

APPENDIX

List of Appendix

Appendix 2 Survey Result

Appendix 2-1	Results of Topographic Survey	A-2-1
Appendix 2-2	Results of Geological	A-2-10
Appendix 2-3	Results of Oceanographic Survey	A-2-57

Appendix 4

Appendix 4-1	Minutes of Meeting on the Commencement of Preparatory Survey for the Mamelles Sea Water Desalination Plant Construction Project in the Republic of Senegal.....	A-4-1
Appendix 4-2	Presidential Decree of Exploitation of the Land for Mamelles Seawater Desalination Plant Construction Project.....	A-4-6
Appendix 4-3	Hydraulic Calculation of Pipelines.....	A-4-13

Appendix 5

Appendix 5-1	Drawings	A-5-1
Appendix 5-2	Connection to the existing inflow system	A-5-2

Appendix 6

Appendix 6-1	Environmental check list.....	A-6-1
Appendix 6-2	Monitoring Form.....	A-6-2
Appendix 6-3	Letter from DEEC regarding Survey on Environmental and Social Consideration necessary for CP-2, CP-3 and CP-4	A-6-4

Appendix 8

Appendix 8-1	Estimated Construction Cost.....	A-8-1
Appendix 8-2	Estimated Project Cost	A-8-5
Appendix 8-3	Estimated Consulting Service Cost	A-8-6
Appendix 8-4	Estimated Dispute Board cost	A-8-8

Appendix 9 Terms of the References of the Consulting Services

Appendix 10

Appendix 10-1	Calculation of FIRR (at Present Tariff Rate).....	A-10-1
Appendix 10-2	Calculation of FIRR at Affordability to Pay Level	A-10-2
Appendix 10-3	Calculation of EIRR (at the Willingness to Pay (=the present tariff level)).....	A-10-3
Appendix 10-4	Calculation of EIRR under (i) Initial Investment Cost +20%	A-10-4
Appendix 10-5	Calculation of EIRR under (ii) Production Amount of Mamelles Plant -10,000m ³ /day	A-10-5
Appendix 10-6	Calculation of EIRR under (iii) Reduction of Production Cost at Mamelles Plant -20%	A-10-6
Appendix 10-7	Calculation of EIRR under (iv) Increase of Production Cost at Mamelles Plant +20%	A-10-7

Appendix 10-8 Calculation of EIRR under (v) Lower Outcome of
Water Recovery Portion (NRW rate +5%)..... A-10-8

Appendix 10-9 Calculation of EIRR under (vi) Increase of Willingness to Pay +57% A-10-9

Appendix 2 Survey result

Appendix 2-1 Results of Topographic survey

Location of Survey area

Control point applied

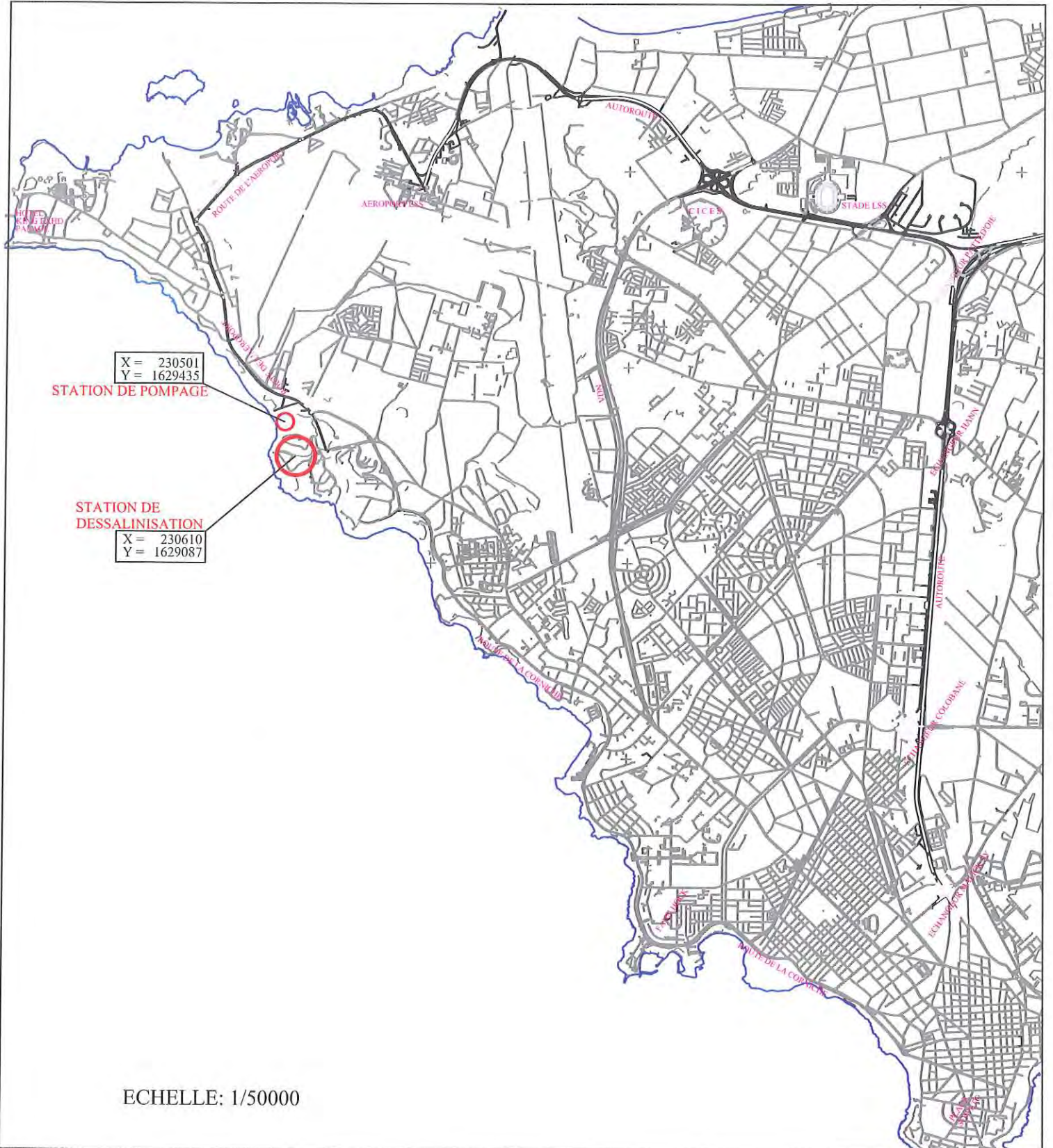
Location of Bench mark

Bench mark information

(With regard to outputs, please refer to Drawings)

JICA
PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

PLAN DE SITUATION



ECHELLE: 1/50000

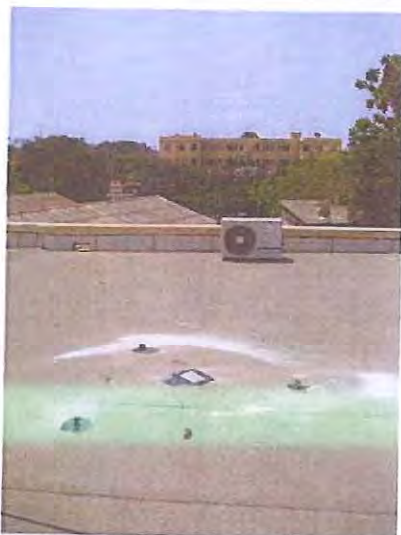


Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques - Dakar

Réseau de Référence du Sénégal

RRS01

Dakar



feuille au 1:200 000 : Dakar

Coordonnées géographiques

Ellipsoïde : IAG- GRS80

-17°26'22.34242"

14°43'16.31176"

50.059 m

longitude

latitude

hauteur ellipsoïde

Coordonnées planes ITRF 2000

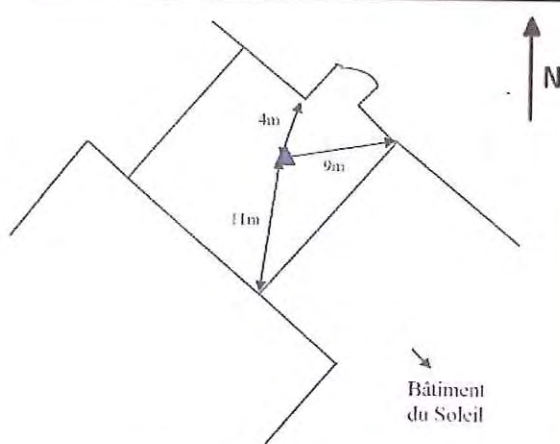
237324.957 m

1628911.262 m

Projection UTM fuseau 28

E

N



Matérialisation : Repère laiton grand modèle scellé dans le béton du toit du bâtiment

