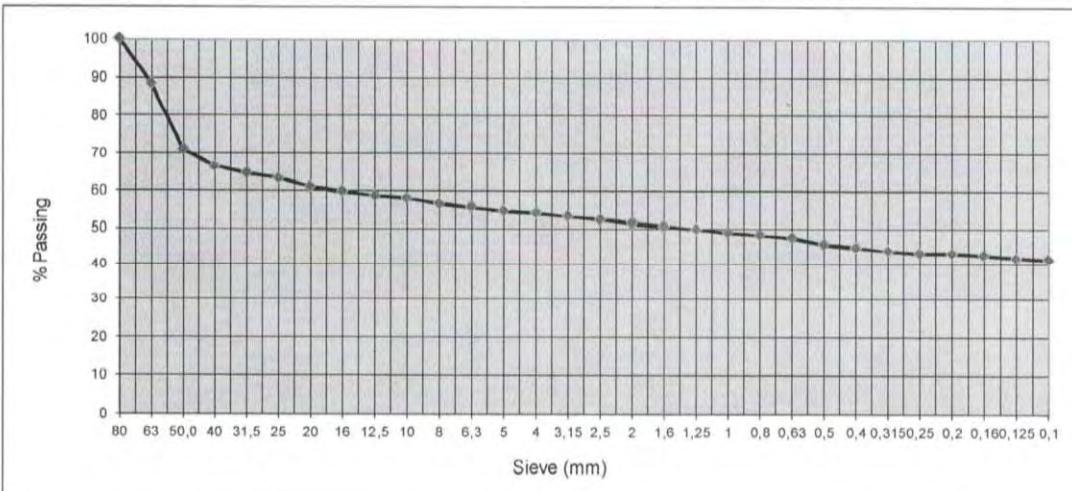
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC03 (15,0- 19,5m)

Poids Initial (grs):

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	239,6	239,6	11,8	88,2
50,0	354,5	594,1	29,1	70,9
31,5	89,5	683,6	33,5	66,5
25	37,5	721,1	35,4	64,6
20	27,4	748,5	36,7	63,3
16	46,8	795,3	39,0	61,0
12,5	25,7	821,0	40,3	59,7
10	21,9	842,9	41,3	58,7
8	14,8	857,7	42,1	57,9
6,3	30,3	888,0	43,6	56,4
5	17,6	905,6	44,4	55,6
4	20,4	926,0	45,4	54,6
3,15	12,1	938,1	46,0	54,0
2,5	18,2	956,3	46,9	53,1
2	17,3	973,6	47,8	52,2
1,6	19,2	992,8	48,7	51,3
1,25	17,5	1010,3	49,6	50,4
1	13,6	1023,9	50,2	49,8
0,8	18,4	1042,3	51,1	48,9
0,63	15,9	1058,2	51,9	48,1
0,5	14,7	1072,9	52,6	47,4
0,4	35,5	1108,4	54,4	45,6
0,315	17,1	1125,5	55,2	44,8
0,25	19,6	1145,1	56,2	43,8
0,2	14,2	1159,3	56,9	43,1
0,16	0,0	1159,3	56,9	43,1
0,125	8,8	1168,1	57,3	42,7
0,1	18,2	1186,3	58,2	41,8
0,08	6,9	1193,2	58,5	41,5
FOND	0,4	1193,6	58,6	41,4



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

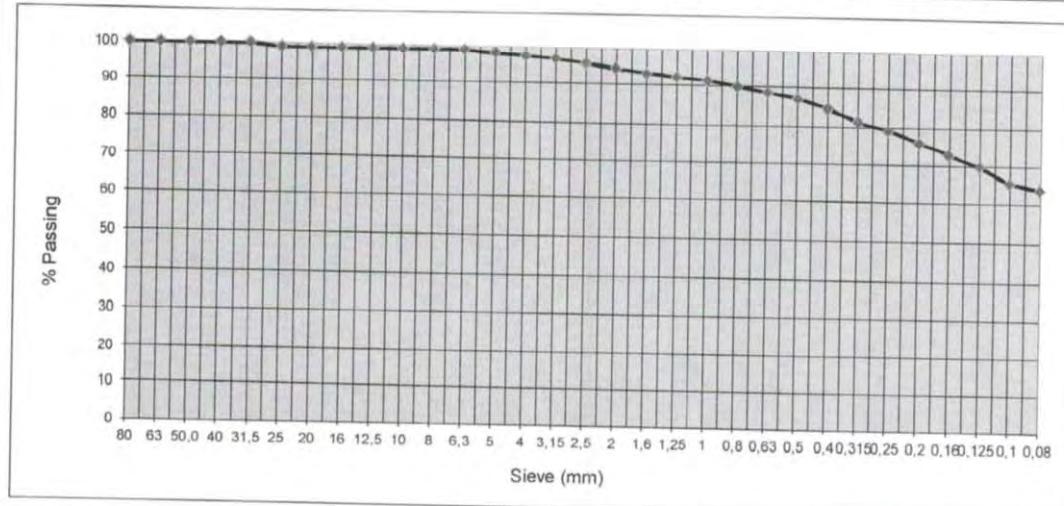
Matériaux : Identification

Provenance : SC03 (13,0- 15,0 m)

Poids Initial (grs):

2003,2

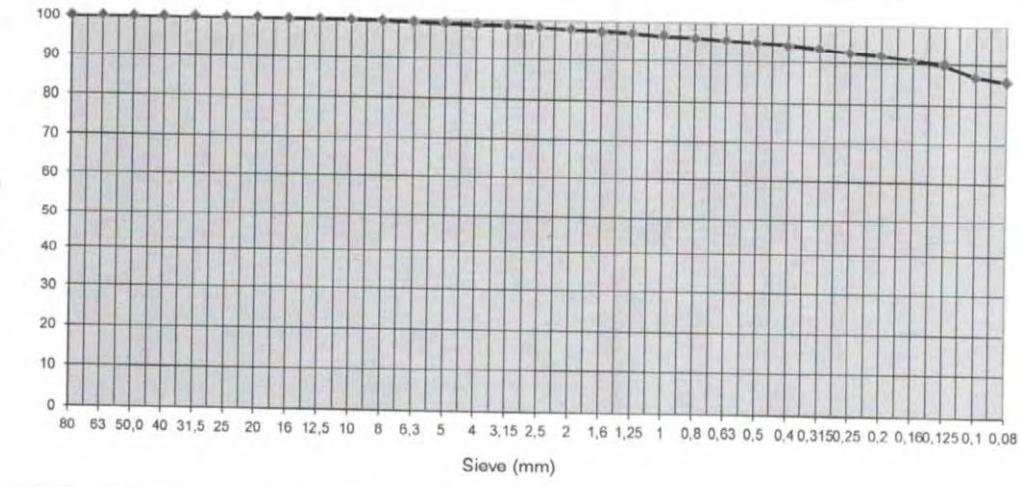
Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	20,9	20,9	1,0	99,0
20	0,0	20,9	1,0	99,0
16	0,0	20,9	1,0	99,0
12,5	0,0	20,9	1,0	99,0
10	0,0	20,9	1,0	99,0
8	0,0	20,9	1,0	99,0
6,3	0,0	20,9	1,0	99,0
5	14,9	35,8	1,8	98,2
4	14,0	49,8	2,5	97,5
3,15	14,2	64,0	3,2	96,8
2,5	24,5	88,5	4,4	95,6
2	23,5	112,0	5,6	94,4
1,6	24,0	136,0	6,8	93,2
1,25	17,6	153,6	7,7	92,3
1	18,3	171,9	8,6	91,4
0,8	29,1	201,0	10,0	90,0
0,63	28,8	229,8	11,5	88,5
0,5	32,2	262,0	13,1	86,9
0,4	50,2	312,2	15,6	84,4
0,315	59,1	371,3	18,5	81,5
0,25	48,9	420,2	21,0	79,0
0,2	61,0	481,2	24,0	76,0
0,16	61,3	542,5	27,1	72,9
0,125	61,9	604,4	30,2	69,8
0,1	87,7	692,1	34,5	65,5
0,08	37,6	729,7	36,4	63,6
FOND	3,4	733,1	36,6	63,4



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

Unité - Egalité - Paix	<b>ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF P 94-056</b>																																																																																																																																																																								
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>																																																																																																																																																																									
 <p><b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU GENIER ET DE L'EQUIPEMENT</p> <p>المختبر المركزي للبناء والتجهيز</p>																																																																																																																																																																									
<b>Dossier : 254-2018</b> <b>Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti</b> <b>Client : Hydroterra Engineering SARL</b> <b>Matériaux : Identification</b> <b>Provenance : SC03 (0,0- 13,0 m)</b>																																																																																																																																																																									
<b>Poids Initial (grs):</b>	<b>3447,2</b>																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Tamis</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Refus Partiel(gr)</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Refus Cumules (gr)</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Refus Cumules (%)</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Passant (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>80</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>20</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>16</td><td>8,0</td><td>8,0</td><td>0,2</td><td>99,8</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>0,0</td><td>8,0</td><td>0,2</td><td>99,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>4,5</td><td>12,5</td><td>0,4</td><td>99,6</td></tr> <tr><td>8</td><td>5,3</td><td>17,8</td><td>0,5</td><td>99,5</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>6,8</td><td>24,6</td><td>0,7</td><td>99,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>7,2</td><td>31,8</td><td>0,9</td><td>99,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>8,5</td><td>40,3</td><td>1,2</td><td>98,8</td></tr> <tr><td>3,15</td><td>7,0</td><td>47,3</td><td>1,4</td><td>98,6</td></tr> <tr><td>2,5</td><td>14</td><td>61,3</td><td>1,8</td><td>98,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>12,2</td><td>73,5</td><td>2,1</td><td>97,9</td></tr> <tr><td>1,6</td><td>13,8</td><td>87,3</td><td>2,5</td><td>97,5</td></tr> <tr><td>1,25</td><td>14,3</td><td>101,6</td><td>2,9</td><td>97,1</td></tr> <tr><td>1</td><td>18,6</td><td>120,2</td><td>3,5</td><td>96,5</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>14,3</td><td>134,5</td><td>3,9</td><td>96,1</td></tr> <tr><td>0,63</td><td>19,4</td><td>153,9</td><td>4,5</td><td>95,5</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>17,5</td><td>171,4</td><td>5,0</td><td>95,0</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>20,2</td><td>191,6</td><td>5,6</td><td>94,4</td></tr> <tr><td>0,315</td><td>28,7</td><td>220,3</td><td>6,4</td><td>93,6</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>29,5</td><td>249,8</td><td>7,2</td><td>92,8</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>28,4</td><td>278,2</td><td>8,1</td><td>91,9</td></tr> <tr><td>0,16</td><td>37,4</td><td>315,6</td><td>9,2</td><td>90,8</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>37,4</td><td>353,0</td><td>10,2</td><td>89,8</td></tr> <tr><td>0,1</td><td>101,9</td><td>454,9</td><td>13,2</td><td>86,8</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>43,6</td><td>498,5</td><td>14,5</td><td>85,5</td></tr> <tr><td>FOND</td><td>7,6</td><td>506,1</td><td>14,7</td><td>85,3</td></tr> </tbody> </table>					Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)	80	0,0	0,0	0,0	100,0	63	0,0	0,0	0,0	100,0	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0	40	0,0	0,0	0,0	100,0	31,5	0,0	0,0	0,0	100,0	25	0,0	0,0	0,0	100,0	20	0,0	0,0	0,0	100,0	16	8,0	8,0	0,2	99,8	12,5	0,0	8,0	0,2	99,8	10	4,5	12,5	0,4	99,6	8	5,3	17,8	0,5	99,5	6,3	6,8	24,6	0,7	99,3	5	7,2	31,8	0,9	99,1	4	8,5	40,3	1,2	98,8	3,15	7,0	47,3	1,4	98,6	2,5	14	61,3	1,8	98,2	2	12,2	73,5	2,1	97,9	1,6	13,8	87,3	2,5	97,5	1,25	14,3	101,6	2,9	97,1	1	18,6	120,2	3,5	96,5	0,8	14,3	134,5	3,9	96,1	0,63	19,4	153,9	4,5	95,5	0,5	17,5	171,4	5,0	95,0	0,4	20,2	191,6	5,6	94,4	0,315	28,7	220,3	6,4	93,6	0,25	29,5	249,8	7,2	92,8	0,2	28,4	278,2	8,1	91,9	0,16	37,4	315,6	9,2	90,8	0,125	37,4	353,0	10,2	89,8	0,1	101,9	454,9	13,2	86,8	0,08	43,6	498,5	14,5	85,5	FOND	7,6	506,1	14,7	85,3
Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)																																																																																																																																																																					
80	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
63	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
40	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
25	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
20	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
16	8,0	8,0	0,2	99,8																																																																																																																																																																					
12,5	0,0	8,0	0,2	99,8																																																																																																																																																																					
10	4,5	12,5	0,4	99,6																																																																																																																																																																					
8	5,3	17,8	0,5	99,5																																																																																																																																																																					
6,3	6,8	24,6	0,7	99,3																																																																																																																																																																					
5	7,2	31,8	0,9	99,1																																																																																																																																																																					
4	8,5	40,3	1,2	98,8																																																																																																																																																																					
3,15	7,0	47,3	1,4	98,6																																																																																																																																																																					
2,5	14	61,3	1,8	98,2																																																																																																																																																																					
2	12,2	73,5	2,1	97,9																																																																																																																																																																					
1,6	13,8	87,3	2,5	97,5																																																																																																																																																																					
1,25	14,3	101,6	2,9	97,1																																																																																																																																																																					
1	18,6	120,2	3,5	96,5																																																																																																																																																																					
0,8	14,3	134,5	3,9	96,1																																																																																																																																																																					
0,63	19,4	153,9	4,5	95,5																																																																																																																																																																					
0,5	17,5	171,4	5,0	95,0																																																																																																																																																																					
0,4	20,2	191,6	5,6	94,4																																																																																																																																																																					
0,315	28,7	220,3	6,4	93,6																																																																																																																																																																					
0,25	29,5	249,8	7,2	92,8																																																																																																																																																																					
0,2	28,4	278,2	8,1	91,9																																																																																																																																																																					
0,16	37,4	315,6	9,2	90,8																																																																																																																																																																					
0,125	37,4	353,0	10,2	89,8																																																																																																																																																																					
0,1	101,9	454,9	13,2	86,8																																																																																																																																																																					
0,08	43,6	498,5	14,5	85,5																																																																																																																																																																					
FOND	7,6	506,1	14,7	85,3																																																																																																																																																																					
 <p>% Passing</p> <p>Sieve (mm)</p>																																																																																																																																																																									
<b>Observation :</b>																																																																																																																																																																									
<b>Le Directeur du LCBE,</b> <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>																																																																																																																																																																									

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l' Equipment et des Transports

ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NF  
P 94-056

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

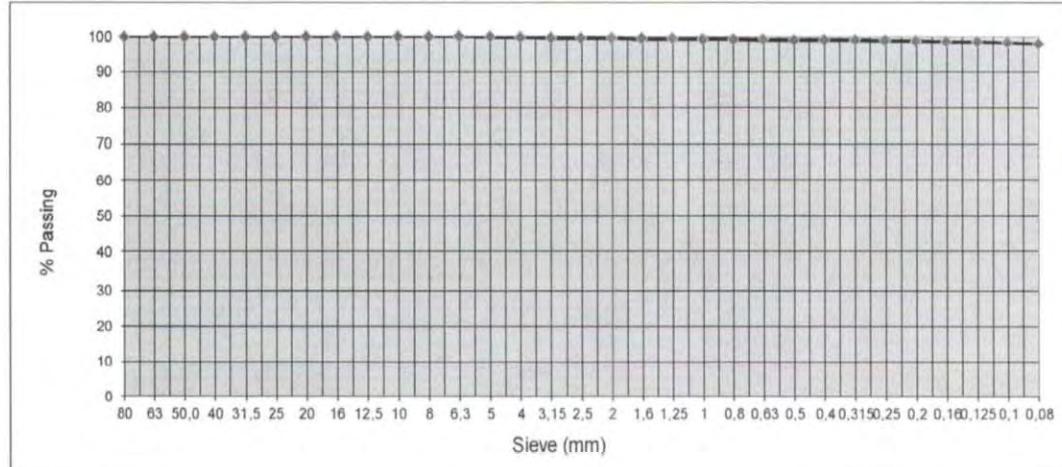
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : SC03 (20,7- 22,0 m)

Poids Initial (grs):

Tamis	1803,9	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80		0,0	0,0	0,0	100,0
63		0,0	0,0	0,0	100,0
50,0		0,0	0,0	0,0	100,0
40		0,0	0,0	0,0	100,0
31,5		0,0	0,0	0,0	100,0
25		0,0	0,0	0,0	100,0
20		0,0	0,0	0,0	100,0
16		0,0	0,0	0,0	100,0
12,5		0,0	0,0	0,0	100,0
10		0,0	0,0	0,0	100,0
8		0,0	0,0	0,0	100,0
6,3		0,0	0,0	0,0	100,0
5		2,5	2,5	0,1	99,9
4		2,2	4,7	0,3	99,7
3,15		1,4	6,1	0,3	99,7
2,5		1,9	8,0	0,4	99,6
2		0,9	8,9	0,5	99,5
1,6		1,5	10,4	0,6	99,4
1,25		1,4	11,8	0,7	99,3
1		0,8	12,6	0,7	99,3
0,8		1,0	13,6	0,8	99,2
0,63		1,0	14,6	0,8	99,2
0,5		1,4	16,0	0,9	99,1
0,4		1,1	17,1	0,9	99,1
0,315		1,8	18,9	1,0	99,0
0,25		2,3	21,2	1,2	98,8
0,2		2,1	23,3	1,3	98,7
0,16		2,7	26,0	1,4	98,6
0,125		2,5	28,5	1,6	98,4
0,1		3,2	31,7	1,8	98,2
0,08		4,8	36,5	2,0	98,0
FOND		0,0	36,5	2,0	98,0