Date de construction : 10/06/2004

Observations 2004

logiciel de calcul : TTC v 2.70

temps d'observation : 470 h

cadence : 30 s

précision planimétrique : < 3cm

précision altimétrique : < 4cm

Adresse : Bâtiment principal de la D.T.G.C

Itinéraire : Situé à Dakar-Hann, derrière les bâtiments du Soleil

6

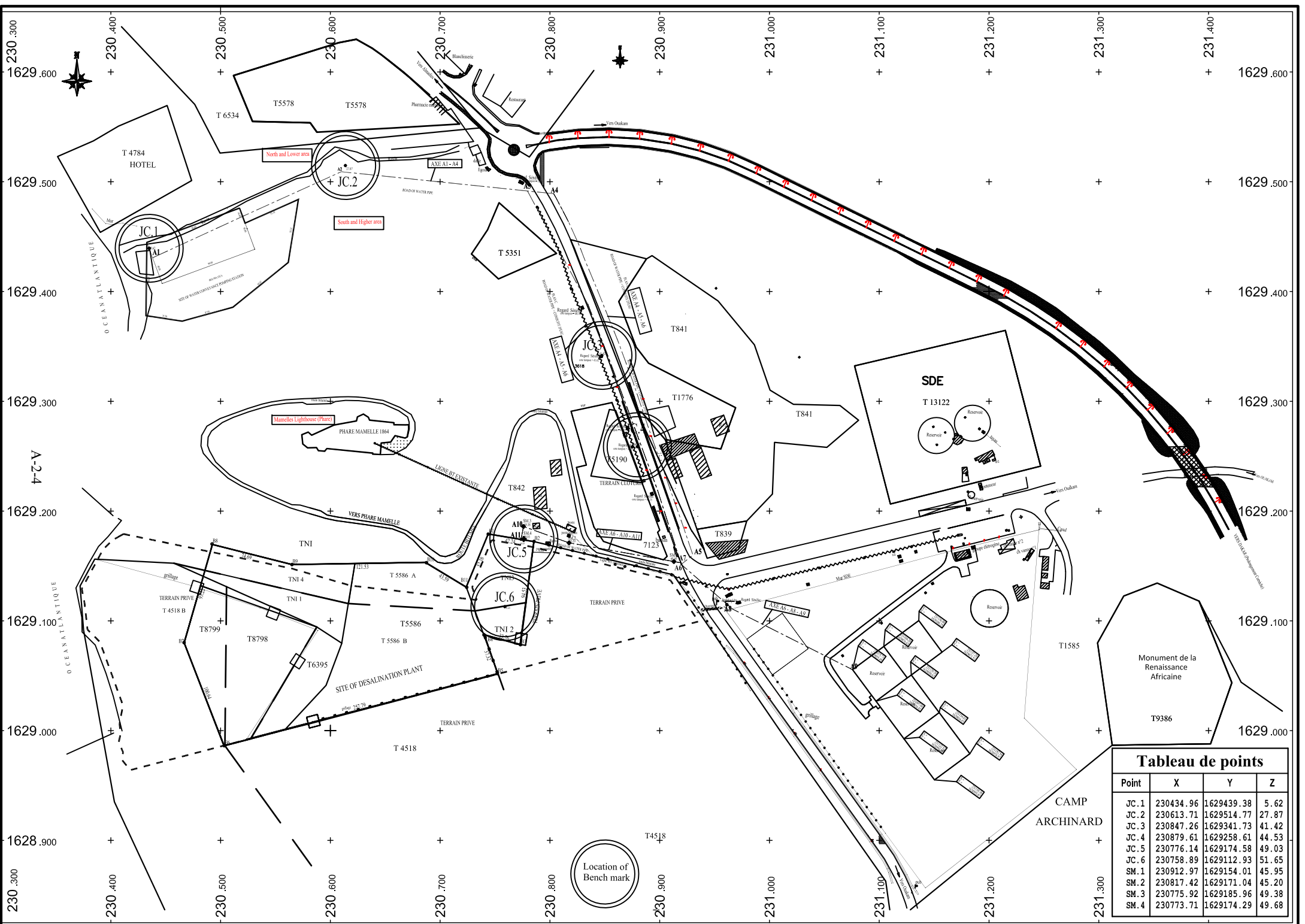


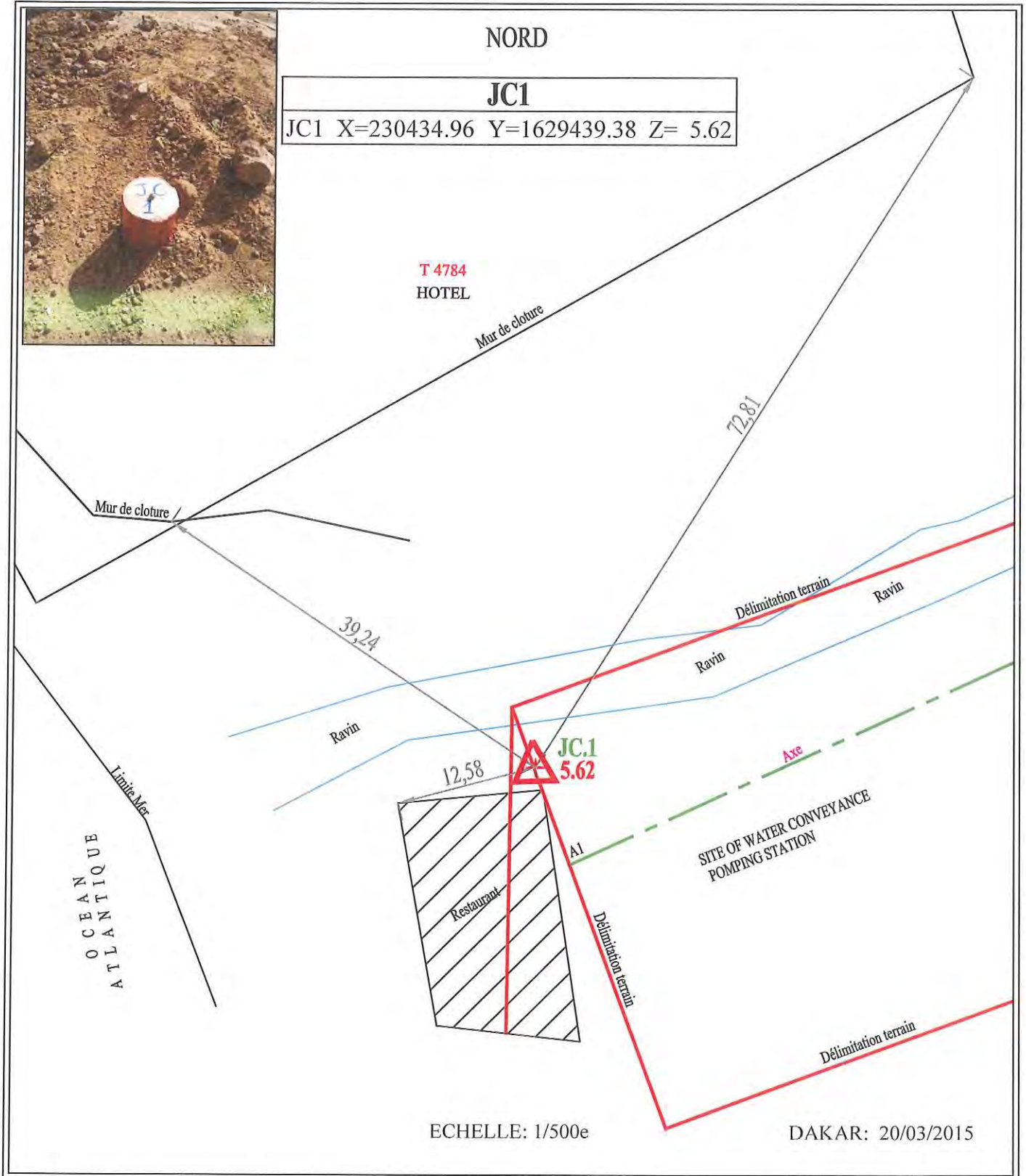
Tableau de points

Point	X	Y	Z
JC.1	230434.96	1629439.38	5.62
JC.2	230613.71	1629514.77	27.87
JC.3	230847.26	1629341.73	41.42
JC.4	230879.61	1629258.61	44.53
JC.5	230776.14	1629174.58	49.03
JC.6	230758.89	1629112.93	51.65
SM.1	230912.97	1629154.01	45.95
SM.2	230817.42	1629171.04	45.20
SM.3	230775.92	1629185.96	49.38
SM.4	230773.71	1629174.29	49.68

JICA

PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



B.E.T.PLUS.S.A

JICA

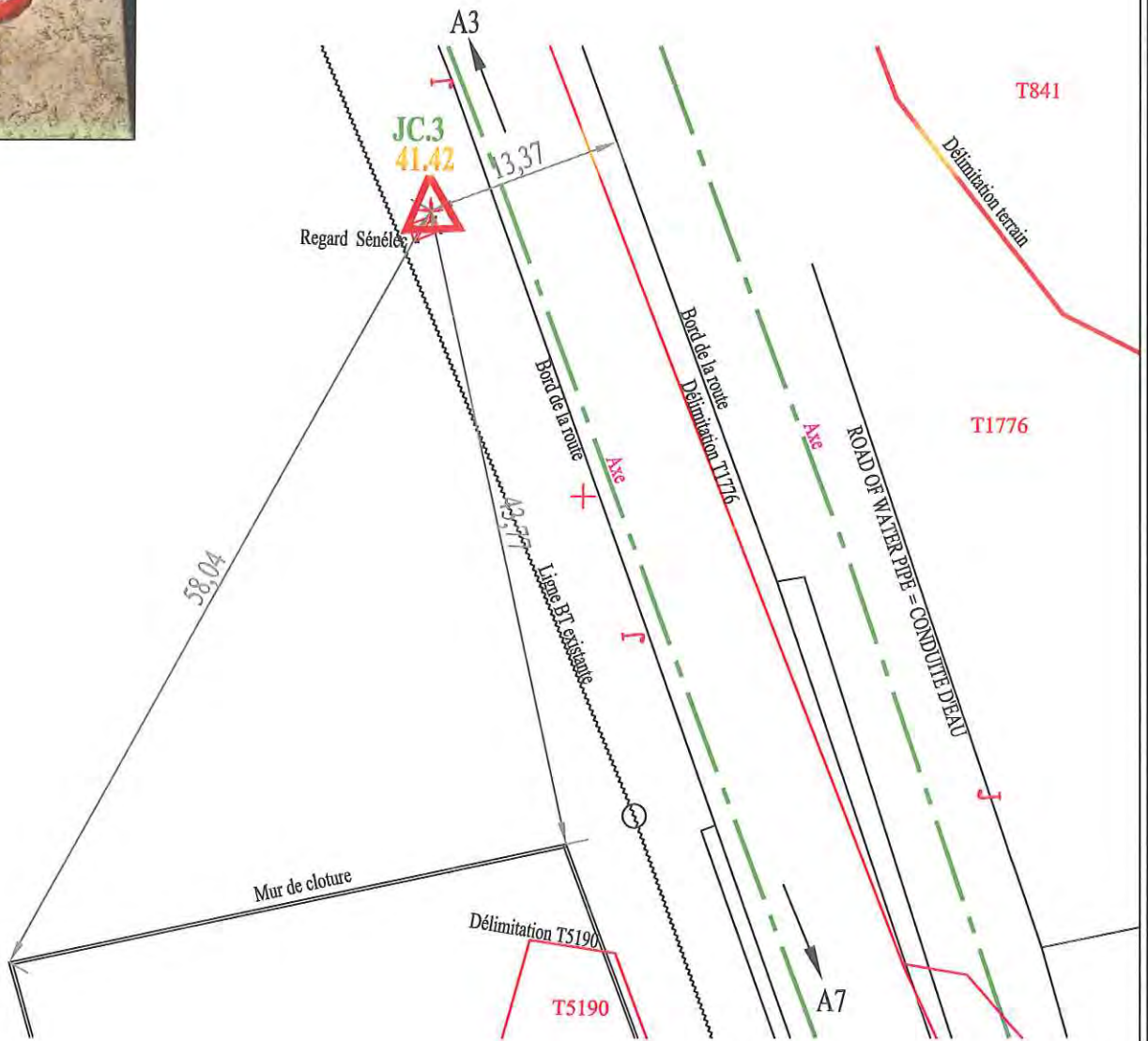
PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