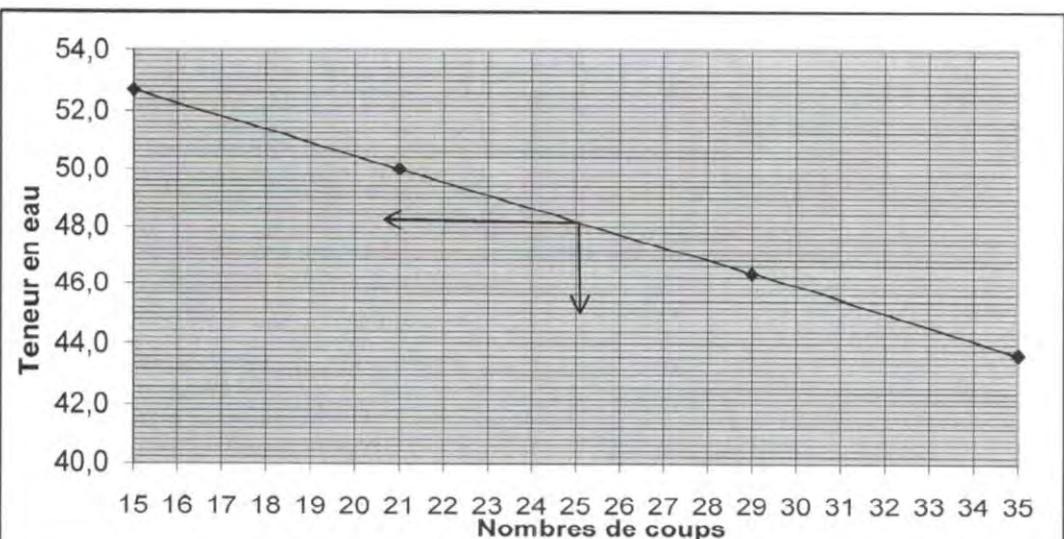


Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Atterberg Limits

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix <hr/> <i>Ministère de l'Equipement et des Transports</i> <hr/>  <b>LCBE</b> <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT <p style="text-align: center;">المختبر المركزي للبناء والتجهيز</p>	<b>ESSAI DE LIMITE D'ATTERBERG</b>  <b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti <b>Client :</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> SC03 (19,5- 20,7 m)  <b>LL:</b> 48,2 <b>LP:</b> 24,9 <b>IP:</b> 23,3																																																															
<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">NOMBRE DE COUPS</th> <th style="width: 15%;">15</th> <th style="width: 15%;">21</th> <th style="width: 15%;">29</th> <th style="width: 15%;">35</th> <th style="width: 15%;">Test n°1</th> <th style="width: 15%;">Test n°2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>DD</td> <td>AA</td> <td>BB</td> <td>CC</td> <td>15</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>77,1</td> <td>78,9</td> <td>77,2</td> <td>74,9</td> <td>67,4</td> <td>67,7</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>73,2</td> <td>74,4</td> <td>73,4</td> <td>71,8</td> <td>67,1</td> <td>67,3</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>65,8</td> <td>65,4</td> <td>65,2</td> <td>64,7</td> <td>65,8</td> <td>65,8</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>3,9</td> <td>4,5</td> <td>3,8</td> <td>3,1</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>7,4</td> <td>9</td> <td>8,2</td> <td>7,1</td> <td>1,3</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>52,7</td> <td>50,0</td> <td>46,3</td> <td>43,7</td> <td>23,1</td> <td>26,7</td> </tr> <tr> <td>TOTAL (%)</td> <td></td> <td></td> <td>48,2</td> <td></td> <td>24,9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		NOMBRE DE COUPS	15	21	29	35	Test n°1	Test n°2	NUMERO DE LA TARE	DD	AA	BB	CC	15	13	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	77,1	78,9	77,2	74,9	67,4	67,7	POIDS TOTAL SEC (g)	73,2	74,4	73,4	71,8	67,1	67,3	POIDS DE LA TARE (g)	65,8	65,4	65,2	64,7	65,8	65,8	POIDS D'EAU (g)	3,9	4,5	3,8	3,1	0,3	0,4	POIDS NET SEC (g)	7,4	9	8,2	7,1	1,3	1,5	TENEUR EN EAU (%)	52,7	50,0	46,3	43,7	23,1	26,7	TOTAL (%)			48,2		24,9	
NOMBRE DE COUPS	15	21	29	35	Test n°1	Test n°2																																																										
NUMERO DE LA TARE	DD	AA	BB	CC	15	13																																																										
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	77,1	78,9	77,2	74,9	67,4	67,7																																																										
POIDS TOTAL SEC (g)	73,2	74,4	73,4	71,8	67,1	67,3																																																										
POIDS DE LA TARE (g)	65,8	65,4	65,2	64,7	65,8	65,8																																																										
POIDS D'EAU (g)	3,9	4,5	3,8	3,1	0,3	0,4																																																										
POIDS NET SEC (g)	7,4	9	8,2	7,1	1,3	1,5																																																										
TENEUR EN EAU (%)	52,7	50,0	46,3	43,7	23,1	26,7																																																										
TOTAL (%)			48,2		24,9																																																											
																																																																
<b>Observation :</b> La limite de liquidité est de 48,2 et la limite de plasticité du sol de 24,9																																																																
<b>Le Directeur du LCBE,</b> <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>																																																																

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*

LCBE

**LABORATOIRE CENTRAL  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT**

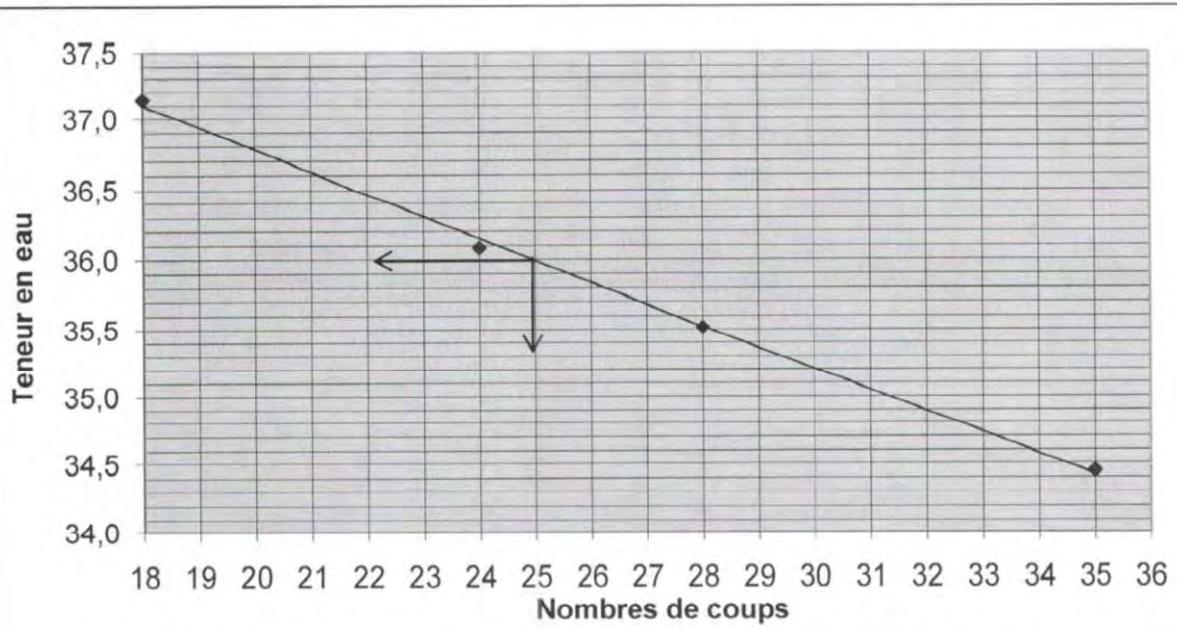
المختبر المركزي للبناء والتجهيز

LL: 36

LP: 20,8

IP: 15,2

LIMITE DE LIQUIDITE				LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS	18	24	28	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	AA	CC	II	EE	DD BB
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,3	77,8	76,59	76,4	66,4 66,1
POIDS TOTAL SEC (g)	38,7	74,3	73,5	73,3	66,3 65,9
POIDS DE LA TARE (g)	31,7	64,6	64,8	64,3	65,7 65,1
POIDS D'EAU (g)	2,6	3,5	3,09	3,1	0,1 0,2
POIDS NET SEC (g)	7	9,7	8,7	9	0,6 0,8
TENEUR EN EAU (%)	37,1	36,1	35,5	34,4	16,7 25,0
TOTAL (%)			35,8		20,8



Observation : La limite de liquidité est de 36,0 et la limite de plasticité du sol de 20,8

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

ESSAI DE LIMITÉ  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering

Matériaux : Identification

Provenance : SC03 (15,0- 19,5m)

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

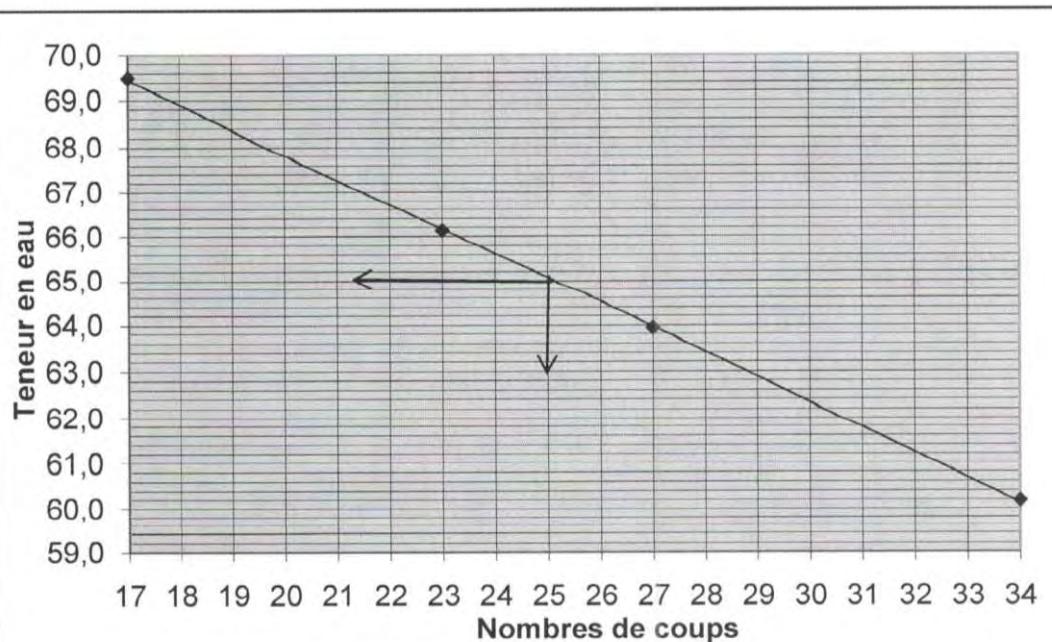
Provenance : SC03 (13,0- 15,0 m)

LL: 65,0

LP: 28,6

IP: 36,4

LIMITE DE LIQUIDITE					LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS	17	23	27	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	4	9	10	12	12	A
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,7	41,8	41,3	40,87	32,4	32,6
POIDS TOTAL SEC (g)	37,6	37,7	37,4	37,5	32,2	32,4
POIDS DE LA TARE (g)	31,7	31,5	31,3	31,9	31,5	31,7
POIDS D'EAU (g)	4,1	4,1	3,9	3,37	0,2	0,2
POIDS NET SEC (g)	5,9	6,2	6,1	5,6	0,7	0,7
TENEUR EN EAU (%)	69,5	66,1	63,9	60,2	28,6	28,6
TOTAL (%)		64,9			28,6	



Observation : La limite de liquidité est de 65,0 et la limite de plasticité du sol de 28,6

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti

Client : Hydroterra Engineering

Matériaux : Identification

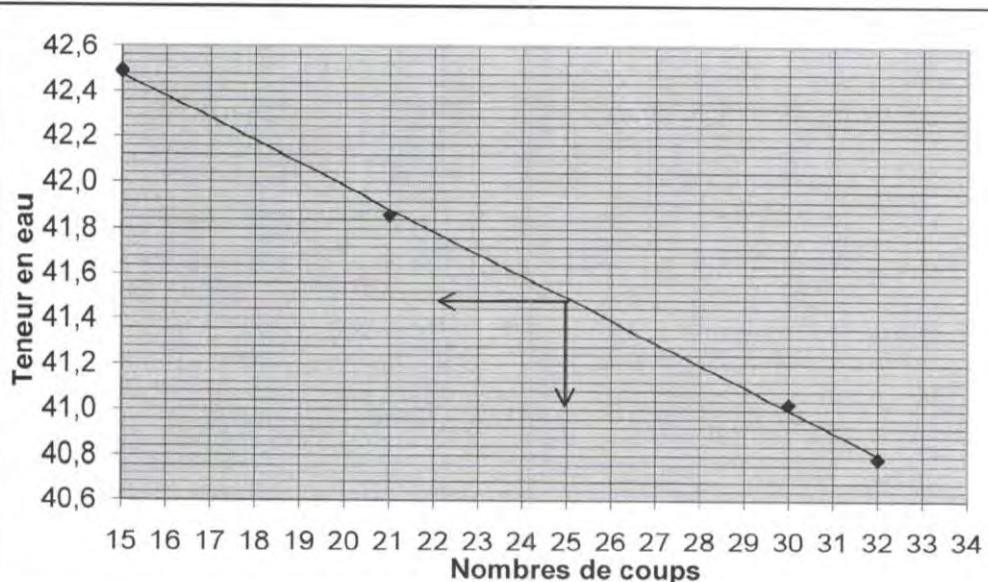
Provenance : SC03 (0,0- 13,0 m)

LL: 41,5

LP: 26,8

IP: 14,7

LIMITE DE LIQUIDITE					LIMITE DE PLASTICITE	
NOMBRE DE COUPS	15	21	30	32	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	4	1	B	3	2	8
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	42,4	43,7	42,9	42,1	32,6	33,5
POIDS TOTAL SEC (g)	39,09	40,1	39,7	39	32,3	33,1
POIDS DE LA TARE (g)	31,3	31,5	31,9	31,4	31,1	31,7
POIDS D'EAU (g)	3,31	3,6	3,2	3,1	0,3	0,4
POIDS NET SEC (g)	7,79	8,6	7,8	7,6	1,2	1,4
TENEUR EN EAU (%)	42,5	41,9	41,0	40,8	25,0	28,6
TOTAL (%)			41,5		26,8	



Observation : La limite de liquidité est de 41,5 et la limite de plasticité du sol de 26,8.

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

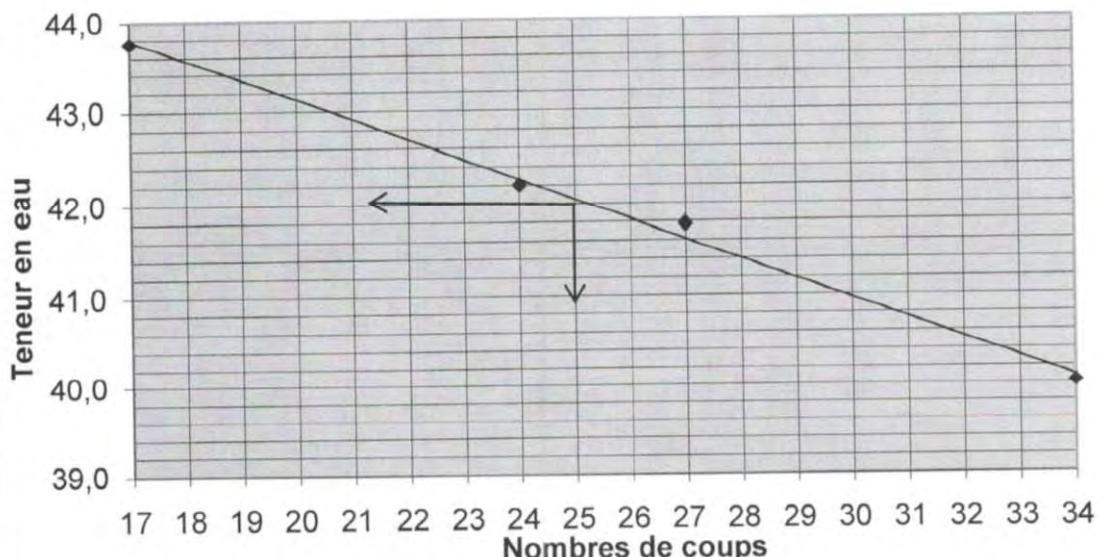
Ministère de l'Equipement et des Transports


**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITE  
D'ATTERBERG**
**Dossier : 254-2018****Chantier : Construction d'un quai****Client : Hydroterra Engineering SARL****Matériaux : Identification****Provenance : SC03 (20,7- 22,7 m)****LL: 42,1****LP: 23,2****IP: 18,9**

<b>LIMITE DE LIQUIDITE</b>					<b>LIMITE DE PLASTICITE</b>	
NOMBRE DE COUPS	17	24	27	34	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	4	9	10	12	15	A
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	40,9	42,42	43	41,41	33,5	33,4
POIDS TOTAL SEC (g)	38,1	39,09	39,7	38,6	33,1	33,1
POIDS DE LA TARE (g)	31,7	31,2	31,8	31,58	31,5	31,7
POIDS D'EAU (g)	2,8	3,33	3,3	2,81	0,4	0,3
POIDS NET SEC (g)	6,4	7,89	7,9	7,02	1,6	1,4
TENEUR EN EAU (%)	43,7	42,2	41,8	40,0	25,0	21,4
TOTAL (%)		41,9			23,2	



Observation : La limite de liquidité est de 42,1 et la limite de plasticité du sol de 23,2

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Water content

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE TENEUR EN EAU																																																				
Unité – Égalité – Paix																																																						
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>																																																						
<b>LCBE</b> <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> <small>DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT</small> المختبر центральный для строительства и оборудования																																																						
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti <b>Client :</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> SC03																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROFONDEUR</th> <th>0 -13 m</th> <th>13-15 m</th> <th>15-19,5 m</th> <th>19,5-20,7 m</th> <th>20,7-22 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE LA TARE</td> <td>1</td> <td>KK</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>EE</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</td> <td>723</td> <td>672,2</td> <td>494,3</td> <td>373,9</td> <td>493,5</td> </tr> <tr> <td>POIDS TOTAL SEC (g)</td> <td>516</td> <td>569,7</td> <td>430</td> <td>294</td> <td>390,6</td> </tr> <tr> <td>POIDS DE LA TARE (g)</td> <td>51,9</td> <td>53,4</td> <td>49,5</td> <td>49,8</td> <td>50,9</td> </tr> <tr> <td>POIDS D'EAU (g)</td> <td>207</td> <td>102,5</td> <td>64,3</td> <td>79,9</td> <td>102,90</td> </tr> <tr> <td>POIDS NET SEC (g)</td> <td>464,1</td> <td>516,3</td> <td>380,5</td> <td>244,2</td> <td>339,7</td> </tr> <tr> <td>TENEUR EN EAU (%)</td> <td>44,60</td> <td>19,85</td> <td>16,90</td> <td>32,72</td> <td>30,29</td> </tr> </tbody> </table>							PROFONDEUR	0 -13 m	13-15 m	15-19,5 m	19,5-20,7 m	20,7-22 m	NUMERO DE LA TARE	1	KK	10	16	EE	POIDS TOTAL HUMIDE (g)	723	672,2	494,3	373,9	493,5	POIDS TOTAL SEC (g)	516	569,7	430	294	390,6	POIDS DE LA TARE (g)	51,9	53,4	49,5	49,8	50,9	POIDS D'EAU (g)	207	102,5	64,3	79,9	102,90	POIDS NET SEC (g)	464,1	516,3	380,5	244,2	339,7	TENEUR EN EAU (%)	44,60	19,85	16,90	32,72	30,29
PROFONDEUR	0 -13 m	13-15 m	15-19,5 m	19,5-20,7 m	20,7-22 m																																																	
NUMERO DE LA TARE	1	KK	10	16	EE																																																	
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	723	672,2	494,3	373,9	493,5																																																	
POIDS TOTAL SEC (g)	516	569,7	430	294	390,6																																																	
POIDS DE LA TARE (g)	51,9	53,4	49,5	49,8	50,9																																																	
POIDS D'EAU (g)	207	102,5	64,3	79,9	102,90																																																	
POIDS NET SEC (g)	464,1	516,3	380,5	244,2	339,7																																																	
TENEUR EN EAU (%)	44,60	19,85	16,90	32,72	30,29																																																	

Observations :

Le Directeur du LCBE

Soubaneh Said Ismael

## Specific weight

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*LABORATOIRE CENTRAL  
DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## FEUILLE D'ESSAIS

## DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

DOSSIER N° : 254-2018 DATE D'EDITION: 17/11/2018 NORME : NF P94-054

DOSSIER :

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai  
 d'embarquement au Port de Djibouti

*Epreuve de : Identification*  
*Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et*  
*Sondage*

REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance : SC03

N° échantillon : 15.0-19.5 m et 19.5 -20.7m

RESULTATS :

description	détermination	
<b>Profondeur: 15m-19,5m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	340,3	344
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	959,3	962,2
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,69	2,73
Moyenne	2,71	

description	détermination	
<b>Profondeur : 19,5m-20,7m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,1	343,1
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,0	960,3
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	899,2	898,2
Poids spécifique	2,63	2,64
Moyenne	2,64	

OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE  
 SOUBANEH SAID ISMAEL

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports***FEUILLE D'ESSAIS****DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE**

**DOSSIER N° :** 254-2018      **DATE D'EDITION:** 17/11/2018      **NORME :** NF P94-054

**DOSSIER :**

**Demandeur :** Hydroterra Engineering SARL  
**Chantier :** Construction d'un quai  
 d'embarquement au Port de Djibouti

*Epreuve de : Identification*  
*Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et*  
*Sondage*