NORD

JC3
JC3 X=230847.26 Y=1629341.73 Z= 41.42



ECHELLE: 1/500e

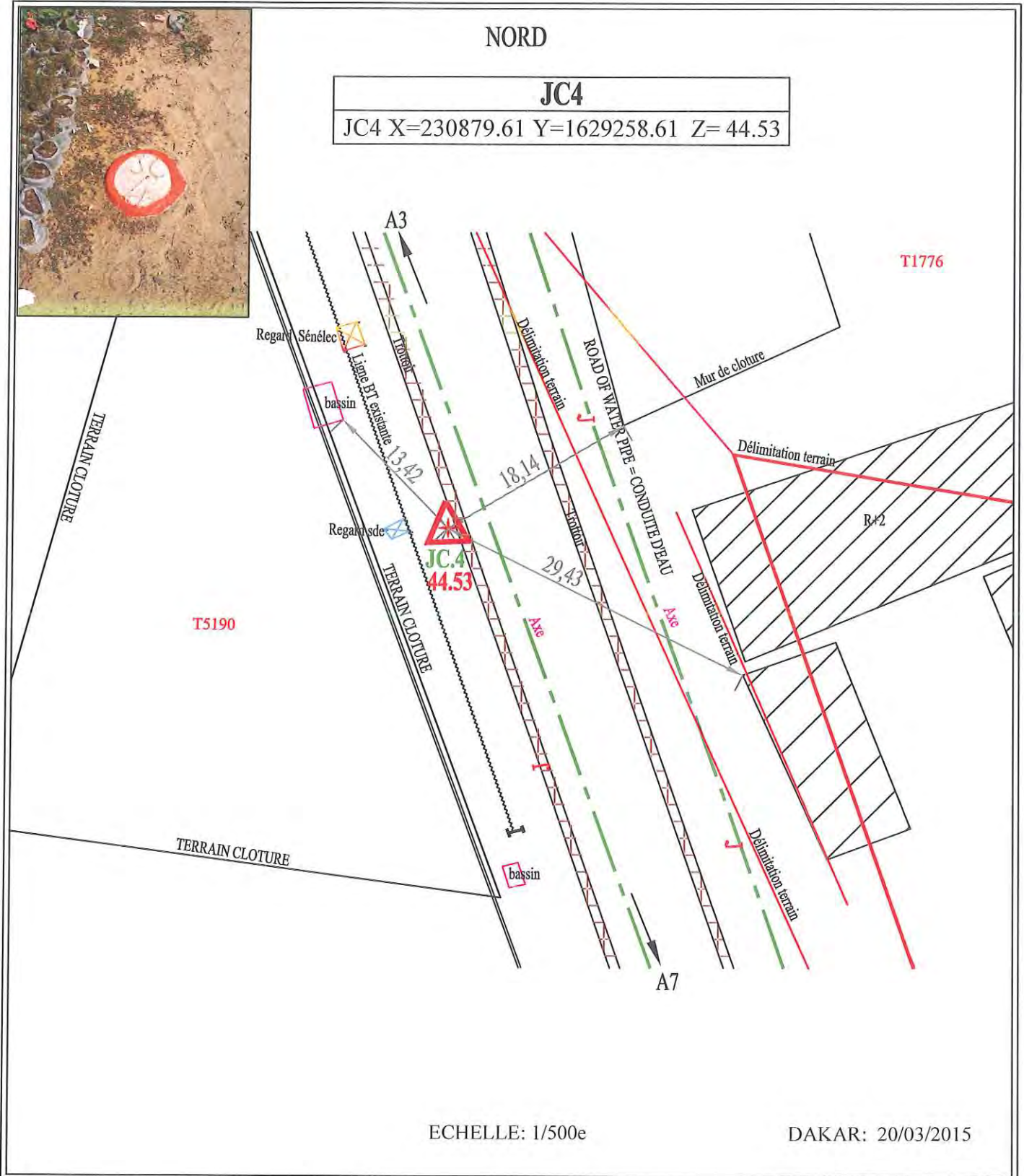
DAKAR: 20/03/2015

B.E.T.PLUS.S.A

JICA

PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



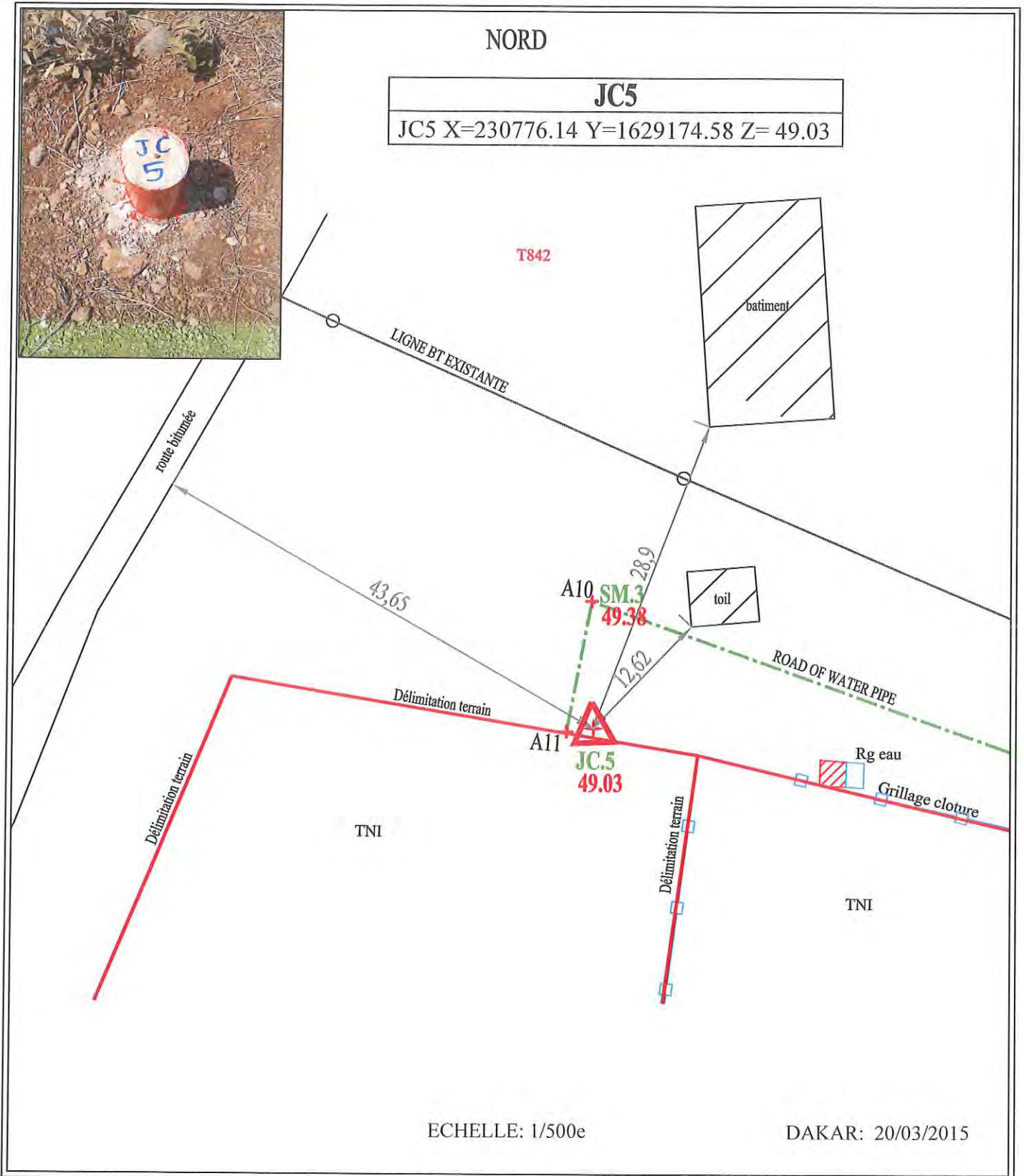
ECHELLE: 1/500e

DAKAR: 20/03/2015

B.E.T.PLUS.S.A

PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



B.E.T.PLUS.S.A

4

Appendix 2

Appendix 2-2 Results of Geological survey

Borehole location map

Summary of Laboratory and Triaxial test results

Exploratory borehole log

Standard penetration test result

Laboratory test result

Triaxial test result

Borehole locations on the site are given on the map below:



Figure 2: Borehole location Map

◆ Synthesis of the laboratory tests

The results of the laboratory tests carried out on the soil samples are recapitulated on the table below:

Recapitulative table of laboratory tests :

		Recapitulative table of laboratory tests					
Project		CONSTRUCTION OF SEA WATER DESALINISATION					
Site		Mamelles, Dakar					
Number of borehole		G20-4	G20-2		G5-1	G20-1'	
Depth(m)		1m	1.00m	2.00m	1.0m	7.00m	10.40m
Moisture content	W%	4,72	7,03	44,7	15,47	25,06	32,25
Apparente density (t/m ³)	γ_h	1,613	1,295	1,852	2,078	1,751	2,288
	γ_d	1,540	1,210	1,280	1,800	1,400	1,730
Spécific Weight	γ_s	2,590	2,640	2,290	2,620	2,541	2,551
Grain size analyse	2mm	97,3	74,1	91,3	90,6	89,9	70,6
	1mm	96,5	67,5	88,8	89,8	84,4	65,3
	0.5mm	96,0	64,0	86,3	88,1	80,2	59,3
	0.2mm	86,2	59,6	81,4	73,6	74,7	51,6
	0.16mm	59,0	48,6	68,9	43,7	65,5	41,9
	0.08mm	54,8	42,9	61,5	39,0	60,4	37,5
Atterberg Limites (%)	WL	79,82	78,71	69,83	28,38		
	WP	30,13	30,81	24,56	12,32		
	IP	49,69	47,90	45,26	16,06		
	Ic	1,51	1,50	0,56	0,80		
Blue methylen Value	VBs	-	-	-	-	2,2	0,99
Cohesion (kPa)	C	27,42	28,23		47,60	48,4	25,7
Internal friction angle (°)	ϕ	27,60	26,69		20,96	24,5	36,44
Preconsolidation pressure (KPa)	σ_p	150,0	160,0	180,0	120,0		
Compressibility factor	Cc	0,25	0,48	0,40	0,19		

The results of the laboratory tests carried out on soil samples show that the soils have a variable granulometry.