**REFERENCES DE L'ECHANTILLON :***Provenance : SC03**N° échantillon : 0.0-13.0 m et 13.0 -15.0m***RESULTATS :**

description	détermination	
<b>Profondeur : 0m-13m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343,2	343,0
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	961,3	960,9
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,71	2,69
Moyenne	2,70	

description	détermination	
<b>Profondeur : 13m-15m</b>	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,3	341,4
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	960,6	961,6
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,74	2,82
Moyenne	2,78	

**OBSERVATIONS :**

**LE DIRECTEUR DU LCBE**  
**SOUBANEH SAID ISMAEL**

*Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68*

**REPUBLIQUE DE DJIBOUTI**  
Unité – Egalité – Paix  
*Ministère de l'Equipement et des Transports*



## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCOMETRE

DOSSIER N° : 254-2018 DATE D'EDITION: 17/11/2018 NORME : NF P94-054

#### DOSSIER :

Demandeur : Hydroterra Engineering SARL  
Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Epreuve de : Identification  
Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et  
Sondage

#### REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance : SC03 N° échantillon : 20.7-22.0 m

#### RESULTATS :

description	détermination	
Profondeur : 20,7m-22m	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	340,5	340,2
Poids pycnomètre + échantillon +eau (W3) en g	957,9	958
Poids pycnomètre +eau (W4) en g	898,2	898,2
Poids spécifique	2,58	2,60
Moyenne	2,59	

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE  
SOUBANEH SAID ISMAEL

Zone Industrielle Sud (Boulaos) – BP : 2016 – Tel : +(253) 21 35 34 77 – Fax : +(253) 21 35 11 68

## Apparent weight

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix  <i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>	<b>DENSITE APPARENTE GABARI</b>   <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT  المختبر المركزي للبناء والتجهيز
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti <b>Client :</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> SC03	

sonadage	SC 03
Profondeur (m)	19,5 - 20,7 m
Poids Total de Matériaux (g)	2595
Poids de Gabari (g)	2164
Volume de Gabari (cm³)	314,1
Densité Apparente (g/cm³)	1,37

Observation :

Le Directeur du L C B E

Soubaneh Said Ismael

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix  <i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>	<b>DENSITE APPARENTE PAR PESEE HYDROSTATIQUE</b>   <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT  المختبر المركزي للبناء والتجهيز
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Djibouti <b>Client :</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> SC03	

Sondage	SC03			
Profondeur	0-13 m	13-15 m	15-19,5 m	20,7-22 m
Poids Humide avant paraffinage (g)	592,7	1287,5	1082,2	798,8
Poids après paraffinage (g)	623,6	1304,2	1108	800
Poids dans l'Eau (g)	269	620	462	365
Volume Total (cm³)	354,6	684,2	646	435
Poids de paraffine (g)	30,9	16,7	25,8	1,2
Volume d'Echantillon (cm³)	323,7	667,5	620,2	433,8
Volume de paraffine (cm³)	34,33	18,6	28,7	1,33
Densité Apparente (g/cm³)	1,83	1,93	1,74	1,84

Observation :

Le Directeur du L C B E  
Soubaneh Said Ismael

#### Annex4 : Survey crates pictures



**SC01 bis  
(BH D-02)**



0 à 13.00 m



13 à 19.50 m



19.5 à 30 m



30 à 36 m

**SC02**  
**(BH D-03)**



0.00 à 5.00 m



5.00 à 10.00 m

**SC03  
(BH-D01 Modified)**



0.00 à m

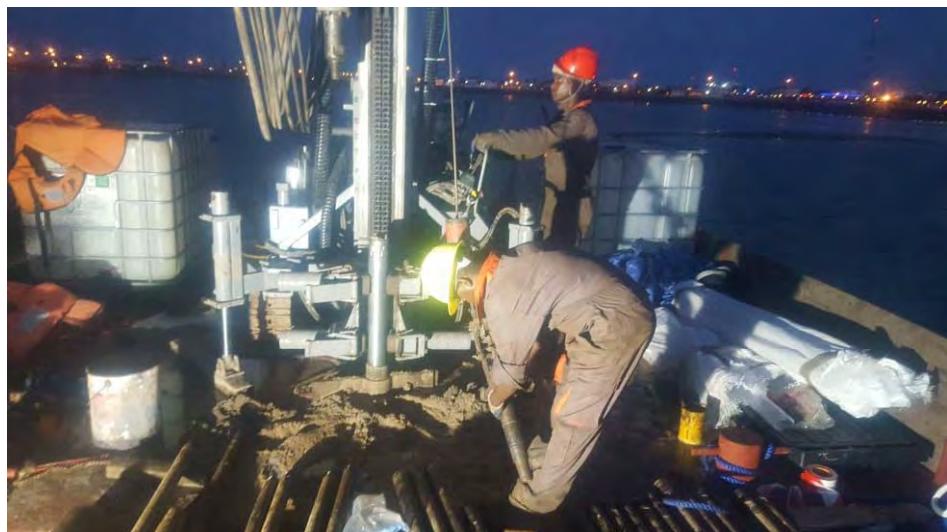


à 19.50 m



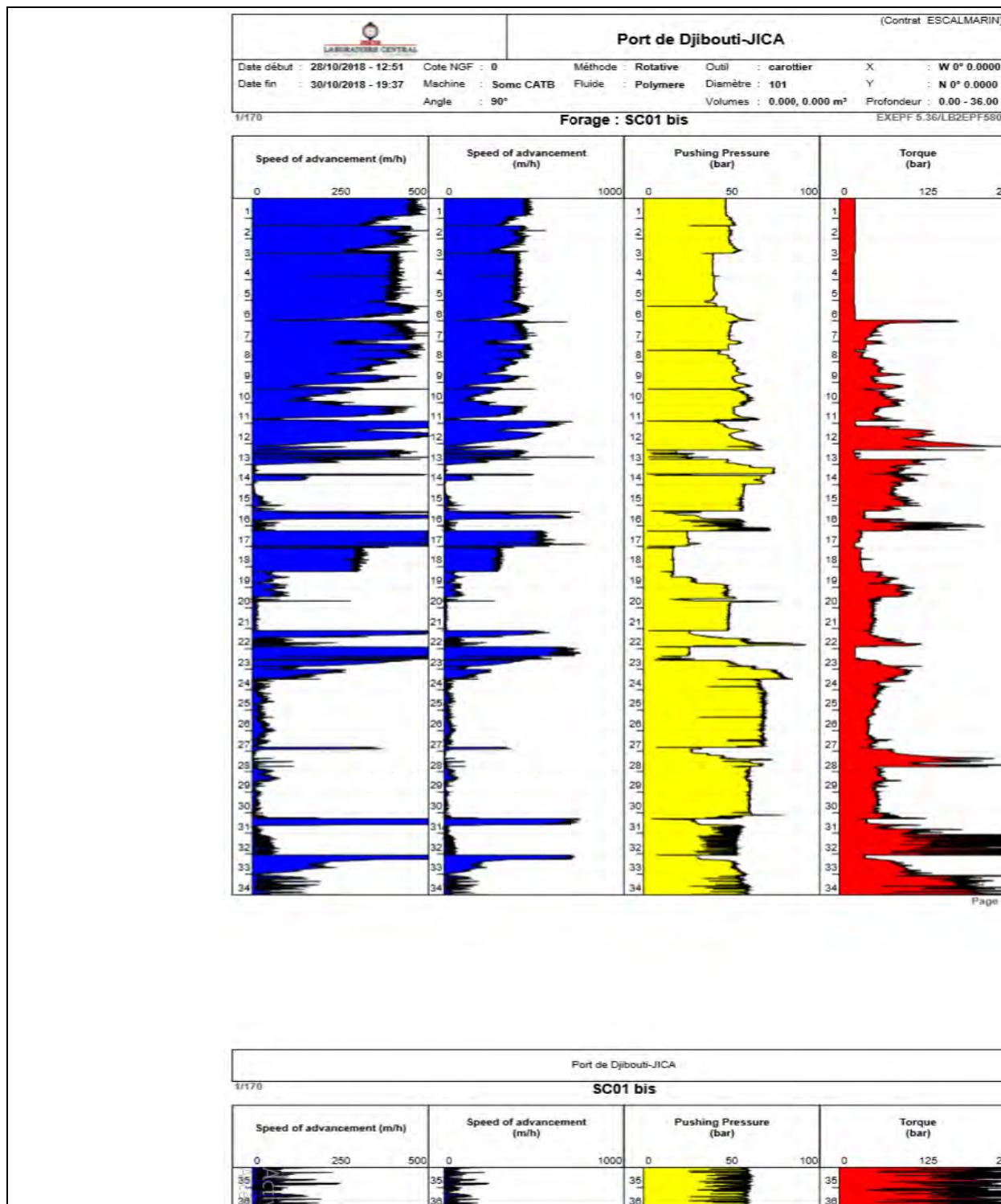
19.50 à 22.00 m

#### Annex 4 : Site project pictures



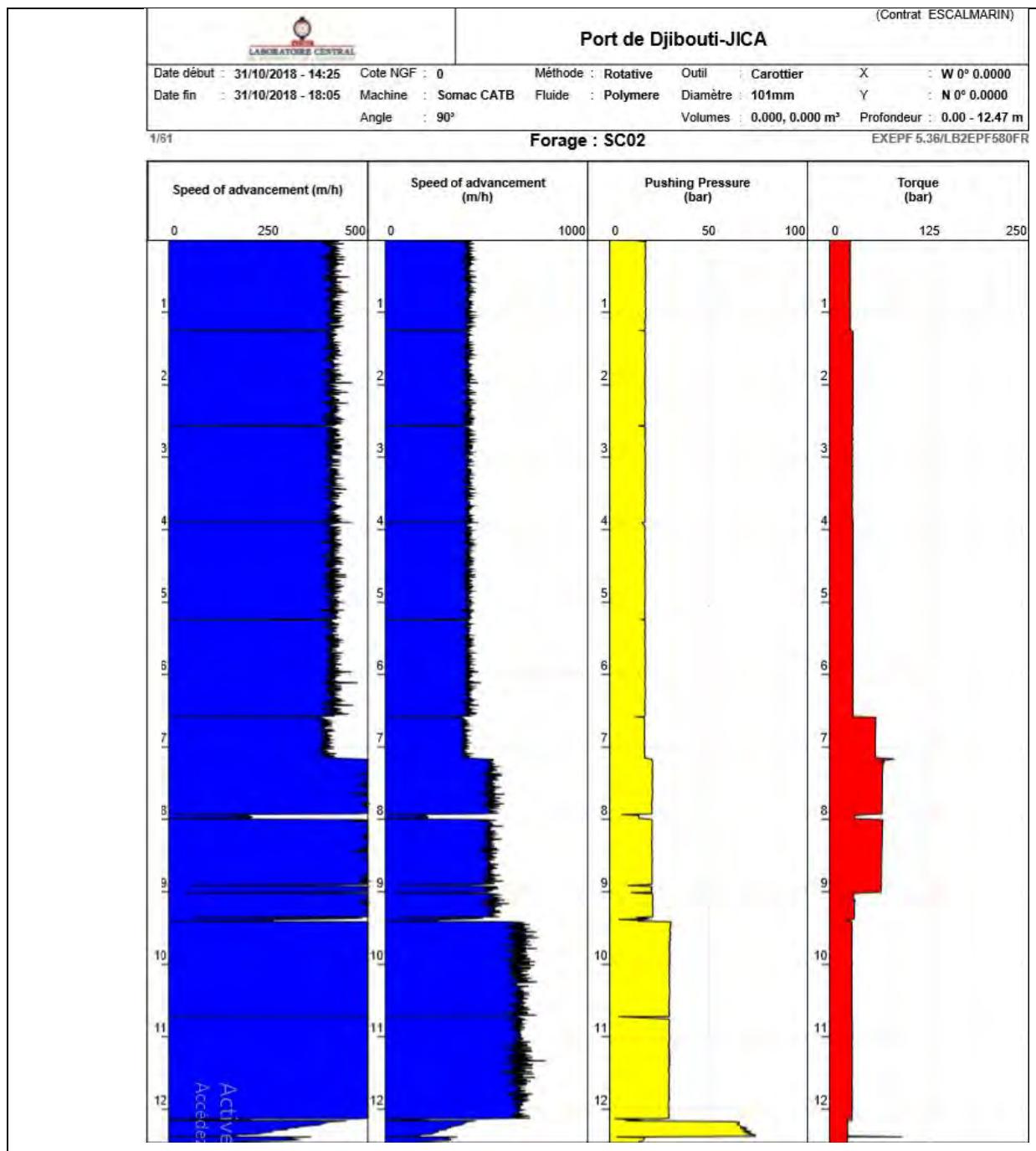
## Annex 5: Diagraphy

### SC01 bis (BH D-02)



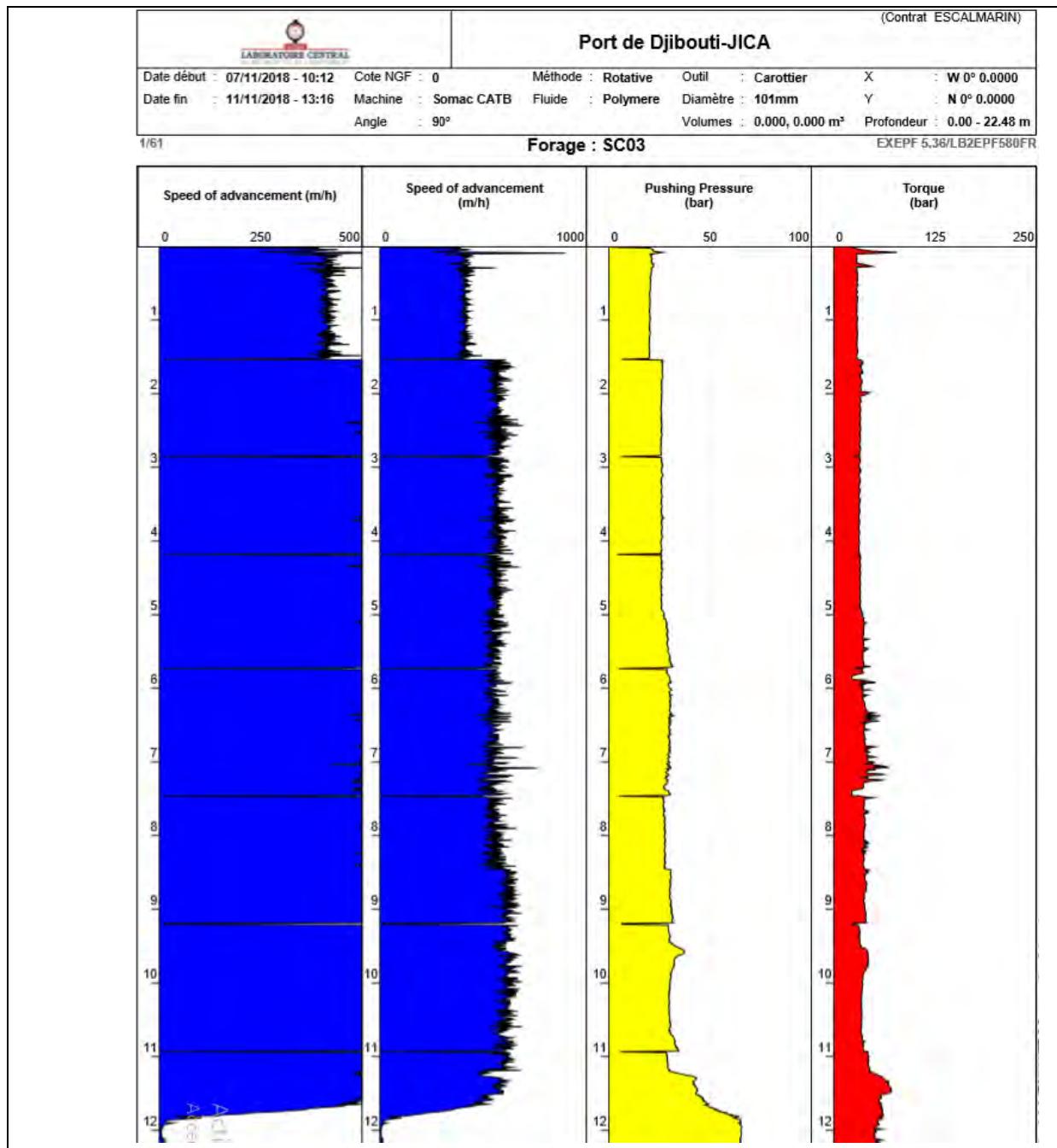
## SC02

(BH D-03)



## SC03

## (BH-D01 Modified)



## Annex 6 : Percentage recovered

<b>SC01 bis</b>		
Depth of pass	length recovered (m)	Percentage recovered (%)
0,0-1,5	0,2	13,33
1,5-3,0	0,3	20
3,0-4,50	0,3	20
4,50-6,0	0,5	33,33
6,0-7,5	0,4	26,7
7,5-9,0	0,7	46,7
9,0-10,50	0,6	40
10,5-12,0	0,9	60
12,0-13,5	0,6	40
13,50-15,0	0,5	33,33
15,0-16,50	0,9	60
16,50-18,0	1	66,67
18,0-19,5	0,4	26,7
19,5-21,0	0,5	33,33
21,0-22,50	0,6	40
22,50-24,0	0,6	40
24,0-25,50	0,5	33,33
25,50-27,0	0,9	60
27,0-28,5	0,8	53,33
28,5-30,0	0,7	46,67
30,0-31,5	1,2	80
31,5-33,0	1,1	73,33
33,0-34,5	1,5	100
34,5-36,0	1,2	80

<b>SC02</b>		
Depth of pass	length recovered (m)	Percentage recovered (%)
0,0-1,5	1,4	93,33
1,5-3,0	1,5	100
3,0-4,50	1,3	86,67
4,50-6,0	1,5	100
6,0-7,5	1,5	100
7,5-9,0	1,4	93,33
9,0-10,0	1	66,67

SC03		
Depth of pass	length recovered (m)	Percentage recovered(%)
0,0-1,5	0,3	20
1,5-3,0	0,4	26,7
3,0-4,50	0,5	33,33
4,50-6,0	0,5	33,33
6,0-7,5	0,6	40
7,5-9,0	0,7	46,7
9,0-10,50	0,7	46,7
10,5-12,0	1,1	73,3
12,0-13,5	1,2	80
13,50-15,0	1	66,67
15,0-16,50	1,2	80
16,50-18,0	1	66,67
18,0-19,5	0,8	53,33
19,5-21,0	1	66,67
21,0-22,50	1	66,67

## ANNEXE 5 : U.S.G. Mission definitions, standard NF P 94-500

### GENERAL CONDITIONS OF GEOTECHNICAL MISSIONS

#### **1. Frames of the mission**

With reference to CLASSIFICATION OF TYPICAL GEOTECHNICAL MISSIONS (Standard NFP 94-500 of December 2006), it is the responsibility of the project owner and his project manager to ensure that all the geotechnical missions necessary for the design and execution of the work are undertaken with the appropriate means and entrusted to the men of the Art.

The sequence of geotechnical missions follows the succession of project development phases, each of these missions covering only a specific area of design or execution. In particular:

1. G1, G2, G3, G4 missions are realized in a successive order;
2. A mission entrusted to our company may contain only a part of the services described in the corresponding standard mission;
3. the geotechnical investigations engage our company only on the conformity of the executed works with those contractually ordered and the exactitude of the results which it provides;
4. A typical mission, G1 to G5, engages our company on its duty of advice only in the strict framework, on the one hand of the objectives explicitly defined in our technical proposal on the basis of which the order and its possible amendments have been established, on the other hand, the client's project described by the graphic documents or plans cited in the report;
5. A typical mission G1 or G5 excludes any commitment of our company on the quantities, costs and time of execution of the future geotechnical works;
6. A typical mission G2 engages our company as technical assistant to the prime contractor within the limits of the contract setting the scope of the mission and the part (s) of the work (s) concerned (s).

The responsibility of our company can not be engaged outside the framework of the geotechnical mission object of the report. In particular, any modification made to the project or its environment requires the updating of the geotechnical report as part of a new mission.

#### **2. Recommandations**

It is specified that the geotechnical study is based on recognition of the soil whose mesh does not make it possible to remove all the hazards always possible in natural environment. Indeed, heterogeneities, natural or man-made, discontinuities and performance hazards may arise given the relationship between the sampled or tested volume and the volume requested by the book, and even more so that these possible singularities can be limited in extension.

The new engineering elements highlighted during the execution, which may have an influence on the conclusions of the report, must be immediately reported to the geotechnician in charge of the supervision of the technical monitoring of execution (mission G4) so that he/she analyzes the consequences on the conditions of execution of the design of the technical work.

If a particular evolutionary character has been brought to light (especially slip, erosion, dissolution, upgradeable fill, peat), the application of the recommendations of the report requires validation at each successive stage of the design or execution. Such an evolutionary character can cause these recommendations to take a long time before they are implemented.

### **3. Mission report**

The geotechnical report is the report of the geotechnical mission defined by the order under which it was established and whose references are recalled in mind. In the absence of specific contractual clauses, the delivery of the geotechnical report fixes the end of the mission. A geotechnical report and all its identified annexes constitute an inseparable whole. The two copies of reference are the two preserved original ones: one by the customer and the second by our company. In this context, any other interpretation that could be made of a communication or partial reproduction could not engage the responsibility of our company. In particular, even the partial use of these results and conclusions by another owner or by another constructor or for any other work than the entrusted mission, will not be able to engage the responsibility of our company and may result in prosecution.

## **CLASSIFICATION OF TYPES OF GEOTECHNICAL ENGINEERING MISSIONS**

The sequence of engineering and engineering missions goes through the stages of elaboration and realization of any project to contribute to the control of the geological risks. Each mission relies on specific geotechnical investigations.

It is the responsibility of the project owner or his authorized representative to ensure the subsequent realization of all these missions by geotechnical engineer.

### **Stage 1 : Prior geotechnical study (G1)**

These missions exclude all approaches to the quantities, deadlines and costs of execution of the engineering works which is part of a project engineering study mission (stage 2). They are normally the responsibility of the client.

#### **Preliminary geotechnical site study (G11)**

It is carried out at the stage of a preliminary study or sketch and allows a first identification of the geological risks of a site:

1. A documentary survey on the geotechnical framework of the site and the existence of surroundings is made with a visit of the site surroundings;
1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. A report with a preliminary geological model, some general principles of adaptation of the project to the site and a first identification of the risks is provided.

#### **Geotechnical study of preliminary project (G12)**

It is carried out at the pre-project stage and helps to reduce the consequences of the identified risks of geological hazards:

1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. to provide a report giving the technical and technical assumptions to be taken into account at the preliminary design stage, certain general construction principles (including earthworks, retaining walls, foundations, risks of deformation of the ground, general provisions with respect to groundwater and neighboring areas)..

This study will have to be completed during the project engineering study (step 2).

### **Stage 2 Project Geotechnical studies (G2)**

It is carried out to define the project of engineering works and to reduce the consequences of significant geological risks that have been identified. It is normally the responsibility of the contracting authority and can be integrated into the general project management mission.

## **Project Phase**

1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. To provide an updated summary of the site and the technical notes giving the proposed methods of execution for engineering structures (including grounding, support, groundwater layouts and neighboring layouts) and associated values, certain project level sizing calculation notes;
3. Provide an approach to the quantities / details / costs of performing these engineering works and an identification of the consequences of residual green risks.

## **Phase Assistance to Works Contrats**

1. to draw up the documents necessary for the consultation of the companies for the execution of the engineering works (plans, technical instructions, price list and estimate framework, provisional planning);
2. Assist the client for the selection of companies and the technical analysis of offers.

## **Stage3: Execution of the Geotechnical Works (G3 and G4, separate and simultaneous)**

### **Geotechnical Execution Study and Monitoring (G3)**

It takes place in 2 interactive and inseparable phases, it allows to reduce the residual risks by the timely implementation of adaptation measures or optimization. It is normally assigned to the contractor.

#### **Study phase**

1. Define a specific engineering program, carry it out, ensure technical follow-up and exploit the results;
2. To study in detail the engineering structures, in particular validation of the technical hypotheses, definition and dimensioning (justifying computations), methods and conditions of execution (phasing, follow-up, controls, inspections in conjunction with the associated values, additional constructive provisions, if any), drawing up the geotechnical file of execution.

### **Follow-up Phase**

1. To follow the program of inspection and execution of the geotechnical works, to trigger if necessary the constructive provisions pre-defined during the study phase;
2. To verify the geotechnical data by survey during excavations and by a program of complementary geotechnical investigations if necessary (to carry it out or to ensure the technical follow-up, to exploit the results);
3. Participate in the preparation of the end-of-works file and maintenance recommendations for geotechnical structures.

It makes it possible to verify the conformity with the objectives of the project, the study and the geotechnical follow-up of execution. It is normally the responsibility of the owner.

### **Supervision phase of the study of execution**

1. Advice on the geotechnical execution study, on the adaptations or potential optimizations of the geotechnical works proposed by the contractor, on the monitoring program and the associated threshold values.

### **Supervision phase of the execution monitoring**

1. Notice, by occasional interventions on the site, on the geotechnical context as observed by the contractor, on the observed behavior of the work and the neighbors concerned and on the adaptation or the optimization of the geotechnical work proposed by the contractor.

### **Geotechnical diagnosis (G5)**

During the course of a project or during the life of a work, it may be necessary to proceed, in a strictly limited manner, to the study of one or more specific geotechnical elements, within the framework of a mission punctual.

1. Define, after documentary investigation, a specific program of geotechnical investigations, carry it out or ensure its technical follow-up, exploit the results;
2. To study one or more specific geotechnical elements (for example, or tenement, drawdown, geotechnical causes of a disorder) as part of this diagnosis, but without any involvement in other geotechnical elements.

Geotechnical project and / or execution, monitoring and supervision studies must be carried out subsequently, in accordance with the sequence of geotechnical engineering missions, if this diagnosis leads to the modification or completion of works



## **SOIL IDENTIFICATION CAMPAIGN**

**SITE:** PORT OF TADJOURAH

**PROJECT:** BUILDING A DOCK

**CLIENT:** HYDROTERRA ENGINEERING SAR

# **GEOTECHNICAL** **FINAL REPORT**

**NATURAL CONDITIONS SURVEY PACKAGE-A**

**PREPARATORY SURVEY ON REINFORCEMENT OF MARITIME TRANSPORT  
AT GOLF OF TADJOURAH**

## **SOIL IDENTIFICATION CAMPAIGN**

**SITE:** PORT OF TADJOURAH

**PROJECT:** BUILDING A DOCK

**CLIENT:** JAPAN CONSULTANT PORT

**JANVIER 2018**

# GEOTECHNICAL MISSION

## PRELIMINARY STUDIES - GEOTECHNICAL

Included in this document:

1. A geotechnical report
2. Annex1 :Lithology of boreholes
3. Annex2 : Laboratory results
4. Annex3 : Survey crate pictures
5. Annex4 : Site pictures
6. Annex5 : Définitions des missions U.S.G., norme NF P 94-500

## Table of content

Table of content .....	3
I. PRESENTATION.....	4
1.1 Mission definition .....	4
1.2 Regulation used .....	4
II. SOIL IDENTIFICATION.....	5
2.1 Identification Program :.....	5
2.2 Identification Synthesis .....	6

ANNEX :

# I. PRESENTATION

## 1.1 Mission Definition

### ◆ Mission

At the request of Society HYDROTERRA ENGINEERING, the CENTRAL BUILDING AND EQUIPMENT LABORATORY (LCBE) moved to the site of TADJOURAH, to carry out a SERIE OF IDENTIFICATION OF SOIL of the ground. This mission should allow:

1. Determine the lithological nature of the formations crossed
2. To identify the geotechnical nature of the samples taken from the section
3. Provide the results of the laboratory tests performed on the samples taken.

## 1.2 Regulation used

The various tests performed (in situ and laboratory tests) comply with AFNOR standards

## II. SOIL IDENTIFICATION

### 2.1 Identification program:

For this study, the investigation program initially planned was modified to take into account the difficulties of access to the site. The initial program also planned, according to the specifications, to stop the depth of investigation if the bedrock is reached with a rock continuity of 6 meters beyond the planned foundation level

The table below gives a summary of the work performed:

Survey points	X	Y	Z seabed	Sieve analysis	Atterberg Limits	Water content	Specific weight	Apparent weight
BH T01	269050	1303570	-3	1	1	1	1	1
BH T01 (modified)	269102	1303549	-0,6	3	3	3	3	3
BH T02	269070	1303520	-0,7	3	3	3	3	3
<b>Total :</b>				<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

In addition to the core drilling and manual sampling of soil samples, the following test has been realized on the site:

1. 1. SPT tests to determine the bearing capacity of crossed layers:
2. 2. laboratory tests to identify and characterize soils in place, including:
  - 7 Sieve analysis [NF P 94-056],
  - 7 Atterberg Limits [NF P 94-051],
  - 7 Water content [NF P 94-050],
  - 7 Specific weight [NF P94-054 ],
  - 7 Apparent weight ,

The results of all the tests are presented in the appendices to this report.

## 2.2 Identification synthesis

### ♦ Surveying procedures

#### 1. Boreholes drilling with Standard penetration test :

For these types of machines, drillings are carried out by the method of rotation by means of a drill string provided at its base with a perforating tool which rotates in the borehole. Bentonite-based slurry injected into the circuit allows the drill string to be cooled down, the wall to be shielded and the borehole to be cleaned. Tungsten carbide crowns, carbonites and diamond crowns are used depending on the formations encountered. Drilling was carried out by rotation and washing.

The Standard Penetration Test is carried out following a battering of a 450 mm penetration of the split sampler, using a hammer weighing 63.5 kg and falling in free fall from a height of 760 mm on the head of a drill string.

The split sampler used has an outside diameter of 51 mm and does not have a liner inside. The standard penetration tests were performed using an automatic hammer, providing effective energy to the rod train of about 80% of the theoretical potential free fall energy.

This test, carried out in accordance with the French Standard (NF P 94-116), makes it possible to provide information on the nature of the soil and to take samples of remodeled material for carrying out physical tests in the laboratory.

Survey points	X	Y	Z seabed	InvestigatedDepth (m)
BH T01	269050	1303570	-3	21
BH T01 (modified)	269102	1303549	-0,6	12
BH T02	269070	1303520	-0,7	23

◆ Site plan of Survey points:

The different survey points made are materialized on the ground plan below.



◆ Synthesis of laboratory tests:

The results of the laboratory tests carried out on the soil samples taken from the holes are presented in appendices.

1. *Standard Penetration Test Synthesis*

Standard Penetration Test (SPT)				
Depth (m)	15 cm	15cm	15cm	SPT Value (N)
<u>BHT01</u>				
1,5	10	17	20	37
3	9	15	21	36
4,5	1	0	1	1
6	5	5	5	10
7,5	2	3	2	5
9	9	9	7	16
10,5	12	18	19	37
12	8	14	18	32
13,5	18	20	27	47
15	20	35	41	76
16,5	18	30	24	54
18	28	1	32	33

19,5	24	19	23	42
21	18	25	27	52
<b>BHT01 (modified)</b>				
1,5	1	1	2	3
3	3	5	5	10
4,5	1	0	1	1
6	1	2	2	4
7,5	2	3	3	6
9	9	9	7	16
10,5	8	14	18	32
12	18	20	27	47
<b>BHT02</b>				
1,5	3	7	12	19
3	6	6	8	14
4,5	5	4	5	9
6	3	4	6	10
7,5	7	9	9	18
9	8	8	10	18
10,5	9	9	9	18
12	10	13	15	28
13,5	17	24	26	50
15	14	26	21	47
16,5	17	18	29	47
18	16	27	24	51
19,5	20	28	29	57
21	18	26	24	50
22,5	20	27	28	55

➤ Results obtained:

Table n° 03: Synthesis of the tests

Reference depth	Particle size analysis			Atterberg limits			Water Content	Specific weight	Apparent weight
	% Ø < 50 mm	% Ø < 2,5 mm	% Ø < 0,08 mm	WL (%)	WP (%)	IP (%)	(%)		(g/cm³)
0 à 10 m	100	91	18,3	Non Mesurable			7,84	2,68	1,33
0 à 4 m	100	62,3	32,7	38,1	14,3	23,8	19,73	2,69	1,37
4 à 8 m	100	84,7	28,4	Non Mesurable			18,43	2,53	1,26
8 à 15 m	100	81,5	81,5	Non Mesurable			15,2	2,72	1,31
0 à 10 m	100	99,8	23,9	Non Mesurable			27,46	2,64	1,31
10 à 13,5 m	100	98,7	34	Non Mesurable			25,48	2,75	1,28
13,5 à 23 m	100	92,9	50,3	Non Mesurable			24,8	2,73	1,31

### **III. CONCLUSIONS**

The laboratory tests were carried out on the samples taken, the results obtained are inserted in the report and attached.

Done in Djibouti, the *07/01/2019*

**LE DIRECTEUR DU LCBE**  
**Soubaneh Said Ismael**

## **ANNEX:**

Annex1 :Lithologycut of Boreholes

Annex2 :Laboratory test results

Annex3 :Survey cratespictures

Annex4 :Site Project pictures

Annex 5 :Diagraphy

Annex 6 : Percentage recovered

## Annex 1: Lithologycut of Boreholes

### BH T01

*Mémoire de l'Examen et de la Transport*

BORING LOG

BORING PROFILE



Commissioned date : -

Completed date : -

Site Localization : Port of Dakar

Boring equipment : SEDERKILL drilling

Boring method : Rotary drilling with polymer

Boring diameter : 101 mm (from bottom to end)

Depth of the borehole : 21 m

Coordinates of the borehole : -

Depth (m)	LEGEND	DESCRIPTION	STANDARD PENETRATION TEST					
			Depth m	Blow			SPT Chart	
				60	120	180		
0.0	Red soil		0	12	18	24	37	
0.5			0	7	15	22	39	
1.0	Red sand		4.5	1	8	1	1	
1.5			0	3	5	3	10	
2.0			0	3	6	4	8	
2.5			0	3	6	4	10	
3.0			0	3	6	4	10	
3.5			0	3	6	4	10	
4.0			0	3	6	4	10	
4.5			0	3	6	4	10	
5.0			0	3	6	4	10	
5.5			0	3	6	4	10	
6.0			0	3	6	4	10	
6.5			0	3	6	4	10	
7.0			0	3	6	4	10	
7.5			0	3	6	4	10	
8.0			0	3	6	4	10	
8.5			0	3	6	4	10	
9.0			0	3	6	4	10	
9.5			0	3	6	4	10	
10.0			0	3	6	4	10	
10.5			0	3	6	4	10	
11.0			0	3	6	4	10	
11.5			0	3	6	4	10	
12.0			0	3	6	4	10	
12.5			0	3	6	4	10	
13.0			0	3	6	4	10	
13.5			0	3	6	4	10	
14.0			0	3	6	4	10	
14.5			0	3	6	4	10	
15.0			0	3	6	4	10	
15.5			0	3	6	4	10	
16.0			0	3	6	4	10	
16.5			0	3	6	4	10	
17.0			0	3	6	4	10	
17.5			0	3	6	4	10	
18.0			0	3	6	4	10	
18.5			0	3	6	4	10	
19.0			0	3	6	4	10	
19.5			0	3	6	4	10	
20.0			0	3	6	4	10	
20.5			0	3	6	4	10	
21.0			0	3	6	4	10	

## BH T01 (modified)

Ministère de l'Énergie et des Transports

### BORING LOG

BOREHOLE BH01 (Modified)

**LABORATOIRE CENTRAL**

Centre de Développement

Commissioned date :

Completed date :

Site Location : Port of Thalysra

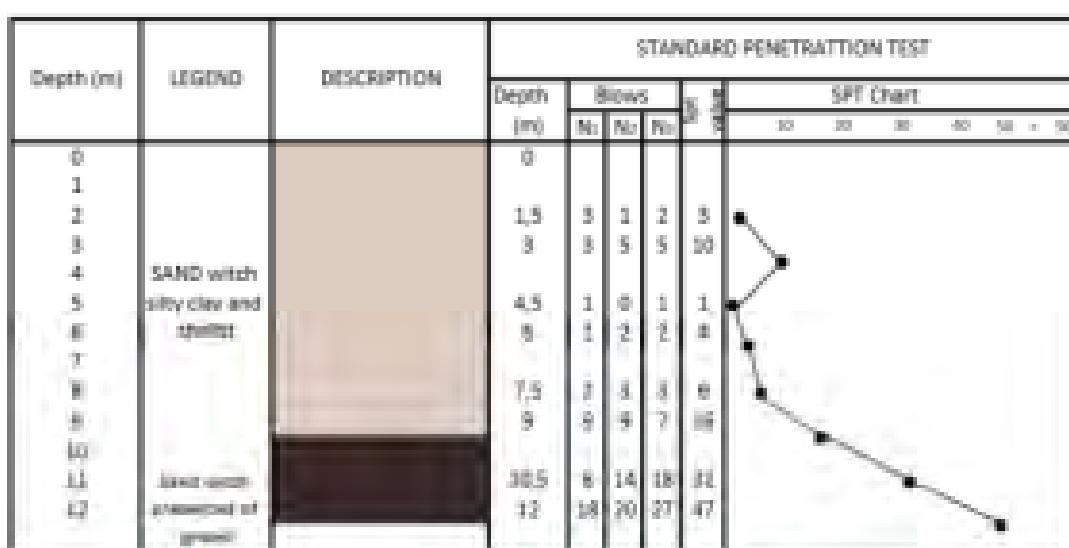
Boring equipment : SEDIDRILL drilling

Boring method : Rotary drilling with polymer

Boring diameter : 101 mm (from beginning to end)

Depth of the borehole : 12 m

Coordinates of the borehole :-



## BH T02

Ministry of Environment and Energy

BORING LOG

HIGH HOLE SECTION



Completed date :

Completed date :

Site Location : Port of Tadjourah

Boring equipment : GHD DRILL drilling

Boring method : Rotary drilling with polymer

Boring diameter : 101 mm (

Size (diameter) in and)

Depth of the borehole : 23 m

Coordinates of the borehole :

Depth (m)	Lithology	Description	STANDARD PENETRATION TEST									
			SPT Test			SPT Chart						
			Depth m	Soil No.	N <sub>60</sub>	S <sub>60</sub>	60	60	60	60	60	60
0			0									
1			0.0	1	7	13	19					
2			0	2	8	18	38					
3			0.0	3	4	12	22					
4			0	4	8	16	30					
5			0.0	5	10	20	38					
6			0	6	10	20	38					
7			0.0	7	10	20	38					
8			0	8	10	20	38					
9			0.0	9	10	20	38					
10			0	10	10	18	38					
11	Silty clay Dense stiff		10.0	8	9	16	38					
12			11.0	10	11	19	38					
13			11.0	12	12	21	47					
14			12.0	14	14	21	47					
15			12.0	15	15	21	47					
16			12.0	17	16	21	47					
17			12.0	18	17	21	47					
18			12.0	19	17	21	47					
19			12.0	20	18	21	47					
20			12.0	21	19	21	47					
21			12.0	22	20	21	47					
22			12.0	23	21	21	47					
23			12.0	24	21	21	47					
			12.0	25	21	21	47					