The direct shearing tests give:

- ✓ On the brown sandy clay with lateritic concretions (G20-4), we have on the average 27.42 kPa of cohesion and 27.6° of internal friction angle ;
- ✓ On the brown clay with scattered basalt altered (G20-2), we have on the average 28.23 kPa of cohesion and 26.69° of internal friction angle;
- ✓ On the sandy clay (G5-1), we have on the average 47.60 kPa of cohesion and 20.96° of internal friction angle;

The oedometer tests give:

- ✓ An average preconsolidation stress of 150 kPa and an average compressibility coefficient of 0.25 in the sandy clay with lateritic concretions ;
- ✓ An average preconsolidation stress of 170 kPa and an average compressibility coefficient of 0.44 in the brown clay with scattered basalt altered;
- ✓ An average preconsolidation stress of 120 kPa and an average compressibility coefficient of 0.19 in the sandy clay.

The triaxial tests on basalt samples are summarized in the table below.




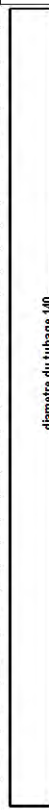
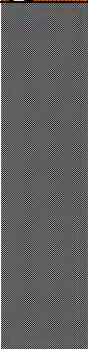
Recapitulative table of Triaxial tests					
Hole ID	Depth from (m)	Depth to (m)	ρ_d (g/cm³)	C (MPa)	Φ(°)
G5 - 1	1.50	2.50	2.19	2.5	37
G5 - 4	0	1	2.15	4	43
G20 - 2	13	14	2.6	14	50
G20 - 3	2	3	2.41	9	37
G20 - 4	12	13	1.95	1.5	27



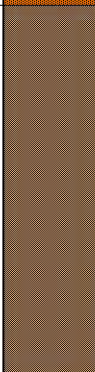
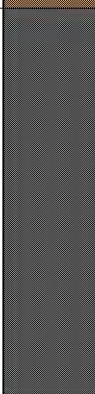
The analysis of these results shows a important variation of cohesion as well as the internal friction angle on the basalt. A minimum of 1.5 MPa cohesion is noted with an internal friction angle of 27 ° and a maximum cohesion of 14 MPa with an internal friction angle of 50 °. This variation could be due to the state of alteration of materials and bullous structure of this basaltic lava.







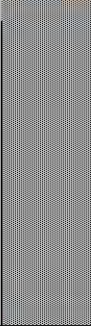
◆ Hydrogeological synthesis:

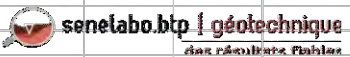

The study area is located at the edge of the western hill of Mamelles and marked by rainwater runoff channel towards the sea. So, we can not exclude the presence of anarchic water circulations on preferential flow channels. The hydrological regime can vary depending on the season and rainfall.



APPENDIX 1:
Log of the exploratory borehole



 senelabo géotechnique <small>des sols et des roches</small>				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 12/03/2015 END : 14/03/2015						
Borehole : G20-4		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar								
FILE :	GT2015-422	X =	230604,00	Y =	1629061,00	Z =	46,00			
Drilling Type	Depth (m)	Log	Lithological Description	% of recovery	RCD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations
Core drilling Technic: rotary rig SOCO	1.00m		Sandy clay, dark brown					Carottier double T101 à couronne reword		
	12.00m		Clay medium to strong oxidized with altered basalt relicts, brown							
	20.00m		Porous basalt Slightly altered							
GENERAL OBSERVATIONS										

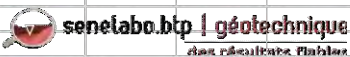






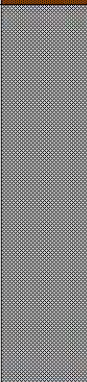
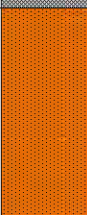
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 16/03/2015 END : 26/03/2015											
Borehole		G20-2		SURVEY SITUATION :											
FILE:		GT/2015-422		X =		230604,00		Y =		1629100,00		Z =		54,00	
Drilling Type	Depth (m)	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations					
	00.0														
	2.40m		Clays with basaltics concretions												
Core drilling	12.00m		Porous basalts altered			101 mm	Ø diamètre du tubage 740	Carottier double T.101 à couronne reword							
Technic:															
rotary															
rig															
SOCO															
	20.00m		Basalts												
GENERAL OBSERVATIONS :															

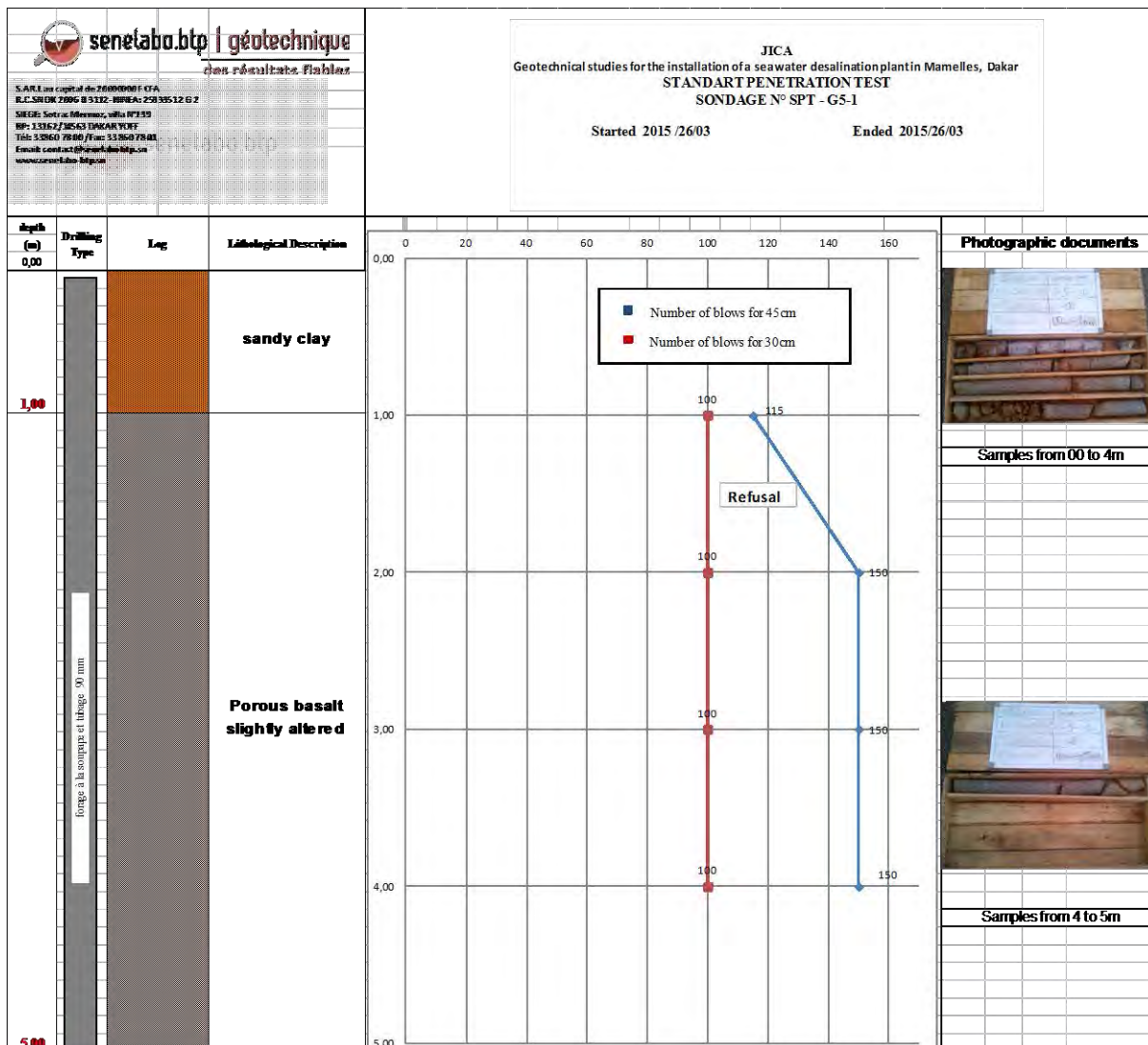
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 27/03/2015 END : 31/03/2015											
Borehole		G20-3		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar											
FILE:		GT/2015-422		X =		230666,00		Y =		1629068,00		Z =		50,00	
Drilling Type	Depth (m)	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations					
	00.0														
	2.40m		Clays with basaltics concretions					Carottier double T101 à couronne reword							
Core drilling			Basalts altered moderately												
Technic: rotary rig SOCO	12.00m														
	14.00m		Basalts altered highly												
	20.00m		Basalts												
GENERAL OBSERVATIONS															

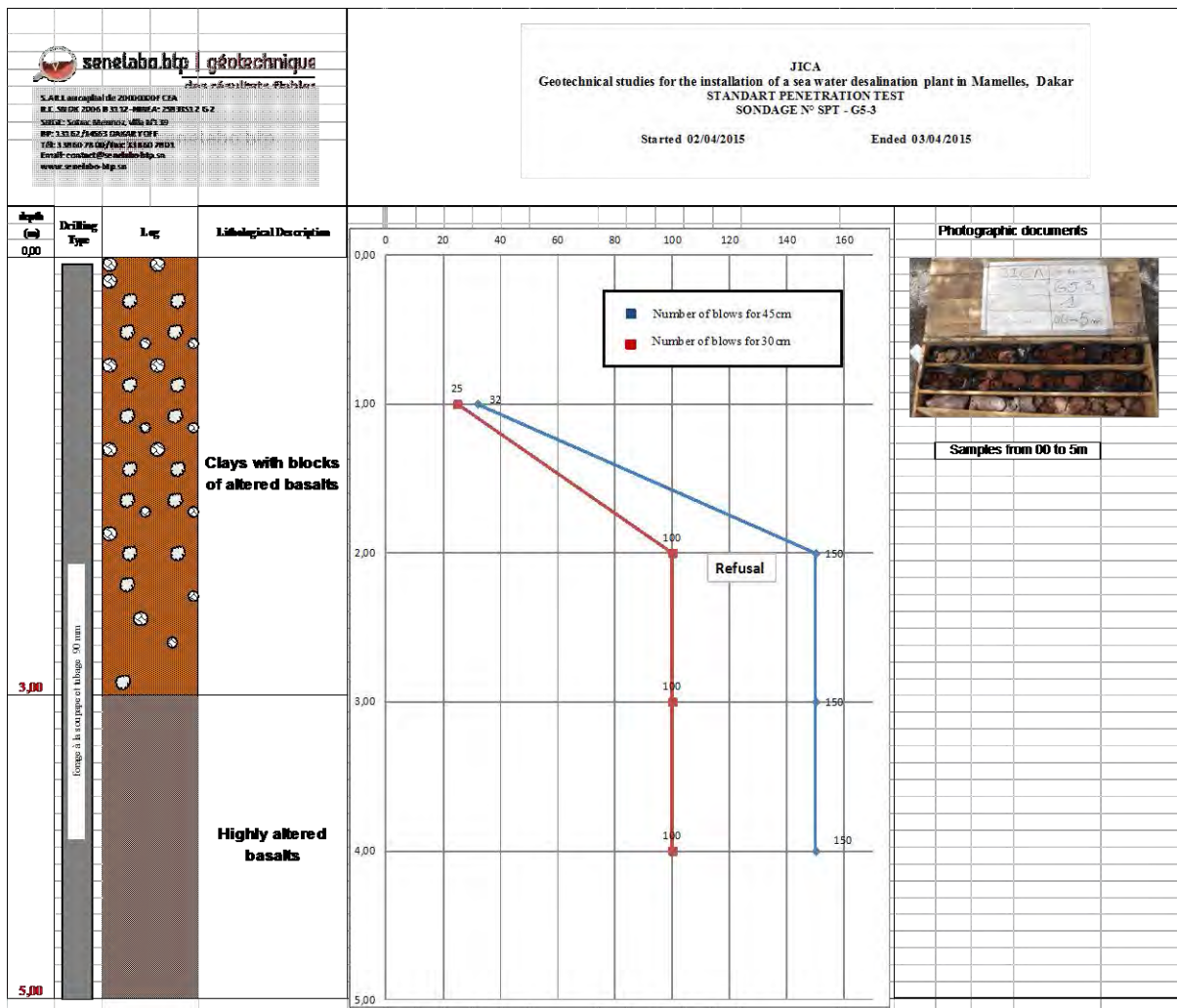
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 24/03/2015 END : 25/03/2015											
Borehole		G5-4		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar											
FILE:		GT/2015-422		X =		230776,00		Y =		1629093,00		Z =		50,00	
Drilling Type	Depth (m) 00.0	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations					
Core drilling			Basalts moderately altered												
Technic: rotary rig	4.70m		Highly altered basalts												
SOCO	5.00m														
GENERAL OBSERVATIONS															

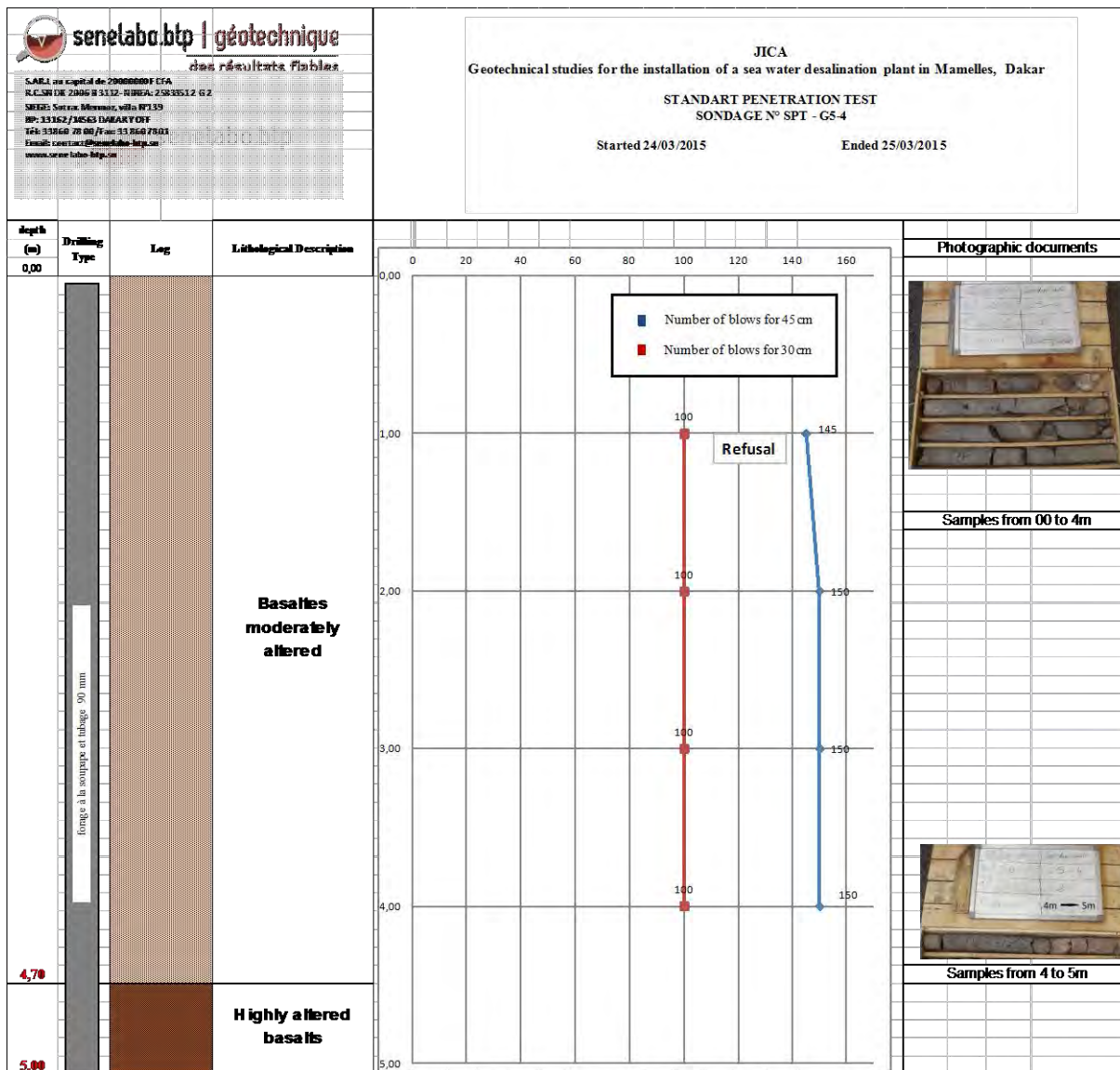
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 01/04/2015 END : 01/04/2015											
Borehole		G5-1		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar											
FILE:		GT/2015-422		X =		230814,00		Y =		1629400,00		Z =		47,00	
Drilling Type	Depth (m) 00.0	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations					
Core drilling	1.00m		sandy clays												
Technic: rotary rig	5.00m		Porous basalt slightly altered												
SOCO															
GENERAL OBSERVATIONS															

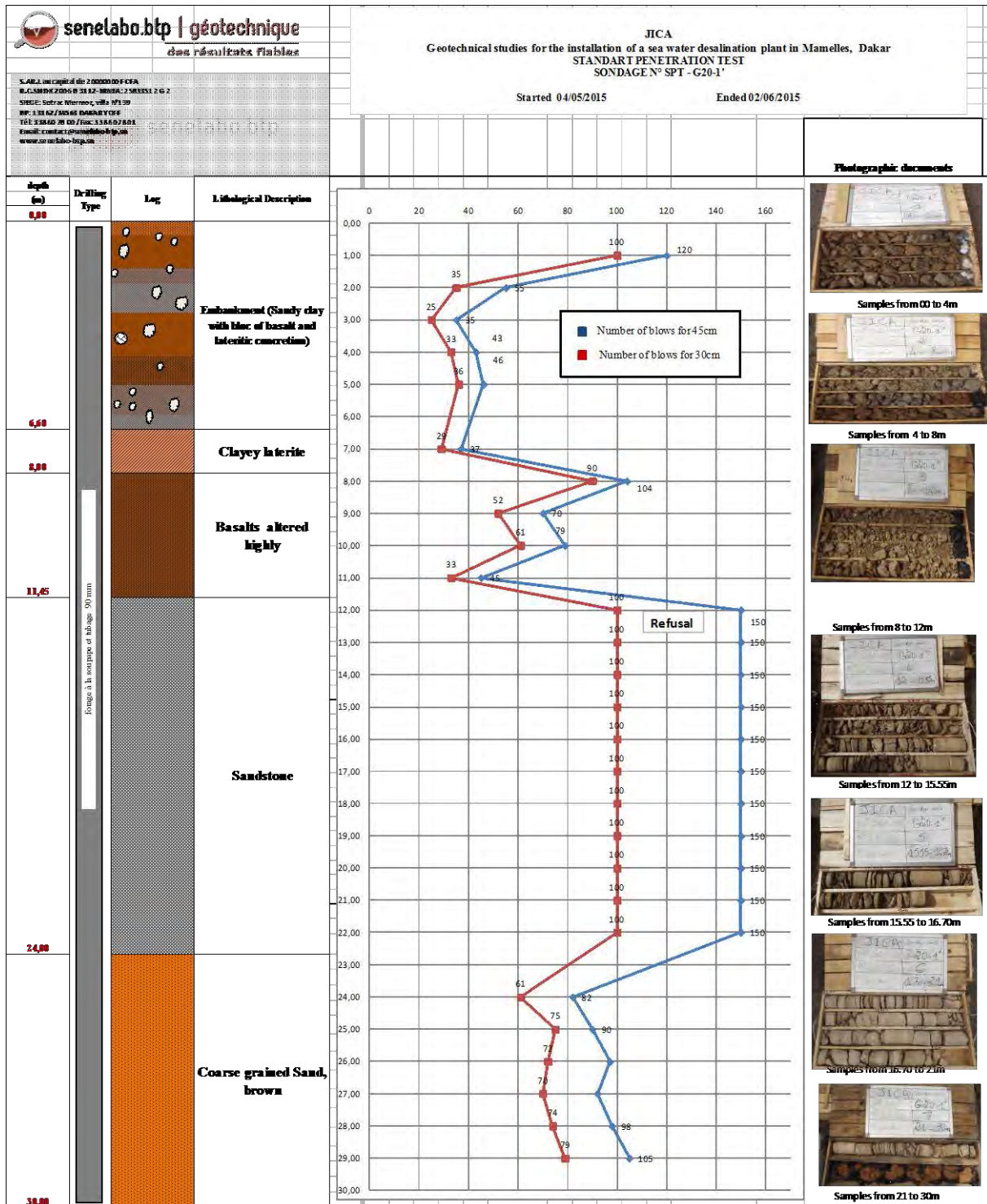
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 02/04/2015 END : 03/04/2015											
Borehole		G5-3		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar											
FILE:		GT/2015-422		X =		231113,00		Y =		1628951,00		Z =		61,00	
Drilling Type	Depth (m) 00.0	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations					
Core drilling			Clays with blocks of altered basalts												
Technic: rotary rig	3.00m		Highly altered basalts												
SOCO	5.00m														
GENERAL OBSERVATIONS															