Source: Geotechnical Test Laboratory - Port of Tadjourah - Tadjourah - Djibouti

## Annex2: Laboratory Test Results

### BH T01

#### Sieve analysis

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NFP 94-056			
Unité – Egalité – Paix					
Ministère de l'Équipement et des Transports					
<b>LABORATOIRE CENTRAL DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT</b>					
<b>المختبر المركزي للبناء والتجهيز</b>					
<b>Dossier :</b> 254-2018					
<b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah					
<b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL					
<b>Matériaux :</b> Identification					
<b>Provenance :</b> BH01 (0 - 10 m)					
<b>Poids Initial (grs):</b> 2330,5					
<b>Tamis</b>		<b>Refus Partiel(gr)</b>	<b>Refus Cumules (gr)</b>	<b>Refus Cumules (%)</b>	<b>Passant (%)</b>
80		0,0	0,0	0,0	100,0
63		0,0	0,0	0,0	100,0
0,0		0,0	0,0	0,0	100,0
40		0,0	0,0	0,0	100,0
31,5		0,0	0,0	0,0	100,0
25		0,0	0,0	0,0	100,0
20		34,8	34,8	1,5	98,5
16		41,0	75,8	3,3	96,7
12,5		21,2	97,0	4,2	95,8
10		40,8	137,8	5,9	94,1
8		13,2	151,0	6,5	93,5
6,3		21,3	172,3	7,4	92,6
5		13,5	185,8	8,0	92,0
4		8,0	193,8	8,3	91,7
3,15		7,1	200,9	8,6	91,4
2,5		9,5	210,4	9,0	91,0
2		7,9	218,3	9,4	90,6
1,6		14,0	232,3	10,0	90,0
1,25		15,2	247,5	10,6	89,4
1		15,8	263,3	11,3	88,7
0,8		28,8	292,1	12,5	87,5
0,63		27,4	319,5	13,7	86,3
0,5		45,1	364,6	15,6	84,4
0,4		47,9	412,5	17,7	82,3
0,315		106,3	518,8	22,3	77,7
0,25		179,7	698,5	30,0	70,0
0,2		562,7	1261,2	54,1	45,9
0,16		278,7	1539,9	66,1	33,9
0,125		206,4	1746,3	74,9	25,1
0,1		123,9	1870,2	80,2	19,8
0,08		22,6	1892,8	81,2	18,8
FOND		11,7	1904,5	81,7	18,3
<b>Observation :</b> _____					
			<b>Le Directeur du LCBE,</b> <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>		

## Atterberg Limits

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

LL:

LP:

IP: 0,0

### ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG

NORME NF P 94 - 051

Dossier : 254-2018

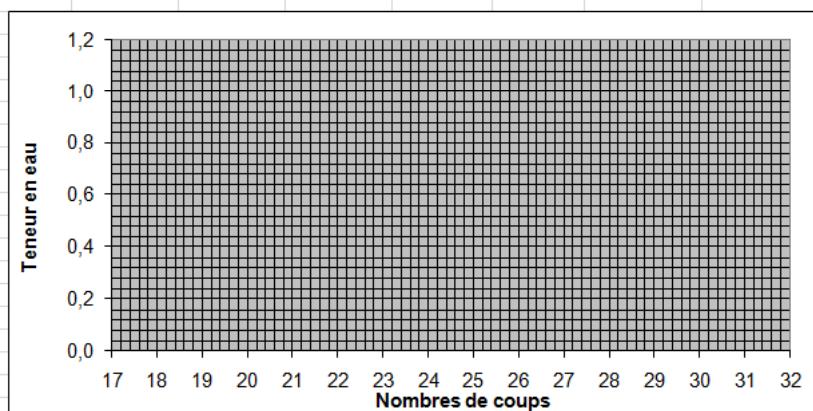
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : BH01 (0 - 10m)

LIMITÉ DE LIQUIDITÉ		LIMITÉ DE PLASTICITÉ	
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 (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

Water content

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI		ESSAI DE TENEUR EN EAU																	
Unité – Egalité – Paix																			
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>																			
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT																			
<b>المختبر المركزي للبناء والتجهيز</b>																			
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH01																			
<table border="1"> <tr> <td><b>PROFONDEUR</b></td> <td>0-10m</td> </tr> <tr> <td><b>NUMERO DE LA TARE</b></td> <td>R</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b></td> <td>616,5</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS TOTAL SEC (g)</b></td> <td>575,7</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS DE LA TARE (g)</b></td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS D'EAU (g)</b></td> <td>40,8</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS NET SEC (g)</b></td> <td>520,5</td> </tr> <tr> <td><b>TENEUR EN EAU (%)</b></td> <td>7,84</td> </tr> </table>				<b>PROFONDEUR</b>	0-10m	<b>NUMERO DE LA TARE</b>	R	<b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b>	616,5	<b>POIDS TOTAL SEC (g)</b>	575,7	<b>POIDS DE LA TARE (g)</b>	55,2	<b>POIDS D'EAU (g)</b>	40,8	<b>POIDS NET SEC (g)</b>	520,5	<b>TENEUR EN EAU (%)</b>	7,84
<b>PROFONDEUR</b>	0-10m																		
<b>NUMERO DE LA TARE</b>	R																		
<b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b>	616,5																		
<b>POIDS TOTAL SEC (g)</b>	575,7																		
<b>POIDS DE LA TARE (g)</b>	55,2																		
<b>POIDS D'EAU (g)</b>	40,8																		
<b>POIDS NET SEC (g)</b>	520,5																		
<b>TENEUR EN EAU (%)</b>	7,84																		
<b>Observations :</b>																			
<b>Le Directeur du LCBE</b> Soubaneh Said Ismael																			

## Specific weight

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Espace - Fam.  
Ministère de l'Équipement et des Transports



LABORATOIRE CENTRAL

ج.م.د. لجنة المعايرة والقياس

## FEUILLE D'ESSAIS

### DEGRAVE SPECIFIQUE PAR PYCNOOMETRE

DOSSIER N° : 224-0018 DATE D'EXPIRATION : 23/12/2018 MODELE : 2017 P04-024

#### DOSSIER :

Demandeur : Hydrocarbures Djiboutiens (HAD)  
Chantier : Construction d'un parc  
d'entrepôts au Port de Djibouti.

Emplacement : Djibouti  
Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et  
Drillage

#### REFERENCE DU ECHANTILLON :

Prélevé le : 27/09/2017 à l'Altitude : 1000 m.s.n.m.

#### RESULTATS :

Description	Observation	
Poids liquide : 1.0-10.0g	1	2
Poids gravitaire (V1) en g	1000.5	1040.4
Poids gravitaire + échantillon (V2) en g	1040.2	1040.2
Poids gravitaire + eau (V3) en g	1000.5	1000.5
Poids gravitaire sec (V4) en g	1000.5	1000.5
Total poids liquide	2.01	2.01
Moyenne	1.00	

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE

SOURANEH SAID ISMAEL

### Apparent weight

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

## DENSITE APPARENTE GABARI

*Ministère de l'Équipement et des Transports*



**LCBE**  
**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah

**Client:** Hydroterra Engineering SARL

## Matériaux : Identification

**Provenance :** BH01

<b>sonadage</b>	<b>BH01</b>
<b>Profondeur (m)</b>	0,00-10,0m
<b>Poids Total de Materiau (g)</b>	3403
<b>Poids de Gabari (g)</b>	2577,9
<b>Volume de Gabari (cm<sup>3</sup>)</b>	617
<b>Densite Apparente (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,33

### **Observation :**

## **Le Directeur du L C B E**

Soubaneh Said Ismael

## BH T01 (modified)

### Sieve analysis

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité – Egalité – Paix	ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NFP 94-056				
Ministère de l' Equipment et des Transports					
 الختير المركزي للبناء والتجهيز					
Dossier : 254-2018					
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah					
Client: Hydroterra Engineering SARL					
Matériaux : Identification					
Provenance : BH01' (4 - 8 m)					
Poids Initial (grs):	2133,2				
Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)	
80	0,0	0,0	0,0	100,0	
63	0,0	0,0	0,0	100,0	
50,0	169,5	169,5	7,9	92,1	
40	0,0	169,5	7,9	92,1	
31,5	0,0	169,5	7,9	92,1	
25	63,5	233,0	10,9	89,1	
20	0,0	233,0	10,9	89,1	
16	12,6	245,6	11,5	88,5	
12,5	9,6	255,2	12,0	88,0	
10	15,2	270,4	12,7	87,3	
8	11,8	282,2	13,2	86,8	
6,3	7,2	289,4	13,6	86,4	
5	12,5	301,9	14,2	85,8	
4	7,0	308,9	14,5	85,5	
3,15	8,6	317,5	14,9	85,1	
2,5	8,5	326,0	15,3	84,7	
2	13,3	339,3	15,9	84,1	
1,6	22,0	361,3	16,9	83,1	
1,25	26,7	388,0	18,2	81,8	
1	39,2	427,2	20,0	80,0	
0,8	36,5	463,7	21,7	78,3	
0,63	50,0	513,7	24,1	75,9	
0,5	45,8	559,5	26,2	73,8	
0,4	76,6	636,1	29,8	70,2	
0,315	114,6	750,7	35,2	64,8	
0,25	176,8	927,5	43,5	56,5	
0,2	162,3	1089,8	51,1	48,9	
0,16	145,0	1234,8	57,9	42,1	
0,125	110,2	1345,0	63,1	36,9	
0,1	141,4	1486,4	69,7	30,3	
0,08	40,8	1527,2	71,6	28,4	
FOND	15,2	1542,4	72,3	27,7	
% Passing					
Sieve (mm)					
100	90	80	70	60	50
80	63	50	40	31,5	25
20	16	12,5	10	8	6,3
5	4	3,15	2,5	2	1,6
1,25	1	0,8	0,63	0,5	0,4
0,315	0,25	0,2	0,16	0,125	0,1
0,25	0,16	0,125	0,1	0,08	0,08
0,125	0,08	0,063	0,05	0,04	0,04
0,08	0,063	0,05	0,04	0,0315	0,0315
0,063	0,05	0,04	0,0315	0,025	0,025
0,05	0,04	0,0315	0,025	0,02	0,02
0,04	0,0315	0,025	0,02	0,016	0,016
0,0315	0,025	0,02	0,016	0,0125	0,0125
0,025	0,02	0,016	0,0125	0,01	0,01
0,02	0,016	0,0125	0,01	0,008	0,008
0,016	0,0125	0,01	0,008	0,0063	0,0063
0,0125	0,01	0,008	0,0063	0,005	0,005
0,01	0,008	0,0063	0,005	0,004	0,004
0,008	0,0063	0,005	0,004	0,00315	0,00315
0,0063	0,005	0,004	0,00315	0,0025	0,0025
0,005	0,004	0,00315	0,0025	0,002	0,002
0,004	0,00315	0,0025	0,002	0,0016	0,0016
0,00315	0,0025	0,002	0,0016	0,00125	0,00125
0,0025	0,002	0,0016	0,00125	0,001	0,001
0,002	0,0016	0,00125	0,001	0,0008	0,0008
0,0016	0,00125	0,001	0,0008	0,00063	0,00063
0,00125	0,001	0,0008	0,00063	0,0005	0,0005
0,001	0,0008	0,00063	0,0005	0,0004	0,0004
0,0008	0,00063	0,0005	0,0004	0,000315	0,000315
0,00063	0,0005	0,0004	0,000315	0,00025	0,00025
0,0005	0,0004	0,000315	0,00025	0,0002	0,0002
0,0004	0,000315	0,00025	0,0002	0,00016	0,00016
0,000315	0,00025	0,0002	0,00016	0,000125	0,000125
0,00025	0,0002	0,00016	0,000125	0,0001	0,0001
0,0002	0,00016	0,000125	0,0001	0,00008	0,00008
0,00016	0,000125	0,0001	0,00008	0,000063	0,000063
0,000125	0,0001	0,00008	0,000063	0,00005	0,00005
0,0001	0,00008	0,000063	0,00005	0,00004	0,00004
0,00008	0,000063	0,00005	0,00004	0,0000315	0,0000315
0,000063	0,00005	0,00004	0,0000315	0,000025	0,000025
0,00005	0,00004	0,0000315	0,000025	0,00002	0,00002
0,00004	0,0000315	0,000025	0,00002	0,000016	0,000016
0,0000315	0,000025	0,00002	0,000016	0,0000125	0,0000125
0,000025	0,00002	0,000016	0,0000125	0,00001	0,00001
0,00002	0,000016	0,0000125	0,00001	0,000008	0,000008
0,000016	0,0000125	0,00001	0,000008	0,0000063	0,0000063
0,0000125	0,00001	0,000008	0,0000063	0,000005	0,000005
0,00001	0,000008	0,0000063	0,000005	0,000004	0,000004
0,000008	0,0000063	0,000005	0,000004	0,00000315	0,00000315
0,0000063	0,000005	0,000004	0,00000315	0,0000025	0,0000025
0,000005	0,000004	0,00000315	0,0000025	0,000002	0,000002
0,000004	0,00000315	0,0000025	0,000002	0,0000016	0,0000016
0,00000315	0,0000025	0,000002	0,0000016	0,00000125	0,00000125
0,0000025	0,000002	0,0000016	0,00000125	0,000001	0,000001
0,000002	0,0000016	0,00000125	0,000001	0,0000008	0,0000008
0,0000016	0,00000125	0,000001	0,0000008	0,00000063	0,00000063
0,00000125	0,000001	0,0000008	0,00000063	0,0000005	0,0000005
0,000001	0,0000008	0,00000063	0,0000005	0,0000004	0,0000004
0,0000008	0,00000063	0,0000005	0,0000004	0,000000315	0,000000315
0,00000063	0,0000005	0,0000004	0,000000315	0,00000025	0,00000025
0,0000005	0,0000004	0,000000315	0,00000025	0,0000002	0,0000002
0,0000004	0,000000315	0,00000025	0,0000002	0,00000016	0,00000016
0,000000315	0,00000025	0,0000002	0,00000016	0,000000125	0,000000125
0,00000025	0,0000002	0,00000016	0,000000125	0,0000001	0,0000001
0,0000002	0,00000016	0,000000125	0,0000001	0,00000008	0,00000008
0,00000016	0,000000125	0,0000001	0,00000008	0,000000063	0,000000063
0,000000125	0,0000001	0,00000008	0,000000063	0,00000005	0,00000005
0,0000001	0,00000008	0,000000063	0,00000005	0,00000004	0,00000004
0,00000008	0,000000063	0,00000005	0,00000004	0,0000000315	0,0000000315
0,000000063	0,00000005	0,00000004	0,0000000315	0,000000025	0,000000025
0,00000005	0,00000004	0,0000000315	0,000000025	0,00000002	0,00000002
0,00000004	0,0000000315	0,000000025	0,00000002	0,000000016	0,000000016
0,0000000315	0,000000025	0,00000002	0,000000016	0,0000000125	0,0000000125
0,000000025	0,00000002	0,000000016	0,0000000125	0,00000001	0,00000001
0,00000002	0,000000016	0,0000000125	0,00000001	0,000000008	0,000000008
0,000000016	0,0000000125	0,00000001	0,000000008	0,0000000063	0,0000000063
0,0000000125	0,00000001	0,000000008	0,0000000063	0,000000005	0,000000005
0,00000001	0,000000008	0,0000000063	0,000000005	0,000000004	0,000000004
0,000000008	0,0000000063	0,000000005	0,000000004	0,00000000315	0,00000000315
0,0000000063	0,000000005	0,000000004	0,00000000315	0,0000000025	0,0000000025
0,000000005	0,000000004	0,00000000315	0,0000000025	0,000000002	0,000000002
0,000000004	0,00000000315	0,0000000025	0,000000002	0,0000000016	0,0000000016
0,00000000315	0,0000000025	0,000000002	0,0000000016	0,00000000125	0,00000000125
0,0000000025	0,000000002	0,0000000016	0,00000000125	0,000000001	0,000000001
0,000000002	0,0000000016	0,00000000125	0,000000001	0,0000000008	0,0000000008
0,0000000016	0,00000000125	0,000000001	0,0000000008	0,00000000063	0,00000000063
0,00000000125	0,000000001	0,0000000008	0,00000000063	0,0000000005	0,0000000005
0,000000001	0,0000000008	0,00000000063	0,0000000005	0,0000000004	0,0000000004
0,0000000008	0,00000000063	0,0000000005	0,0000000004	0,000000000315	0,000000000315
0,00000000063	0,0000000005	0,0000000004	0,000000000315	0,00000000025	0,00000000025
0,0000000005	0,0000000004	0,000000000315	0,00000000025	0,0000000002	0,0000000002
0,0000000004	0,000000000315	0,00000000025	0,0000000002	0,00000000016	0,00000000016
0,000000000315	0,00000000025	0,0000000002	0,00000000016	0,000000000125	0,000000000125
0,00000000025	0,0000000002	0,00000000016	0,000000000125	0,0000000001	0,0000000001
0,0000000002	0,00000000016	0,000000000125	0,0000000001	0,00000000008	0,00000000008
0,00000000016	0,000000000125	0,0000000001	0,00000000008	0,000000000063	0,000000000063
0,000000000125	0,0000000001	0,00000000008	0,000000000063	0,00000000005	0,00000000005
0,0000000001	0,00000000008	0,000000000063	0,00000000005	0,00000000004	0,000000

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

ANALYSE GRANULOMETRIQUE -  
NORME NF P 94-056

Ministère de l'Équipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah

Client: Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : BH01' (0 - 4 m)

Poids Initial (grs):

3010,2

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	114,0	114,0	3,8	96,2
31,5	169,3	283,3	9,4	90,6
25	140,2	423,5	14,1	85,9
20	89,1	512,6	17,0	83,0
16	54,1	566,7	18,8	81,2
12,5	117,1	683,8	22,7	77,3
10	45,9	729,7	24,2	75,8
8	64,0	793,7	26,4	73,6
6,3	70,8	864,5	28,7	71,3
5	72,1	936,6	31,1	68,9
4	64,9	1001,5	33,3	66,7
3,15	66,8	1068,3	35,5	64,5
2,5	67,7	1136,0	37,7	62,3
2	63,1	1199,1	39,8	60,2
1,6	66,0	1265,1	42,0	58,0
1,25	73,2	1338,3	44,5	55,5
1	68,0	1406,3	46,7	53,3
0,8	56,4	1462,7	48,6	51,4
0,63	65,9	1528,6	50,8	49,2
0,5	60,0	1588,6	52,8	47,2
0,4	52,3	1640,9	54,5	45,5
0,315	62,5	1703,4	56,6	43,4
0,25	58,0	1761,4	58,5	41,5
0,2	65,3	1826,7	60,7	39,3
0,16	56,5	1883,2	62,6	37,4
0,125	65,6	1948,8	64,7	35,3
0,1	41,8	1990,6	66,1	33,9
0,08	34,2	2024,8	67,3	32,7
FOND	11,3	2036,1	67,6	32,4



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME  
NFP 94-056**

Ministère de l'Équipement et des Transports



الختير المركزي للبناء والتجهيز

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah

Client: Hydroterra Engineering SARL

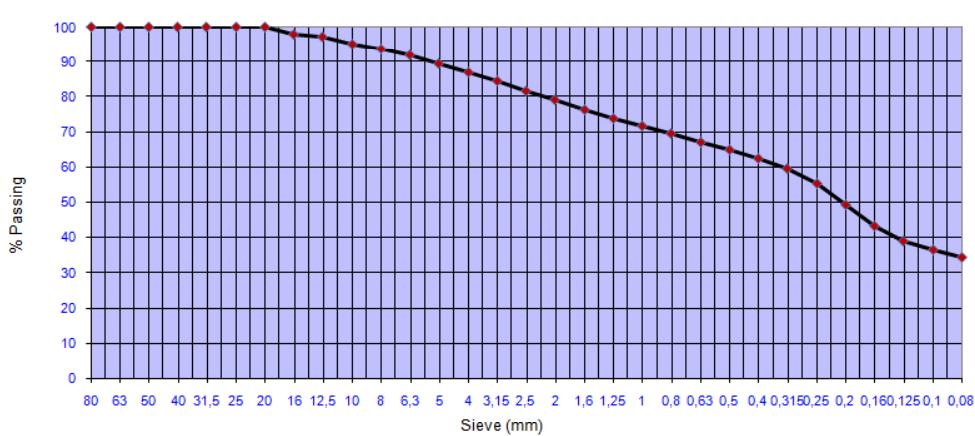
Matériaux : Identification

Provenance : BH01' (8 - 15 m)

Poids Initial (grs):

**1962,9**

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0	0,0	0,0	100,0
31,5	0	0,0	0,0	100,0
25	0	0,0	0,0	100,0
20	0	0,0	0,0	100,0
16	36,3	36,3	1,8	98,2
12,5	19,8	56,1	2,9	97,1
10	36,8	92,9	4,7	95,3
8	27,6	120,5	6,1	93,9
6,3	39,8	160,3	8,2	91,8
5	46,6	206,9	10,5	89,5
4	49,9	256,8	13,1	86,9
3,15	45,2	302,0	15,4	84,6
2,5	60,5	362,5	18,5	81,5
2	47,7	410,2	20,9	79,1
1,6	54,5	464,7	23,7	76,3
1,25	47,7	512,4	26,1	73,9
1	42,6	555,0	28,3	71,7
0,8	44,8	599,8	30,6	69,4
0,63	45,3	645,1	32,9	67,1
0,5	42,5	687,6	35,0	65,0
0,4	46,5	734,1	37,4	62,6
0,315	60,4	794,5	40,5	59,5
0,25	80,9	875,4	44,6	55,4
0,2	120,5	995,9	50,7	49,3
0,16	114,8	1110,7	56,6	43,4
0,125	82,1	1192,8	60,8	39,2
0,1	53,8	1246,6	63,5	36,5
0,08	37,3	1283,9	65,4	34,6
FOND	5	1288,9	65,7	34,3



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG NORME NFP 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

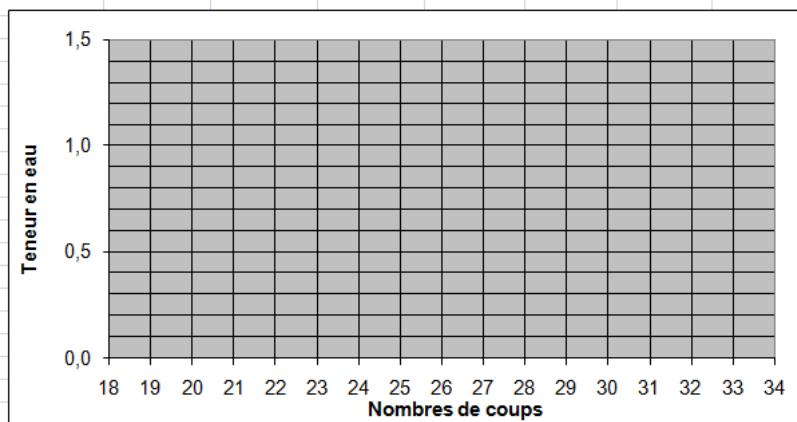
Provenance : BH01' (4 - 8 m)

LL:

LP:

IP: 0,0

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 (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

Ministère de l'Equipement et des Transports



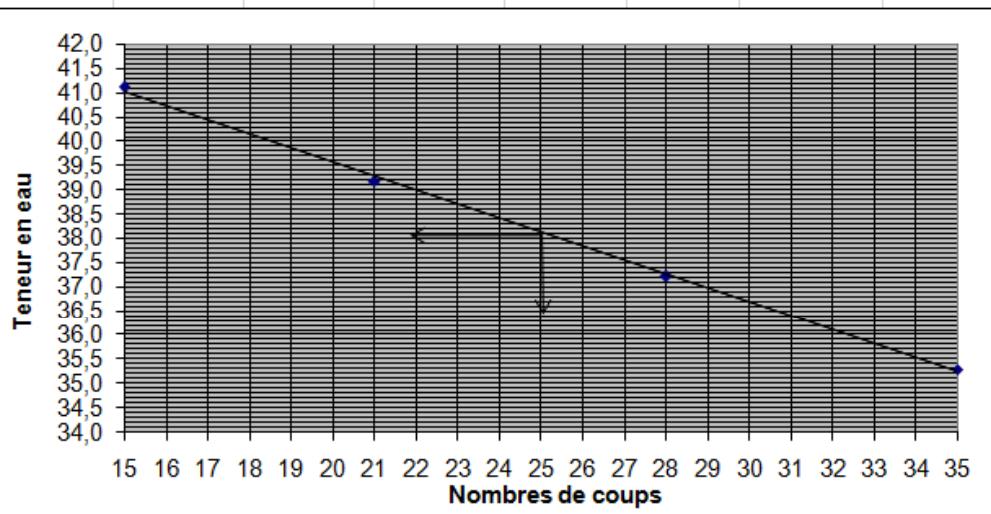
المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG

### NORME NF P 94 - 051

**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de**Client :** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** BH01' (0 - 4 m)**LL:** 38,1**LP:** 14,3**IP:** 23,8

LIMITÉ DE LIQUIDITÉ	LIMITÉ DE PLASTICITÉ					
	Test n°1	Test n°2				
NOMBRE DE COUPS	15	21	28	35	Test n°1	Test n°2
NUMERO DE LA TARE	1	2	11	12	A	B
POIDS TOTAL HUMIDE (g)	41,62	41,8	41,48	41,2	32,1	32,4
POIDS TOTAL SEC (g)	38,7	38,9	38,8	38,8	32	32,3
POIDS DE LA TARE (g)	31,6	31,5	31,6	32,0	31,3	31,6
POIDS D'EAU (g)	2,92	2,9	2,68	2,4	0,1	0,1
POIDS NET SEC (g)	7,1	7,4	7,2	6,8	0,7	0,7
TENEUR EN EAU (%)	41,1	39,2	37,2	35,3	14,3	14,3
TOTAL (%)		38,2			14,3	



Observation : La limite de liquidité est de 38,1 et la limite de plasticité du sol de 14,3

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

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



LCBE

**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'EQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

LL:

LP:

IP: 0,0

**ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG**  
**NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

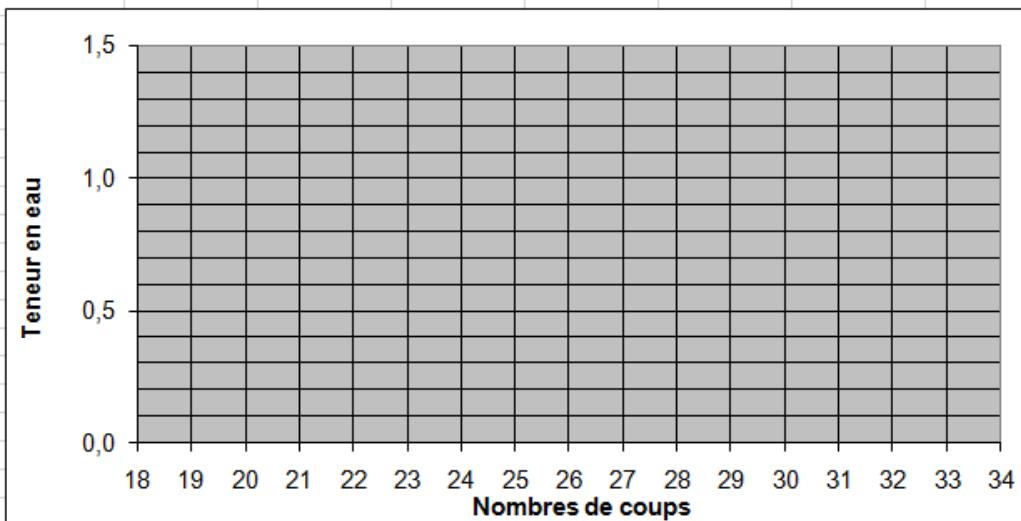
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : BH01' (8-15 m)

LIMITÉ DE LIQUIDITÉ		LIMITÉ DE PLASTICITÉ	
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)		Non - Mesurable	
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## Water content

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix	<b>ESSAI DE TENEUR EN EAU</b> Norme NF P 94-050																																	
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>																																		
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT																																		
المختبر المركزي للبناء والتجهيز																																		
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH01'																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROFONDEUR</th> <th style="text-align: center;">0-4m</th> <th style="text-align: center;">4-8m</th> <th style="text-align: center;">8-15m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>NUMERO DE LA TARE</b></td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">KK</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b></td> <td style="text-align: center;">825,3</td> <td style="text-align: center;">640,8</td> <td style="text-align: center;">743</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS TOTAL SEC (g)</b></td> <td style="text-align: center;">697,3</td> <td style="text-align: center;">548,9</td> <td style="text-align: center;">652</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS DE LA TARE (g)</b></td> <td style="text-align: center;">51,8</td> <td style="text-align: center;">50,3</td> <td style="text-align: center;">53,2</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS D'EAU (g)</b></td> <td style="text-align: center;">128</td> <td style="text-align: center;">91,9</td> <td style="text-align: center;">91</td> </tr> <tr> <td><b>POIDS NET SEC (g)</b></td> <td style="text-align: center;">645,5</td> <td style="text-align: center;">498,6</td> <td style="text-align: center;">598,8</td> </tr> <tr> <td><b>TENEUR EN EAU (%)</b></td> <td style="text-align: center;">19,83</td> <td style="text-align: center;">18,43</td> <td style="text-align: center;">15,20</td> </tr> </tbody> </table>			PROFONDEUR	0-4m	4-8m	8-15m	<b>NUMERO DE LA TARE</b>	5	16	KK	<b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b>	825,3	640,8	743	<b>POIDS TOTAL SEC (g)</b>	697,3	548,9	652	<b>POIDS DE LA TARE (g)</b>	51,8	50,3	53,2	<b>POIDS D'EAU (g)</b>	128	91,9	91	<b>POIDS NET SEC (g)</b>	645,5	498,6	598,8	<b>TENEUR EN EAU (%)</b>	19,83	18,43	15,20
PROFONDEUR	0-4m	4-8m	8-15m																															
<b>NUMERO DE LA TARE</b>	5	16	KK																															
<b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b>	825,3	640,8	743																															
<b>POIDS TOTAL SEC (g)</b>	697,3	548,9	652																															
<b>POIDS DE LA TARE (g)</b>	51,8	50,3	53,2																															
<b>POIDS D'EAU (g)</b>	128	91,9	91																															
<b>POIDS NET SEC (g)</b>	645,5	498,6	598,8																															
<b>TENEUR EN EAU (%)</b>	19,83	18,43	15,20																															
<b>Observations :</b>																																		
Le Directeur du L C B E Soubaneh Said Ismael																																		

REPUBLIQUE DE DZIBOUTI  
C'est - Qualité - Fait

Ministère de l'Énergie et des Transports



MINISTERE CENTRAL

اللصاف الشركي للبناء والتجهيز

## FEUILLE D'ESSAIS

DOSSIER OFFICIEL PAR PYCNOGRAPHIE

DOSSIER N° : 23-2018 DATE D'ENVOI : 23/07/2018 NORME : NF P90-054

DOSSIER :

Demandeur : Hydrocarre Engineering S.A.R.L.  
Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Objet de : Identification  
Perde de l'argile / Etude géotechnique et  
sondeage

REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance : N° d'échantillon : RHE (100-15-206)

RÉSULTATS :

description	désignation	
Profondeur : 10,0-15,0m	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243,1	243,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	344,3	344,3
Poids pycnomètre + échantillon + eau (W3) en g	962,0	962,1
Poids pycnomètre + eau (W4) en g	827,7	827,7
Poids spécifique	2,74	2,77
Moyenne		2,75

OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCE

SOUHANEH SAID ISMAEL

REPUBLIC OF LIBYA  
الجُمهُورِيَّةُ الْعَارِفَةُ بِلِبَرْيَا

Missions of the Environment Ministry



## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCNETRI

DOSSIER N° : DATE D'ECHANTILLON : N° dossier :  
156-0018 13/12/2011 NT204704

#### DOSSIER :

Demandeur : Hydrotech Engineering SARL  
Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Tadjourah

Objet de l'échantillon : Identification  
Perle de l'envergure : Etude Géotechnique et  
Sondage

#### REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance :

N° échantillon : EHC (0.0-10.0m)

#### RESULTATS :

description	désignation	
Poids sec : 0.0-10.0m	1	1
Poids pycomètre (W1) en g.	241.1	241.1
Poids pycomètre + échantillon (W2) en g.	241.3	240.5
Poids pycomètre + échantillon + eau (W3) en g	261.7	259.5
Poids pycomètre + eau (W4) en g	259.6	259.6
Poids spécifique	1,70	2,58
Moyenne		2,54

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCHE

SOUBANEH SAID ISMAEL



## FEUILLE D'ESSAIS

### RÉSULTAT SPÉCIFIQUE POUR PYROXÉINE

DOCUMENT N° : 261-2016 DATE D'ÉDITION : 21/02/2016 SURVEY : N° Ph 0001

#### Demandeur :

Demandeur : Hydrosera Engineering SARL  
Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tidjoudah

Épreuve de : Identification  
Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et Sondeage

#### REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance : N° échantillon : 211007 (13.5-23.5m)

#### RÉSULTATS :

Description	détermination	
Profondeur : 13.5-23.5m	1	2
Poids pyroxénite (W1) en g	245.1	245.1
Poids pyroxénite + échantillon (W2) en g	245.4	245.4
Poids pyroxénite + eau (W3) en g	260.6	262.1
Poids pyroxénite + eau (W4) en g	217.7	219.2
Poids spécifique	2.66	2.72
Moyenne		2.73

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCNE  
SOUBHANEH SAID ISMAÏL.

## Apparent weight

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix  <i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>	<b>DENSITE APPARENTE GABARI</b>																									
 <p><b>LCBE</b>  <b>LABORATOIRE CENTRAL</b>            DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT</p> <p>المختبر المركزي للبناء والتجهيز</p>																										
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH01'																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">sonadage</th> <th colspan="3">BH01'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Profondeur (m)</td> <td>0-4m</td> <td>4-8m</td> <td>8-15m</td> </tr> <tr> <td>Poids Total de Matériaux (g)</td> <td>3423,5</td> <td>3351,0</td> <td>3382</td> </tr> <tr> <td>Poids de Gabari (g)</td> <td>2577,9</td> <td>2571,5</td> <td>2571,5</td> </tr> <tr> <td>Volume de Gabari (cm<sup>3</sup>)</td> <td>617</td> <td>617</td> <td>617</td> </tr> <tr> <td>Densité Apparente (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td>1,37</td> <td>1,26</td> <td>1,31</td> </tr> </tbody> </table>			sonadage	BH01'			Profondeur (m)	0-4m	4-8m	8-15m	Poids Total de Matériaux (g)	3423,5	3351,0	3382	Poids de Gabari (g)	2577,9	2571,5	2571,5	Volume de Gabari (cm <sup>3</sup> )	617	617	617	Densité Apparente (g/cm <sup>3</sup> )	1,37	1,26	1,31
sonadage	BH01'																									
Profondeur (m)	0-4m	4-8m	8-15m																							
Poids Total de Matériaux (g)	3423,5	3351,0	3382																							
Poids de Gabari (g)	2577,9	2571,5	2571,5																							
Volume de Gabari (cm <sup>3</sup> )	617	617	617																							
Densité Apparente (g/cm <sup>3</sup> )	1,37	1,26	1,31																							
<b>Observation :</b>																										
<b>Le Directeur du L C B E</b> <b>Soubaneh Said Ismael</b>																										

## BH T02

### Sieve analysis

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix <hr/> <i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>	<b>ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NFP 94-056</b>																																																																																																																																																																				
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BATIMENT ET DE L'EQUIPEMENT المختبر المركزي للبناء والتجهيز	<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH02 (10 -13,5 m)																																																																																																																																																																				
<b>Poids Initial (grs):</b>	<b>1725,1</b>																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamis</th> <th>Refus Partiel(gr)</th> <th>Refus Cumulés (gr)</th> <th>Refus Cumulés (%)</th> <th>Passant (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>80</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>20</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>16</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>9,2</td><td>9,2</td><td>0,5</td><td>99,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>3,8</td><td>13,0</td><td>0,8</td><td>99,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>4,0</td><td>17,0</td><td>1,0</td><td>99,0</td></tr> <tr><td>3,15</td><td>2,5</td><td>19,5</td><td>1,1</td><td>98,9</td></tr> <tr><td>2,5</td><td>2,5</td><td>22,0</td><td>1,3</td><td>98,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>3,0</td><td>25,0</td><td>1,4</td><td>98,6</td></tr> <tr><td>1,6</td><td>4,4</td><td>29,4</td><td>1,7</td><td>98,3</td></tr> <tr><td>1,25</td><td>5,8</td><td>35,2</td><td>2,0</td><td>98,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>9,5</td><td>44,7</td><td>2,6</td><td>97,4</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>14,6</td><td>59,3</td><td>3,4</td><td>96,6</td></tr> <tr><td>0,63</td><td>21,6</td><td>80,9</td><td>4,7</td><td>95,3</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>27,0</td><td>107,9</td><td>6,3</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>38,7</td><td>146,6</td><td>8,5</td><td>91,5</td></tr> <tr><td>0,315</td><td>67,0</td><td>213,6</td><td>12,4</td><td>87,6</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>142,2</td><td>355,8</td><td>20,6</td><td>79,4</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>263,3</td><td>619,1</td><td>35,9</td><td>64,1</td></tr> <tr><td>0,16</td><td>264,4</td><td>883,5</td><td>51,2</td><td>48,8</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>137,8</td><td>1021,3</td><td>59,2</td><td>40,8</td></tr> <tr><td>0,1</td><td>74,0</td><td>1095,3</td><td>63,5</td><td>36,5</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>43,0</td><td>1138,3</td><td>66,0</td><td>34,0</td></tr> <tr> <td>FOND</td><td>16,3</td><td>1154,6</td><td>66,9</td><td>33,1</td></tr> </tbody> </table>	Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)	80	0,0	0,0	0,0	100,0	63	0,0	0,0	0,0	100,0	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0	40	0,0	0,0	0,0	100,0	31,5	0,0	0,0	0,0	100,0	25	0,0	0,0	0,0	100,0	20	0,0	0,0	0,0	100,0	16	0,0	0,0	0,0	100,0	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0	10	0,0	0,0	0,0	100,0	8	0,0	0,0	0,0	100,0	6,3	9,2	9,2	0,5	99,5	5	3,8	13,0	0,8	99,2	4	4,0	17,0	1,0	99,0	3,15	2,5	19,5	1,1	98,9	2,5	2,5	22,0	1,3	98,7	2	3,0	25,0	1,4	98,6	1,6	4,4	29,4	1,7	98,3	1,25	5,8	35,2	2,0	98,0	1	9,5	44,7	2,6	97,4	0,8	14,6	59,3	3,4	96,6	0,63	21,6	80,9	4,7	95,3	0,5	27,0	107,9	6,3	93,7	0,4	38,7	146,6	8,5	91,5	0,315	67,0	213,6	12,4	87,6	0,25	142,2	355,8	20,6	79,4	0,2	263,3	619,1	35,9	64,1	0,16	264,4	883,5	51,2	48,8	0,125	137,8	1021,3	59,2	40,8	0,1	74,0	1095,3	63,5	36,5	0,08	43,0	1138,3	66,0	34,0	FOND	16,3	1154,6	66,9	33,1
Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)																																																																																																																																																																	
80	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
63	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
40	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
25	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
20	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
16	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
10	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
8	0,0	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																	
6,3	9,2	9,2	0,5	99,5																																																																																																																																																																	
5	3,8	13,0	0,8	99,2																																																																																																																																																																	
4	4,0	17,0	1,0	99,0																																																																																																																																																																	
3,15	2,5	19,5	1,1	98,9																																																																																																																																																																	
2,5	2,5	22,0	1,3	98,7																																																																																																																																																																	
2	3,0	25,0	1,4	98,6																																																																																																																																																																	
1,6	4,4	29,4	1,7	98,3																																																																																																																																																																	
1,25	5,8	35,2	2,0	98,0																																																																																																																																																																	
1	9,5	44,7	2,6	97,4																																																																																																																																																																	
0,8	14,6	59,3	3,4	96,6																																																																																																																																																																	
0,63	21,6	80,9	4,7	95,3																																																																																																																																																																	
0,5	27,0	107,9	6,3	93,7																																																																																																																																																																	
0,4	38,7	146,6	8,5	91,5																																																																																																																																																																	
0,315	67,0	213,6	12,4	87,6																																																																																																																																																																	
0,25	142,2	355,8	20,6	79,4																																																																																																																																																																	
0,2	263,3	619,1	35,9	64,1																																																																																																																																																																	
0,16	264,4	883,5	51,2	48,8																																																																																																																																																																	
0,125	137,8	1021,3	59,2	40,8																																																																																																																																																																	
0,1	74,0	1095,3	63,5	36,5																																																																																																																																																																	
0,08	43,0	1138,3	66,0	34,0																																																																																																																																																																	
FOND	16,3	1154,6	66,9	33,1																																																																																																																																																																	
<p>The graph plots the percentage of material passing through various sieve sizes against the sieve size in millimeters. The x-axis is labeled "Sieve (mm)" and lists sizes from 63 down to 0.08. The y-axis is labeled "% Passing" and ranges from 0 to 100 in increments of 10. A series of red dots represents the data points, which are connected by a smooth black curve. The curve remains at 100% until approximately 0.125 mm, then gradually declines to about 95% at 0.16 mm, 80% at 0.2 mm, 50% at 0.25 mm, and finally reaches approximately 35% passing at 0.08 mm.</p>																																																																																																																																																																					
<b>Observation :</b>	<b>Le Directeur du LCBE,</b> <b>Mr. Soubaneh Said Ismael</b>																																																																																																																																																																				