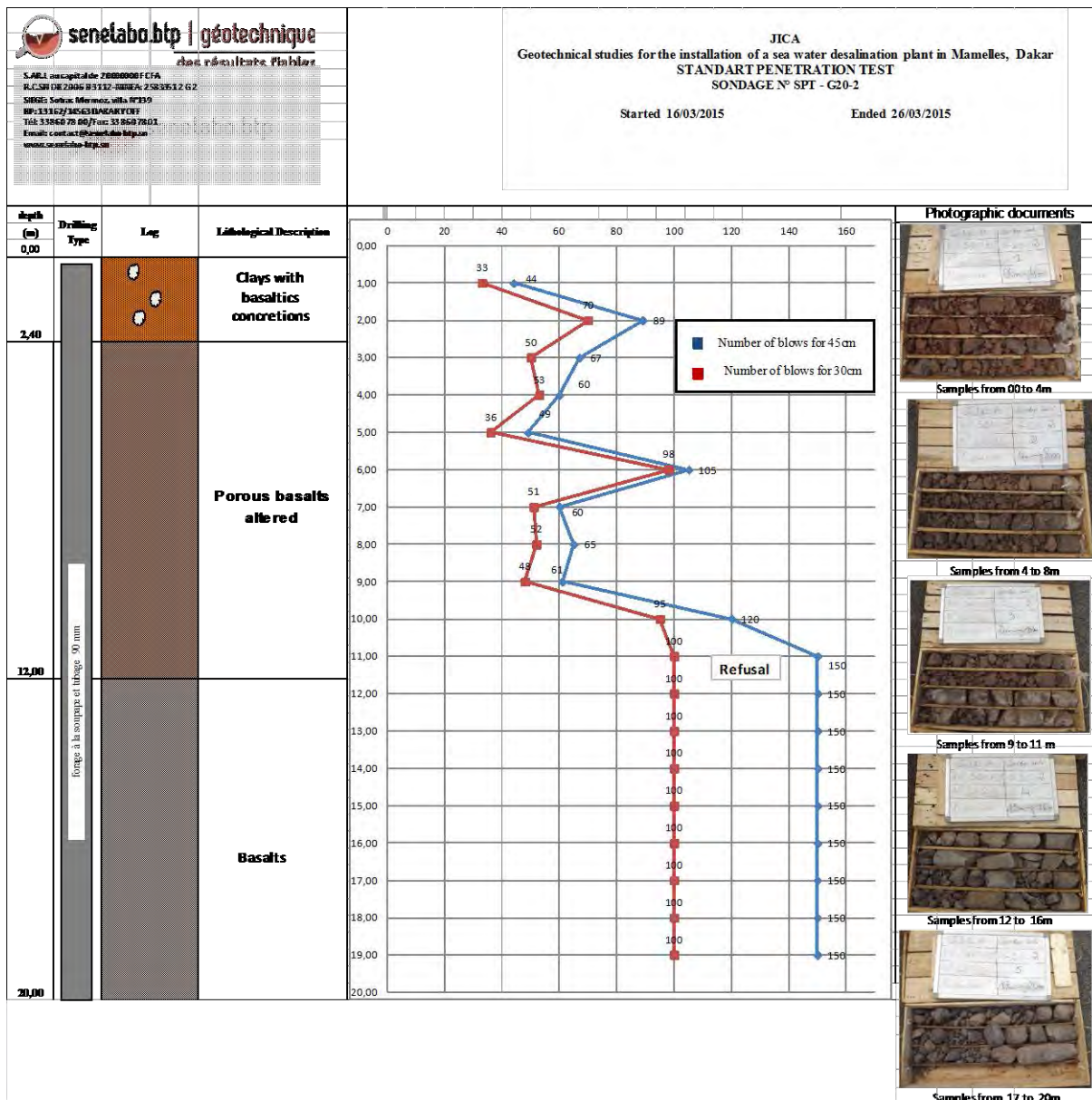
				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant							
				CUSTOMER JICA							
				START: 04/05/2015							
				END: 02/06/2015							
Borehole G20-1'		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar									
FILE: GIZ015-422		X = 230481,00		Y = 1629530,00		Z = 18,00					
Drilling Type	Depth (m) 00.0	Log	Lithological Description	% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations	
Core drilling			Embankment (Sandy clay with bloc of basalt and lateritic concretion)								
Technic: rotary rig SOCO	6.60m		Clayey laterite								
	8.00m		Basalts altered highly								
	11.00m										
	22.50m		Sandstone								
	30.00m		Coarse grained Sand, brown								
GENERAL OBSERVATIONS											

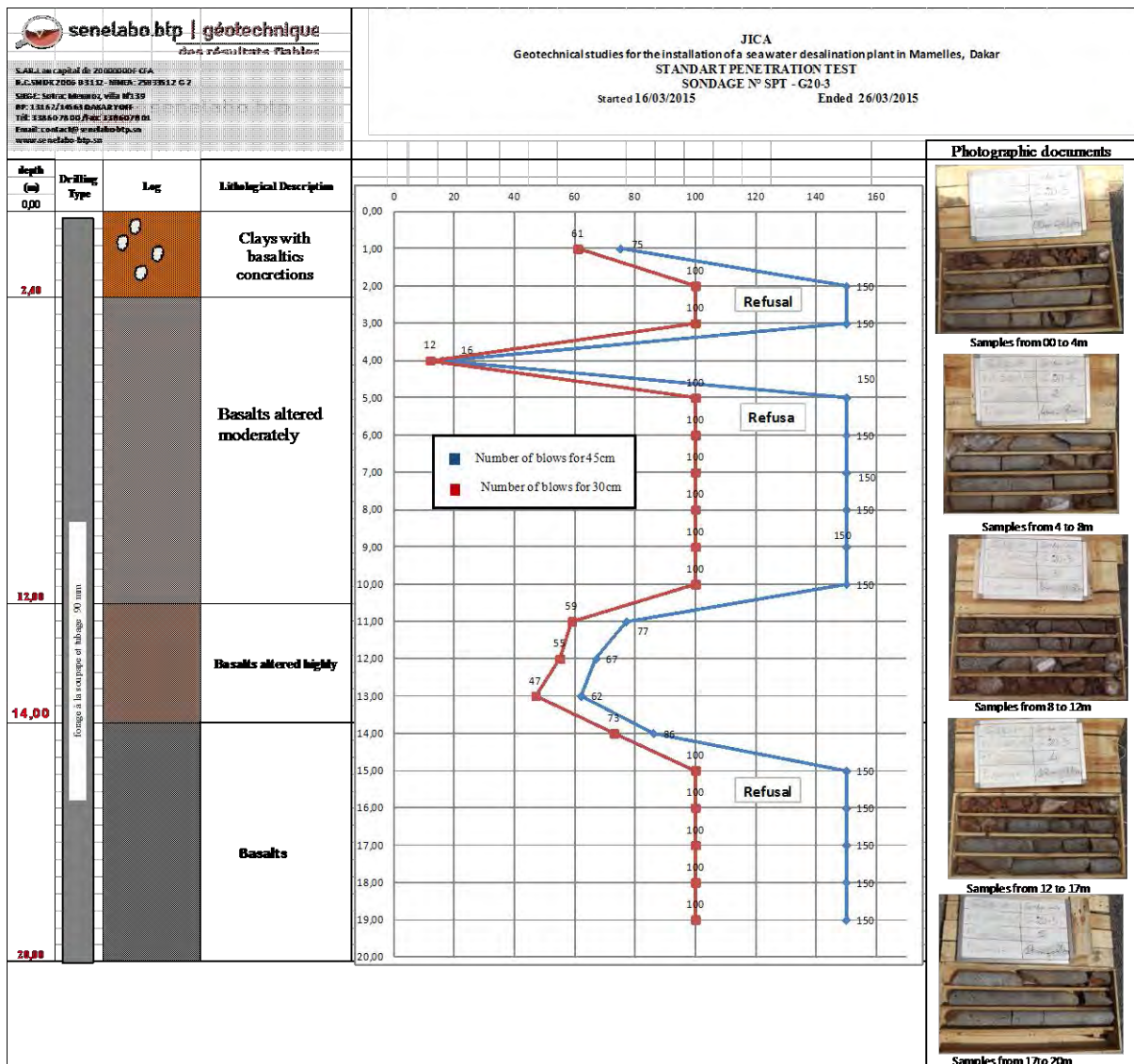


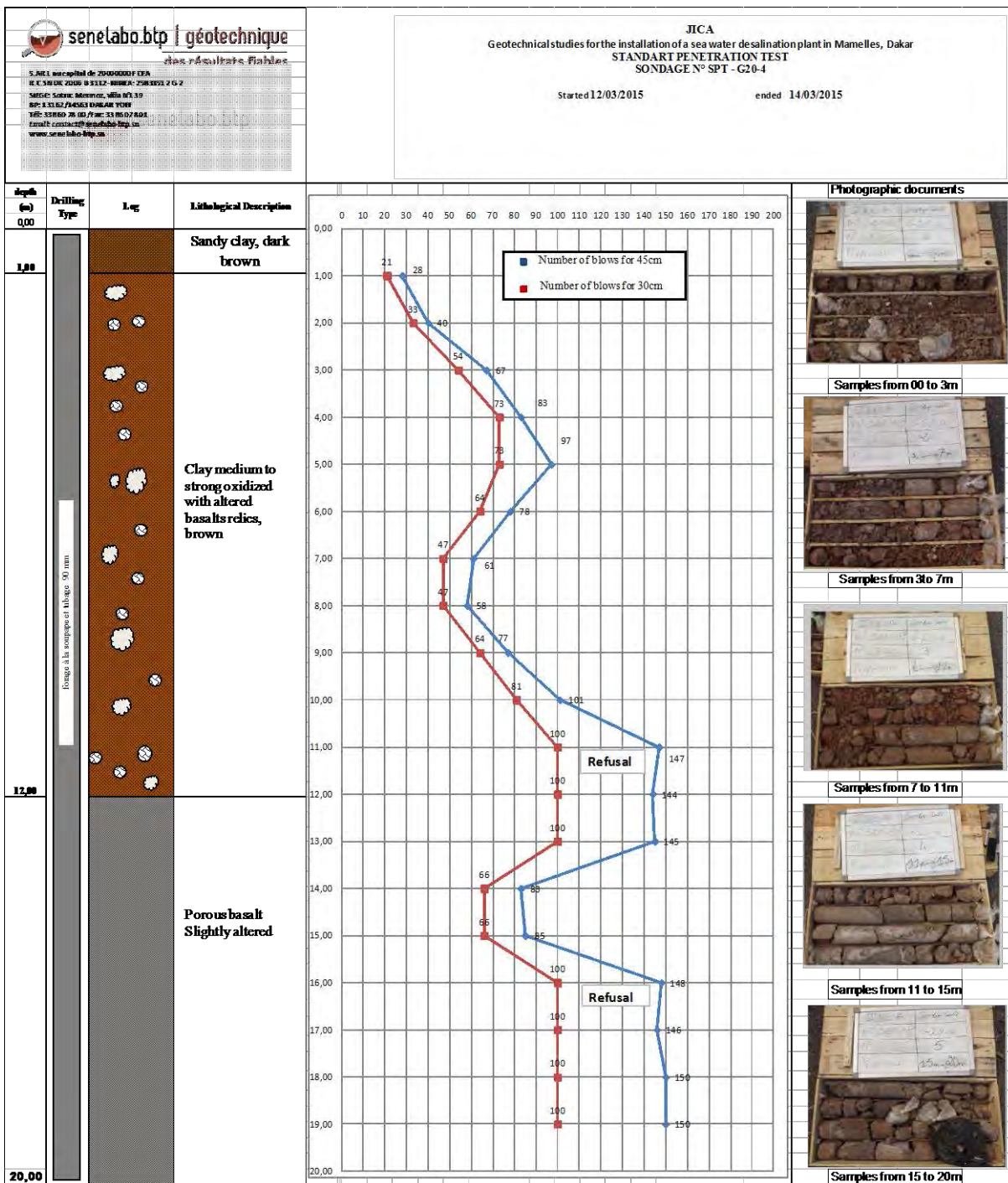












ANNEXE 2 :

Results of laboratory tests

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

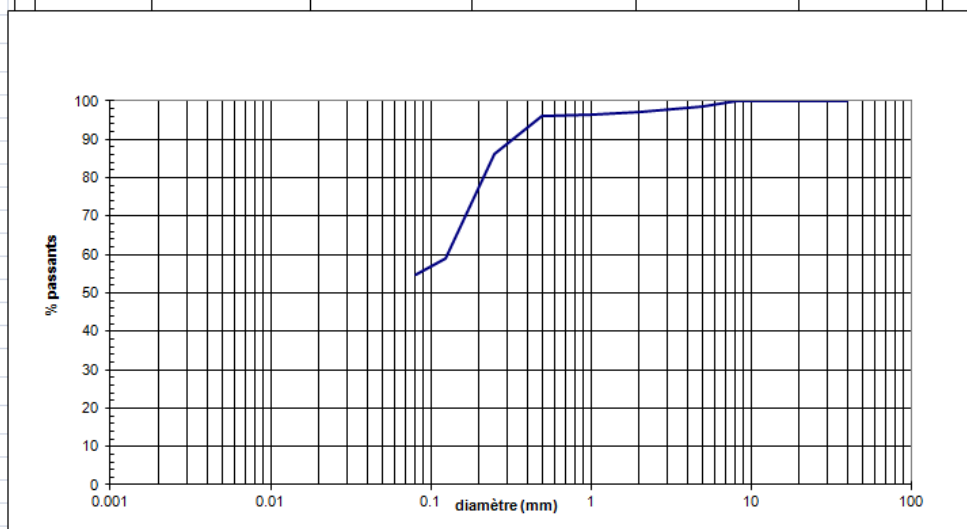
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER	VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES		07/04/2015

N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR
	G20-4 (SC1)		1.00m	Argiles avec des blocs de basaltes altérés	

Teneur en eau w (%)	Equivalent de sable (ES)	Essai au bleu (g/100g)	Limites d'Atterberg (%)				Classification des sols (GTR)	Densité apparente (t/m^3)		Poids spécifique γ_s
			W_L	W_P	I_P	I_c		γ_h	γ_d	
NFP94-050	NFP 18-598	NFP 94-068	NFP 94-051				NFP 11-300	NFP 94-053		NFP 94-054
4.72			79.825	30.13	49.694	1.51		1.613	1.540	2.590

ESSAI PROCTOR			ESSAI CBR	
Densité sèche max. (t/m^3)	Teneur en eau optimale (%)	γ_s (95% OPM)	w (%) de saturation	Gonflement (%)

argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux
--------	-------	-----------	----------------	---------	----------



Ouv. tamis (mm)	40	25	20	10	8	5	2	1	0.5	0.25	0.125	0.08
Passants (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	97.3	96.5	96.0	86.2	59.0	54.8
Ouv. tamis (mm)		0.073	0.053	0.039	0.025	0.018	0.013	0.009	0.006	0.004	0.002	
Passants (%)												

OBSERVATIONS

.....

.....

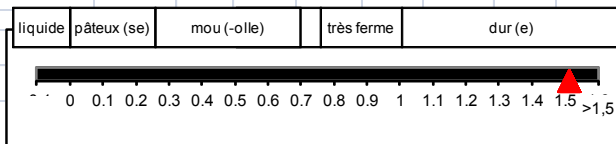
.....

.....

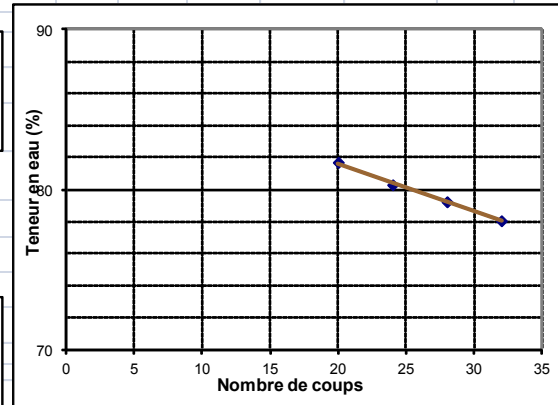
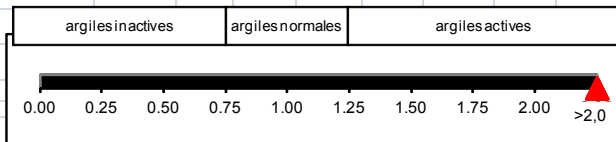
L'ingénieur responsable des essais

CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER			VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES				07/04/2015
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR	
	G20-4 (SC1)		1.00m	Argiles avec des blocs de basaltes altérés		
	1- Limite de Liquidité				2- Limite de Plasticité	
Nombre de coups	20	24	28	32		
N° de la Tare	E1	DE	QU	TE	B3	PL
Poids Total Humide	79.5	81.33	79.12	81.32	71.6	68.73
Poids Total Sec	66.28	68	66.6	69.3	67.74	65.2
Poids total tare	50.1	51.4	50.8	53.9	55.02	53.4
Poids net de l'eau	13.22	13.33	12.52	12.02	3.86	3.53
Poids matériau sec	16.18	16.6	15.8	15.4	12.72	11.8
Teneur en eau (%)	81.71	80.301	79.24	78.052	30.3459	29.91525
Limites et indices	$W_L = 79.825$	$W_p = 30.131$	$I_p = 49.69$	$I_c = 1.51$	$A =$	

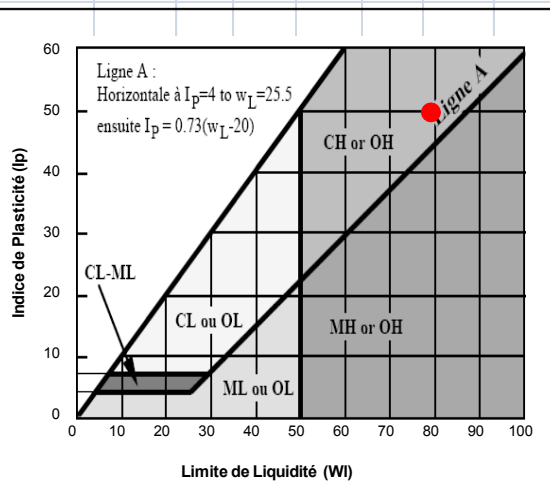
3- Echelle de consistance (Ic)