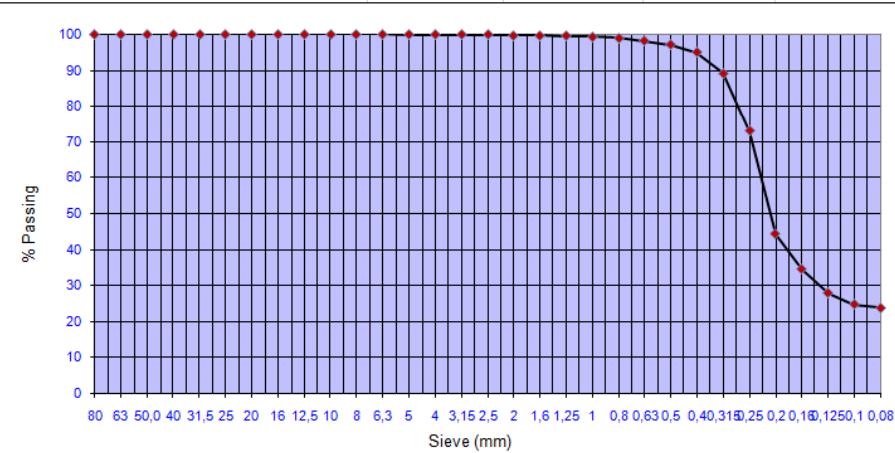


المختبر المركزي للبناء والتجهيز

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE - NORME NFP 94-056

**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah**Client:** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** BH02 (0 - 10 m)**Poids Initial (grs):****2365,0**

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumules (gr)	Refus Cumules (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	100,0
12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
10	0,0	0,0	0,0	100,0
8	0,0	0,0	0,0	100,0
6,3	0,7	0,7	0,0	100,0
5	1,4	2,1	0,1	99,9
4	1,1	3,2	0,1	99,9
3,15	0,4	3,6	0,2	99,8
2,5	1,0	4,6	0,2	99,8
2	1,0	5,6	0,2	99,8
1,6	2,7	8,3	0,4	99,6
1,25	3,0	11,3	0,5	99,5
1	5,1	16,4	0,7	99,3
0,8	8,4	24,8	1,0	99,0
0,63	18,7	43,5	1,8	98,2
0,5	25,2	68,7	2,9	97,1
0,4	48,2	116,9	4,9	95,1
0,315	137,1	254,0	10,7	89,3
0,25	387,1	641,1	27,1	72,9
0,2	677,2	1318,3	55,7	44,3
0,16	229,5	1547,8	65,4	34,6
0,125	159,8	1707,6	72,2	27,8
0,1	73,1	1780,7	75,3	24,7
0,08	19,6	1800,3	76,1	23,9
FOND	5,5	1805,8	76,4	23,6

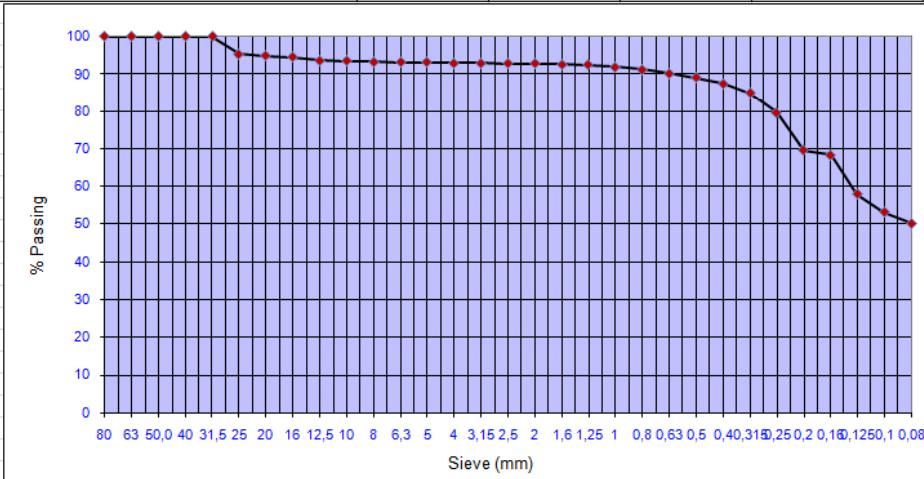
**Observation :****Le Directeur du LCBE,****Mr. Soubaneh Said Ismael**

ANALYSE GRANULOMETRIQUE -  
NORME NFP 94-056

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah**Client:** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** BH02 (13,5 - 23 m)**Poids Initial (grs):****2278,2**

Tamis	Refus Partiel(gr)	Refus Cumulés (gr)	Refus Cumulés (%)	Passant (%)
80	0,0	0,0	0,0	100,0
63	0,0	0,0	0,0	100,0
50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
40	0,0	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	0,0	100,0
25	107,3	107,3	4,7	95,3
20	10,6	117,9	5,2	94,8
16	7,9	125,8	5,5	94,5
12,5	16,8	142,6	6,3	93,7
10	7,4	150,0	6,6	93,4
8	1,8	151,8	6,7	93,3
6,3	2,8	154,6	6,8	93,2
5	2,6	157,2	6,9	93,1
4	1,8	159,0	7,0	93,0
3,15	1,8	160,8	7,1	92,9
2,5	1,4	162,2	7,1	92,9
2	2,3	164,5	7,2	92,8
1,6	3,6	168,1	7,4	92,6
1,25	4,5	172,6	7,6	92,4
1	11,6	184,2	8,1	91,9
0,8	13,8	198,0	8,7	91,3
0,63	25,8	223,8	9,8	90,2
0,5	26,1	249,9	11,0	89,0
0,4	35,3	285,2	12,5	87,5
0,315	59,9	345,1	15,1	84,9
0,25	118,2	463,3	20,3	79,7
0,2	232,0	695,3	30,5	69,5
0,16	25,5	720,8	31,6	68,4
0,125	238,2	959,0	42,1	57,9
0,1	109,8	1068,8	46,9	53,1
0,08	63,3	1132,1	49,7	50,3
FOND	10,2	1142,3	50,1	49,9

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

## Atterberg Limits

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

*Ministère de l'Equipement et des Transports*



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

### ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG

NORME NFP 94 - 051

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah

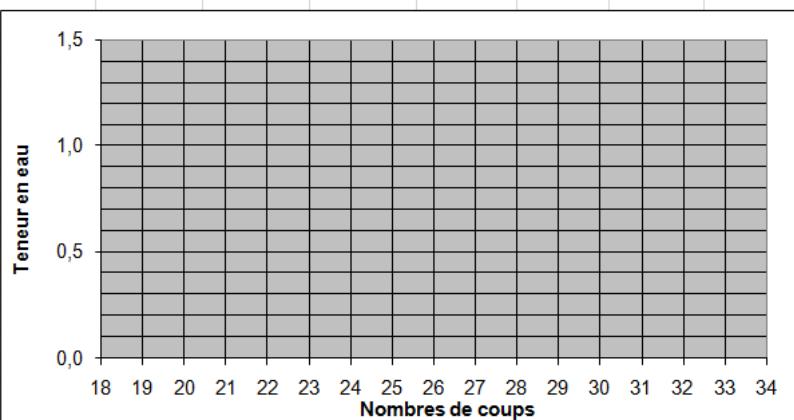
Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

Provenance : BH02 (10 - 13,5 m)

LL:                    LP:                    IP: 0,0

LIMITÉ DE LIQUIDITÉ		LIMITÉ DE PLASTICITÉ	
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 (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité – Egalité – Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



**LABORATOIRE CENTRAL**  
DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT

المختبر المركزي للبناء والتجهيز

**ESSAI DE LIMITES D'ATTERBERG**  
**NORME NF P 94 - 051**

Dossier : 254-2018

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de

Client : Hydroterra Engineering SARL

Matériaux : Identification

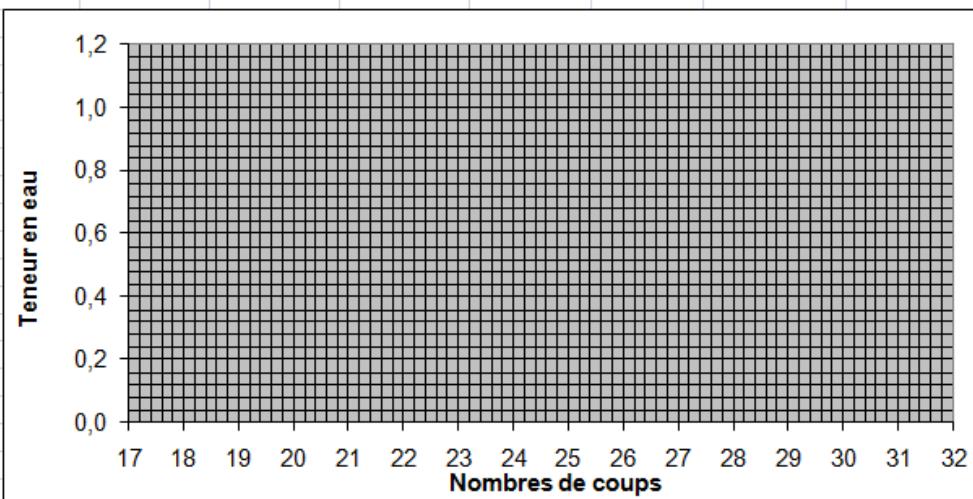
Provenance : BH02(0 - 10 m)

LL:

LP:

IP: 0,0

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 (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

## REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Equipement et des Transports



المختبر المركزي للبناء والتجهيز

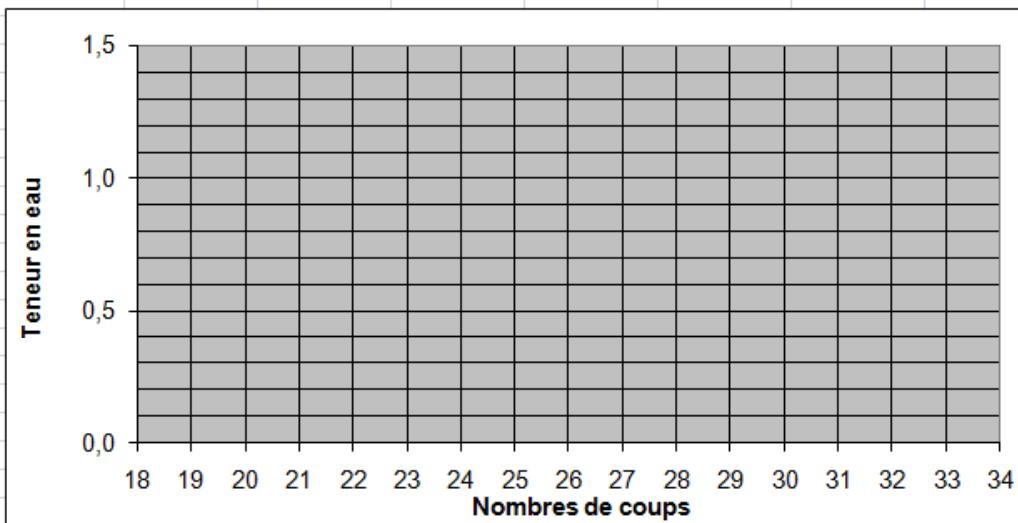
ESSAI DE LIMITÉ D'ATTERBERG  
NORME NF P 94 - 051**Dossier :** 254-2018**Chantier :** Construction d'un quai d'embarquement au Port de**Client :** Hydroterra Engineering SARL**Matériaux :** Identification**Provenance :** BH02 (13,5 - 23 m)

LL:

LP:

IP: 0,0

LIMITÉ DE LIQUIDITÉ		LIMITÉ DE PLASTICITÉ	
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)		Non - Mesurable	
POIDS D'EAU (g)			
POIDS NET SEC (g)			
TENEUR EN EAU (%)			
TOTAL (%)			



Observation :

Le Directeur du LCBE,

Mr. Soubaneh Said Ismael

Water content

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI Unité – Egalité – Paix		ESSAI DE TENEUR EN EAU	
<i>Ministère de l'Équipement et des Transports</i>			
 <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT			
<b>المختبر المركزي للبناء والتجهيز</b>			
<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH02			
<b>PROFONDEUR</b>	0-10m	10-13,5m	13,5-23m
<b>NUMERO DE LA TARE</b>	XX	W	SB
<b>POIDS TOTAL HUMIDE (g)</b>	671,5	788,2	745,7
<b>POIDS TOTAL SEC (g)</b>	539,9	641,4	609,2
<b>POIDS DE LA TARE (g)</b>	60,7	65,2	58,7
<b>POIDS D'EAU (g)</b>	131,6	146,8	136,5
<b>POIDS NET SEC (g)</b>	479,2	576,2	550,5
<b>TENEUR EN EAU (%)</b>	27,46	25,48	24,80
<b>Observations :</b>			
<b>Le Directeur du L C B E</b>			
Soubaneh Said Ismael			

REPUBLIQUE DE TCHAD  
Ouest - Bagdad - Tunis

Ministère de l'Énergie et des Mines



MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES

الى تونس

## FEUILLE D'ESSAIS

DESSINÉ REVISÉ PAR PYCOMETTE

DOSSIER N° : 0000000000000000 DATE D'EMISSION : 00/00/0000

2014-0000

00/12/2014

00/00/0000

DOSSIER :

Demandeur : Hydroterra Engineering S.A.R.L.

Objet de l'échantillon :

Chantier : Construction d'un quai d'embarquement au Port de Toufrouh

Partie de l'ouvrage : Etude Géotechnique et  
Sismique

REPRÉSENTANT DE L'ECHANTILLON :

Provenance :

N° échantillon : E0002 (H=8-13.50m)

RÉSULTATS :

description	désignation	
Profondeur : 10.0-13.50m	1	2
Poids pyrométrique (W1) en g	343.3	343.3
Poids pyrométrique + échantillon (W2) en g	344.3	344.3
Poids pyrométrique + échantillon + eau (W3) en g	562.0	562.3
Poids pyrométrique + eau (W4) en g	892.7	892.7
Poids spécifique	2,74	2,77
Moyenne	2.75	

OBSERVATION :

LE DIRECTEUR DU LCNE

SOUHAILI SAID ISMAÏL

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Energie - Pétrole

Ministère de l'Équipement et des Transports



LABORATOIRE CENTRAL

اللaboratoire центральный

## FEUILLE D'ESSAIS

### DENSITE SPECIFIQUE PAR PYCNETRE

DOSSIER N° :  
004-2010

DATE D'EDITION :  
23/11/2010

NORME :  
NF P90-704

#### DOSSIER :

Demandeur : l'Institut Djiboutien S.A.D.

Epreuve de : densité

Chantier : Construction d'un quai

Partie du chantier : Béton à hauteur

d'entassement au Port de Djibouti

Soufrage

#### REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance :

N° échantillon : 00002 (004-2010)

#### RESULTATS :

description	détermination	
Profondeur : 0,0-10,0m	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	241,1	241,1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	341,3	340,5
Poids pycnomètre + échantillon + eau (W3) en g	961,7	959,5
Poids pycnomètre + eau (W4) en g	898,6	898,6
Poids spécifique	2,70	2,58
Moyenne	2,64	

#### OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE

SOURANEH SAID ISMAEL

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
Unité - Egalité - Paix

Ministère de l'Équipement et des Transports



LABORATOIRE CENTRAL

اللaboratoire центральный

## FEUILLE D'ESSAIS

DOSENTE SPECIFIQUE PAR PYCNOOMETRE

DOSSIER N° : 134-2018 DATE D'EDITION : 29/12/2018 NORME : NF P94-054

DOSSIER :

Demandeur : Syndicat Mixte du Bassin de Djibouti  
Chantier : Construction d'un quai  
d'embarquement au Port de Djibouti

Expéditeur : Syndicat Mixte  
Port de l'ouvrage : Port de Djibouti

REFERENCES DE L'ECHANTILLON :

Provenance :

N° échantillon : BH02 (13.5-23.0m)

RESULTATS :

description	détermination	
Profondeur : 13.5-23.0m	1	2
Poids pycnomètre (W1) en g	243.1	243.1
Poids pycnomètre + échantillon (W2) en g	343.4	343.3
Poids pycnomètre + échantillon + eau (W3) en g	960.6	962.1
Poids pycnomètre + eau (W4) en g	897.7	897.7
Poids spécifique	2,68	2,79
Moyenne	2,73	

OBSERVATIONS :

LE DIRECTEUR DU LCBE

SOURANEH SAID ISMAEL

## Apparent weight

<b>REPUBLIQUE DE DJIBOUTI</b> Unité – Egalité – Paix  <b>Ministère de l'Équipement et des Transports</b>	<b>DENSITE APPARENTE GABARI</b>
 <b>LCBE</b> <b>LABORATOIRE CENTRAL</b> DU BÂTIMENT ET DE L'ÉQUIPEMENT	<b>Dossier :</b> 254-2018 <b>Chantier :</b> Construction d'un quai d'embarquement au Port de Tadjourah <b>Client:</b> Hydroterra Engineering SARL <b>Matériaux :</b> Identification <b>Provenance :</b> BH02
<b>sonadage</b>	<b>BH02</b>
<b>Profondeur (m)</b>	0-10m      10-13,5m      13,5-23m
<b>Poids Total de Materiau (g)</b>	3 378,5      3370,5      3388,7
<b>Poids de Gabari (g)</b>	2571,5      2577,9      2577,9
<b>Volume de Gabari (cm<sup>3</sup>)</b>	617      617      617
<b>Densite Apparente (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,31      1,28      1,31
<b>Le Directeur du L C B E</b> <b>Observation :</b> Soubaneh Said Ismael	

## Annex4:Survey crates pictures

**BH T01**



0 à 10.00 m

## BH T01 (modified)



0.00 à 5.00 m



5.00 à 22.00 m

## BH T02



0.00 à 10.00 m



10.00 à 19.50 m

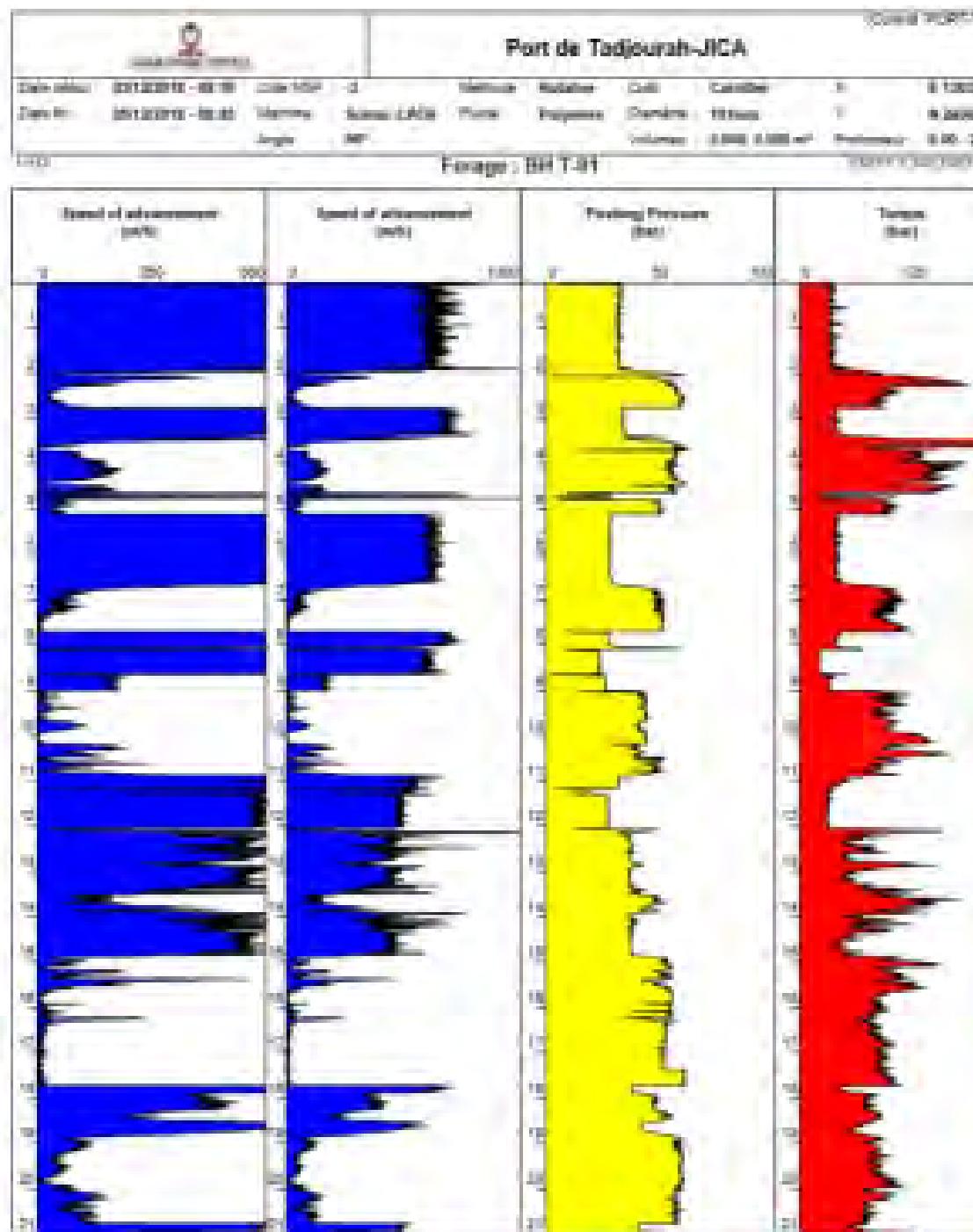
## Annex 4 : Site project pictures



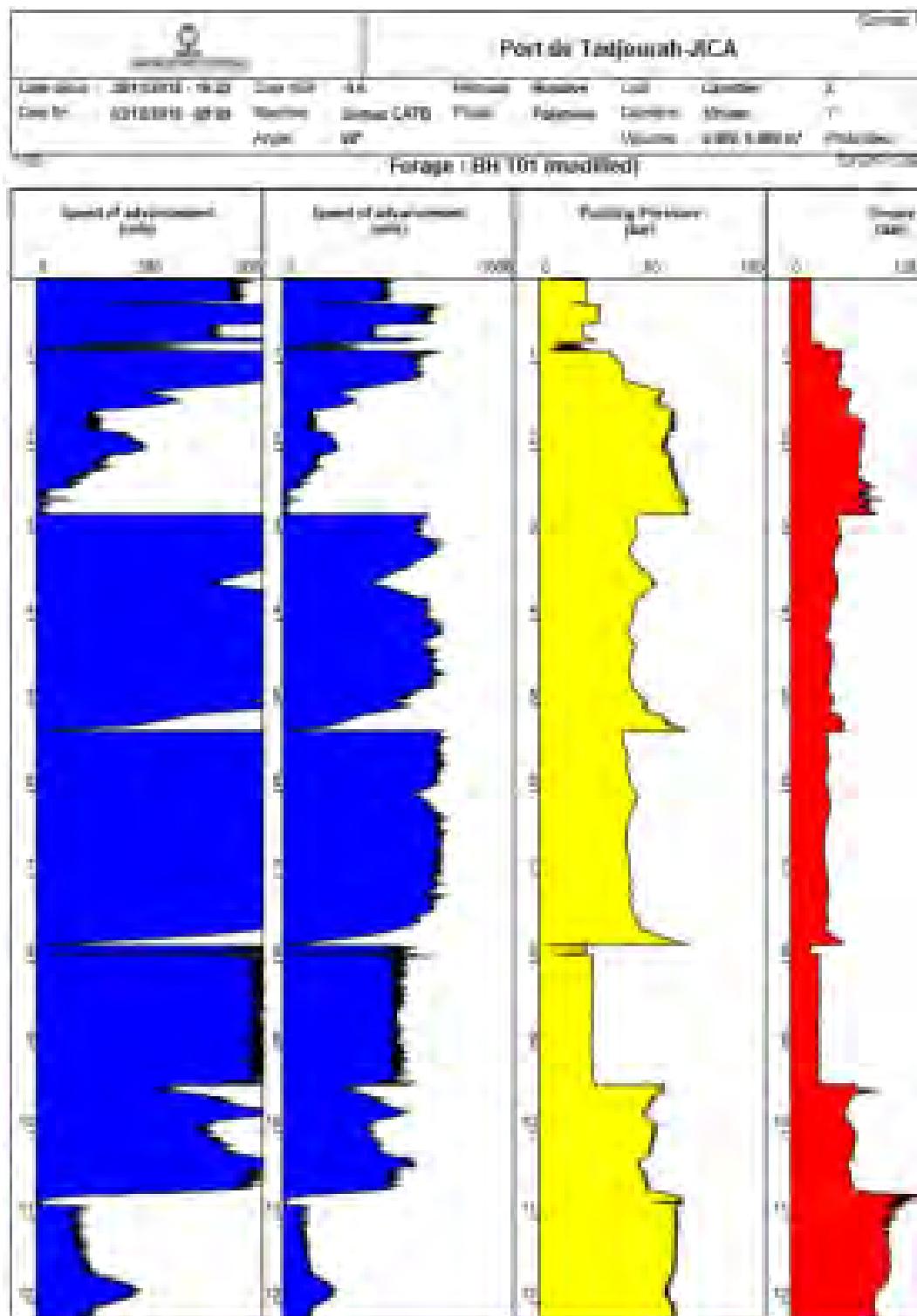


## Annex 5: Diagraphy

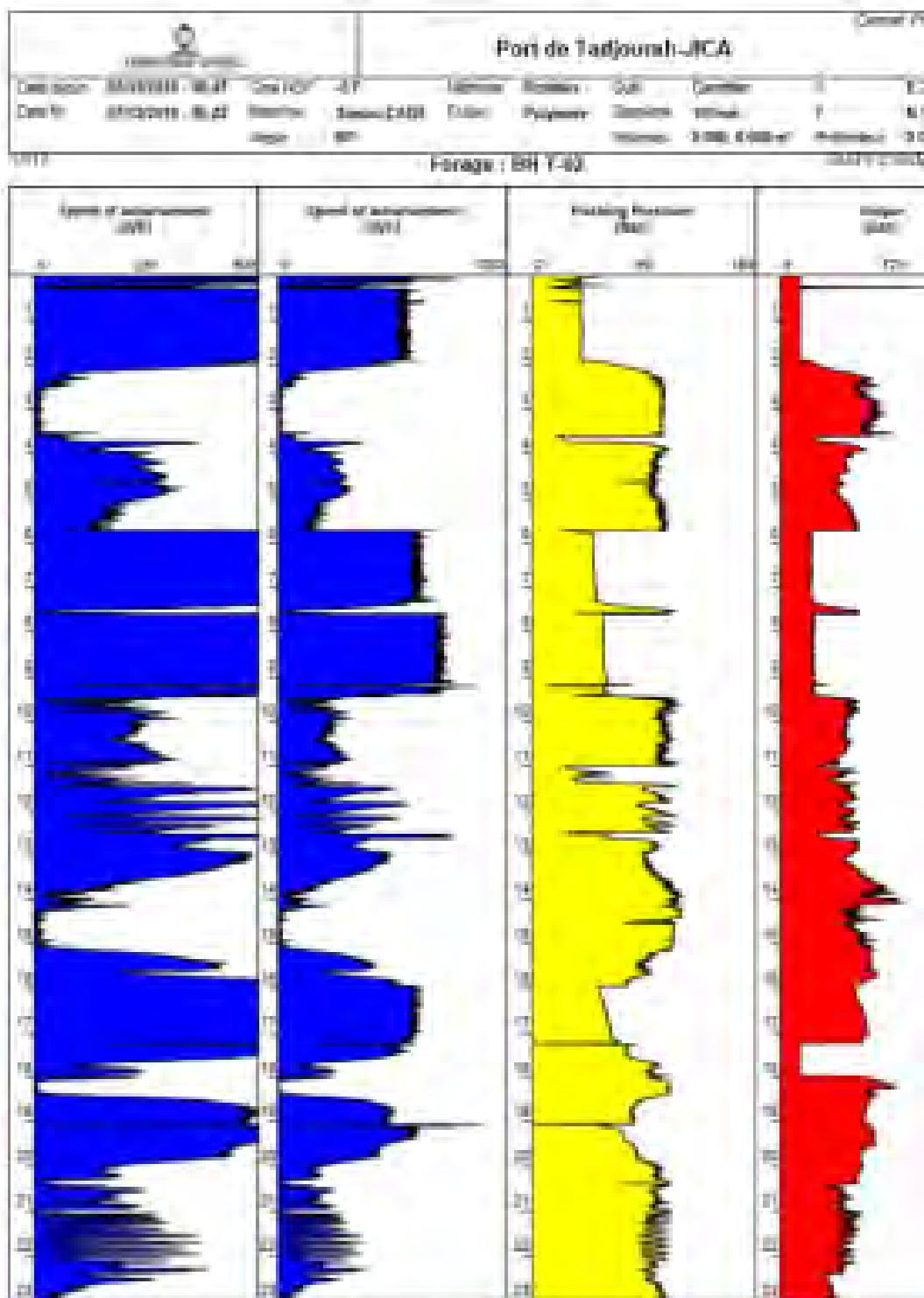
### BH T01



## BH T01 (modified)



## BH T02



## Annex 6 : Percentage recovered

BH T-01		
Depth of pass (m)	Length recovered (m)	Percentage recovered (%)
0.0-1.5	1,3	86,6
1.5-3.0	1,5	100
3.0-4.5	0,5	33,3
4.5-6.0	0,4	26,7
6.0-7.5	0,3	20
7.5-9.0	0,5	33,3
9.0-10.5	1,1	73,3
10.5-12.0	1,1	73,3
12.0-13.5	1,2	80
13.50-15.0	0	0
15.0-16.5	0,2	13,3
16.5-18.0	0	0
18.0-19.50	0	0
19.50-21.0	0,5	33,3

BH T-01 (modified)		
Depth of pass (m)	Length recovered (m)	Percentage recovered (%)
0.0-1.5	0,4	26,7
1.5-3.0	0,3	20
3.0-4.5	0,5	33,3
4.5-6.0	0,5	33,3
6.0-7.5	0,8	53,3
7.5-9.0	0,9	60
9.0-10.5	1,1	73,3
10.5-12.0	1	66,7

BH T-02		
Depth of pass (m)	Length recovered (m)	Percentage recovered (%)
0.0-1.5	0,4	26,7
1.5-3.0	0,5	33,3
3.0-4.5	0,5	33,3
4.5-6.0	0,6	40
6.0-7.5	0,8	53,33
7.5-9.0	0,7	46,7
9.0-10.5	0,7	46,7
10.5-12.0	0,6	40
12.0-13.5	1,3	86,67

13.50-15.0	1,1	73,3
15.0-16.5	0,9	60
16.5-18.0	1	66,67
18.0-19.50	0,9	60
19.50-21.0	1	66,67
21.0-22.5	1,1	73,3

## **ANNEXE 5 : U.S.G. Mission definitions, standardNF P 94-500**

### **GENERAL CONDITIONS OF GEOTECHNICAL MISSIONS**

#### **1. Frames of the mission**

With reference to CLASSIFICATION OF TYPICAL GEOTECHNICAL MISSIONS (Standard NFP 94-500 of December 2006), it is the responsibility of the project owner and his project manager to ensure that all the geotechnical missions necessary for the design and execution of the work are undertaken with the appropriate means and entrusted to the men of the Art.

The sequence of geotechnical missions follows the succession of project development phases, each of these missions covering only a specific area of design or execution. In particular:

1. G1, G2, G3, G4 missions are realized in a successive order;
2. A mission entrusted to our company may contain only a part of the services described in the corresponding standard mission;
3. the geotechnical investigations engage our company only on the conformity of the executed works with those contractually ordered and the exactitude of the results which it provides;
4. A typical mission, G1 to G5, engages our company on its duty of advice only in the strict framework, on the one hand of the objectives explicitly defined in our technical proposal on the basis of which the order and its possible amendments have been established, on the other hand, the client's project described by the graphic documents or plans cited in the report;
5. A typical mission G1 or G5 excludes any commitment of our company on the quantities, costs and time of execution of the future geotechnical works;
6. A typical mission G2 engages our company as technical assistant to the prime contractor within the limits of the contract setting the scope of the mission and the part (s) of the work (s) concerned (s).

The responsibility of our company can not be engaged outside the framework of the geotechnical mission object of the report. In particular, any modification made to the project or its environment requires the updating of the geotechnical report as part of a new mission.

#### **2. Recommendations**

It is specified that the geotechnical study is based on recognition of the soil whose mesh does not make it possible to remove all the hazards always possible in natural environment. Indeed, heterogeneities, natural or man-made, discontinuities and performance hazards may arise given the relationship between the sampled or tested volume and the volume requested by the book, and even more so that these possible singularities can be limited in extension.

The new engineering elements highlighted during the execution, which may have an influence on the conclusions of the report, must be immediately reported to the geotechnician in charge of the supervision of the technical monitoring of execution (mission G4) so that he/she analyzes the consequences on the conditions of execution of the design of the technical work.

If a particular evolutionary character has been brought to light (especially slip, erosion, dissolution, upgradeable fill, peat), the application of the recommendations of the report requires validation at each successive stage of the design or execution. Such an evolutionary character can cause these recommendations to take a long time before they are implemented.

### **3. Mission report**

The geotechnical report is the report of the geotechnical mission defined by the order under which it was established and whose references are recalled in mind. In the absence of specific contractual clauses, the delivery of the geotechnical report fixes the end of the mission. A geotechnical report and all its identified annexes constitute an inseparable whole. The two copies of reference are the two preserved original ones: one by the customer and the second by our company. In this context, any other interpretation that could be made of a communication or partial reproduction could not engage the responsibility of our company. In particular, even the partial use of these results and conclusions by another owner or by another constructor or for any other work than the entrusted mission, will not be able to engage the responsibility of our company and may result in prosecution.

## **CLASSIFICATION OF TYPES OF GEOTECHNICAL ENGINEERING MISSIONS**

The sequence of engineering and engineering missions goes through the stages of elaboration and realization of any project to contribute to the control of the geological risks. Each mission relies on specific geotechnical investigations.

It is the responsibility of the project owner or his authorized representative to ensure the subsequent realization of all these missions by geotechnical engineer.

### **Stage1 : Prior geotechnical study (G1)**

These missions exclude all approaches to the quantities, deadlines and costs of execution of the engineering works which is part of a project engineering study mission (stage 2). They are normally the responsibility of the client.

#### **Preliminary geotechnical site study (G11)**

It is carried out at the stage of a preliminary study or sketch and allows a first identification of the geological risks of a site:

1. A documentary survey on the geotechnical framework of the site and the existence of surroundings is made with a visit of the site surroundings;
1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. A report with a preliminary geological model, some general principles of adaptation of the project to the site and a first identification of the risks is provided.

#### **Geotechnical study of preliminary project (G12)**

It is carried out at the pre-project stage and helps to reduce the consequences of the identified risks of geological hazards:

1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. to provide a report giving the technical and technical assumptions to be taken into account at the preliminary design stage, certain general construction principles (including earthworks, retaining walls, foundations, risks of deformation of the ground, general provisions with respect to groundwater and neighboring areas)..

This study will have to be completed during the project engineering study (step 2).

### **Stage 2 Project Geotechnical studies (G2)**

It is carried out to define the project of engineering works and to reduce the consequences of significant geological risks that have been identified. It is normally the responsibility of the contracting authority and can be integrated into the general project management mission.

## **ProjectPhase**

1. A specific geotechnical investigation program is defined and carried out, its technical follow-up is ensured, the results exploited;
2. To provide an updated summary of the site and the technical notes giving the proposed methods of execution for engineering structures (including grounding, support, groundwater layouts and neighboring layouts) and associated values, certain project level sizing calculation notes;
3. Provide an approach to the quantities / details / costs of performing these engineering works and an identification of the consequences of residualgreen risks.

## **Phase Assistance toWorks Contrats**

1. to draw up the documents necessary for the consultation of the companies for the execution of the engineering works (plans, technical instructions, price list and estimate framework, provisional planning);
2. Assist the client for the selection of companies and the technical analysis of offers.

## **Stage3: Execution of the Geotechnical Works (G3 and G4, separate and simultaneous)**

### **Geotechnical Execution Study and Monitoring (G3)**

It takes place in 2 interactive and inseparable phases, it allows to reduce the residual risks by the timely implementation of adaptation measures oroptimization. It is normally assigned to the contractor.

#### **Study phase**

1. Define a specific engineering program, carry it out, ensure technical follow-up and exploit the results;
2. To study in detail the engineering structures, in particular validation of the technical hypotheses, definition and dimensioning (justifying computations), methods and conditions of execution (phasing, follow-up, controls, inspections in conjunction with the associated values, additional constructive provisions, if any), drawing up the geotechnical file of execution.

#### **Follow-up Phase**

1. To follow the program of inspection and execution of the geotechnical works, to trigger if necessary the constructive provisions pre-defined during the study phase;
2. To verify the geotechnical data by survey during excavations and by a program of complementary geotechnical investigations if necessary (to carry it out or to ensure the technical follow-up, to exploit the results);
3. Participate in the preparation of the end-of-works file and maintenance recommendations for geotechnical structures.

It makes it possible to verify the conformity with the objectives of the project, the study and the geotechnical follow-up of execution. It is normally the responsibility of the owner.

#### **Supervision phase of the study of execution**

1. Advice on the geotechnical execution study, on the adaptations or potential optimizations of the geotechnical works proposed by the contractor, on the monitoring program and the associated threshold values.

#### **Supervision phase of the execution monitoring**

1. Notice, by occasional interventions on the site, on the geotechnical context as observed by the contractor, on the observed behavior of the work and the neighbors concerned and on the adaptation or the optimization of the geotechnical work proposed by the contractor.

#### **Geotechnical diagnosis (G5)**

During the course of a project or during the life of a work, it may be necessary to proceed, in a strictly limited manner, to the study of one or more specific geotechnical elements, within the framework of a mission punctual.

1. Define, after documentary investigation, a specific program of geotechnical investigations, carry it out or ensure its technical follow-up, exploit the results;
2. To study one or more specific geotechnical elements (for example, or tenement, drawdown, geotechnical causes of a disorder) as part of this diagnosis, but without any involvement in other geotechnical elements.

Geotechnical project and / or execution, monitoring and supervision studies must be carried out subsequently, in accordance with the sequence of geotechnical engineering missions, if this diagnosis leads to the modification or completion of works