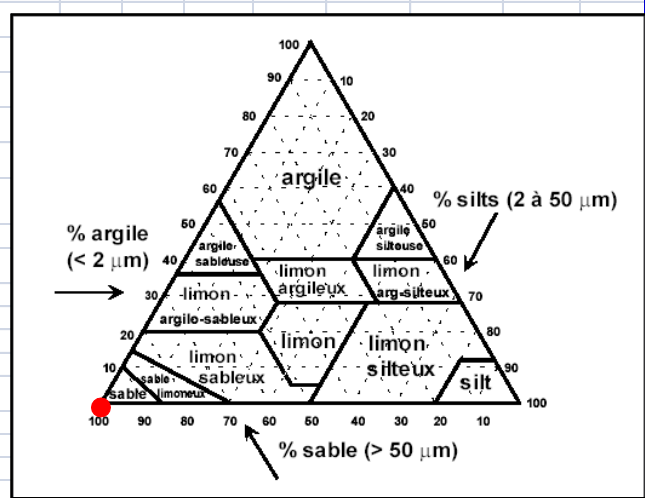
4- Echelle d'activité (A)



5- Diagramme de plasticité


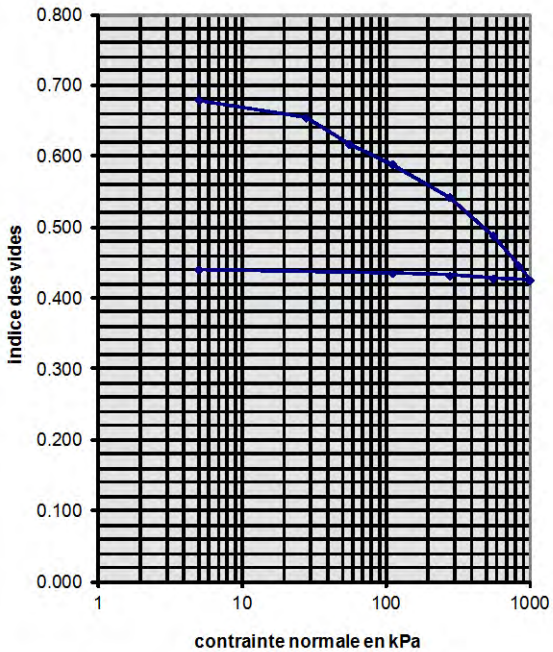



6- Classification triangulaire des sols fins



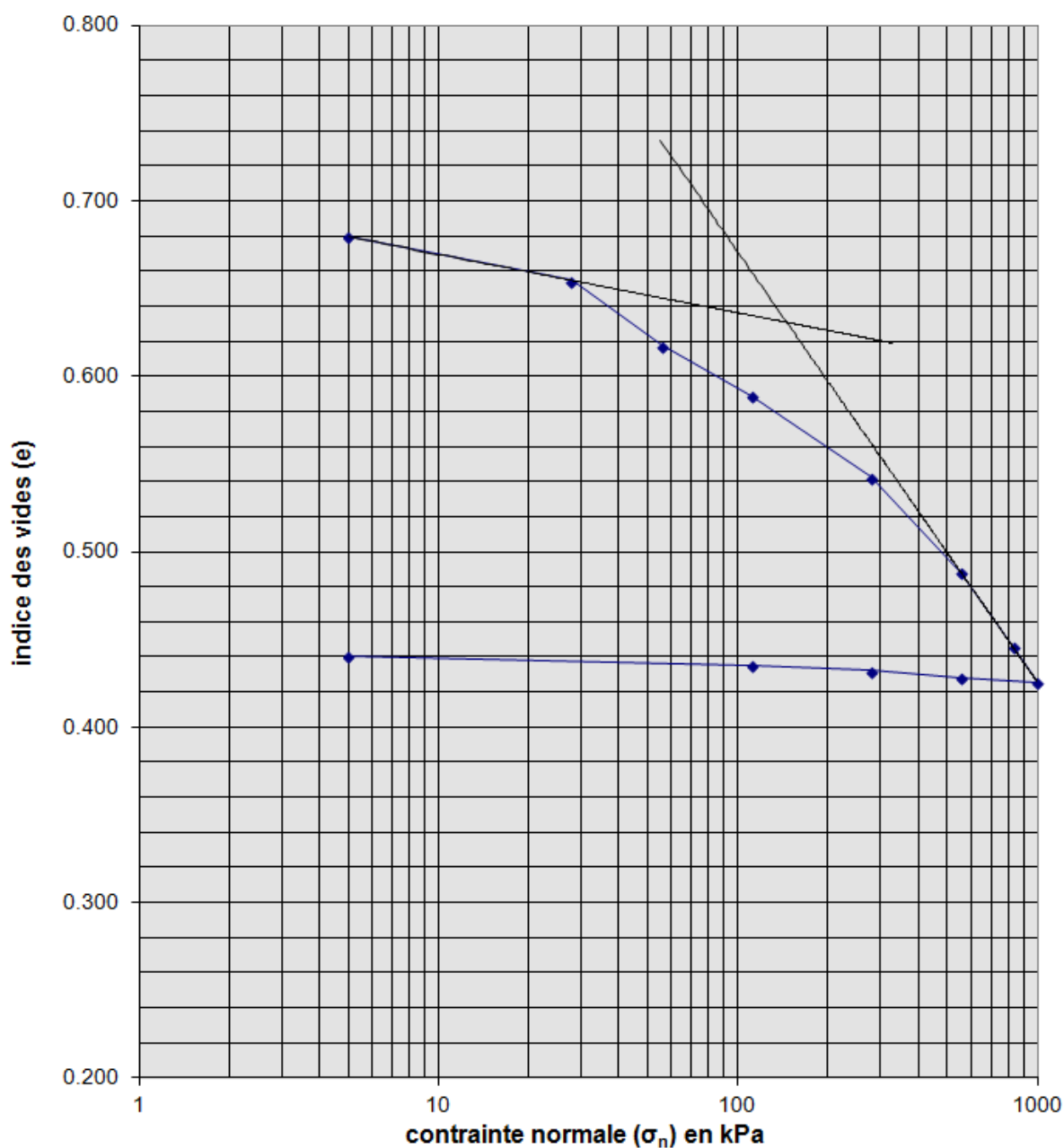
Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)

CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier	OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux	CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux	ML: Limon graveleux ou sableux	OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
		MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1					
PROJET ou CHANTIER :		Nature du sol :		Argiles avec concrétions de basaltes		N° Registre :	
JICA							
SITE :		date d'arrivée au laboratoire :				N° Sondage :	
MAMELLES		date des essais :		07/04/2015		G20-4 (SC1)	
Caractéristiques de l'éprouvette			avant l'essai		après l'essai		N° Echantillon :
Diamètre : D		en mm	D ₀ =	50.47			Profondeur éprouvette (m) =
Hauteur : H		en mm	H _i =	20			
Masse volumique sèche		en Mg/m ³	γ _d =	1.54	γ _d =		0.00 -1.00m
Poids spécifique		en MG/m ³	γ _s =	2.59			Expérimentateur :
Teneur en eau		en %	W _i =		W _f =	25.98	
Degré de saturation		en %	S _{ri} =	#VALEUR!	S _{rf} =	99.02	N° Bâti :
Date	heure (début)	palier n°	σ _v (kPa)	Δh (10 ⁻² mm)	e	e corrigé	
		1	5	0.0	0.828	0.679	
		2	28	28.8	0.804	0.655	
		3	56	72.0	0.766	0.617	
		4	111	105.0	0.738	0.589	
		5	277	159.0	0.691	0.543	
		6	555	222.0	0.637	0.488	
		7	830	271.0	0.595	0.446	
		8	1000	295.0	0.574	0.425	
		9	555	291.6	0.577	0.428	
		10	277	287.1	0.581	0.432	
		11	111	283.3	0.584	0.435	
		12	5	277.5	0.589	0.440	
<p style="text-align: center;">courbe oedométrique</p> 					Résultats		
Caractéristiques de compressibilité							
Indice des vides		e _i = 0.679					
		e ₀ = 0.63					
Contrainte effective verticale (kPa)		σ'v0 = 7.7					
Contrainte de préconsolidation (kPa)		σ'p = 150					
Indice de compression		Cc = 0.245					
Pression de gonflement (kPa)		Pg =					
Indice de gonflement		Cs =					
Essai de cisaillement direct							
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]					
mm/mn							

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre	
		Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1	
PROJET ou CHANTIER :	Nature du sol :	Argiles avec concrétions de basaltes	N° Registre :
JICA			
SITE :	date d'arrivée au laboratoire :		N° Sondage :
MAMELLES	date des essais :	07/04/2015	G20-4 (SC1)
	Profondeur de prélév. =	0.00 -1.00m	N° Echantillon :
	éprouvette (m)		

courbe oedométrique



ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE – CISAILLEMENT DIRECT														
(réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)														
Projet / Chantier: Construction d'une Usine						CLIENT			JICA					
Site: Mamelles						Date essai:								
N° Sondage: G20-4 (SC1)		Prof.: 1m		N°Registre					Vitesse de cis. = 0.5 mm/mn					
<i>Caractéristiques de l'éprouvette</i>								ρ_s						
Hauteur = 20 mm		Largeur, diamètre = 60 mm		mesuré = 2.700 T/m3		estimé =								
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement		Paramètres de résistance au cisaillement				
	ph (T/m ³)	pd (T/m ³)	w (%)	e	Sr	pd (T/m ³)	t ₁₀₀ (mn)	w (%)	σ' (kPa)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)	
1	1.89	1.570	20.3	0.7196					48.61	41.509	5	41.509	5	
2	1.90	1.582	20.3	0.707					104.18	99.807	3.2	99.807	5	
3	1.94	1.616	20.3	0.6705					200.02	125.46	2.6	125.46	5	
4														

τ (kPa)

δl (mm)

— P1 — P2 — P3

résistance au cisaillement τ (kPa)

contrainte normale σ' (kPa)

◆ pic ◆ final — Linéaire (pic) — Linéaire (final)

tassement (mm)

δl (mm)

— P1 — P2 — P3

Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	cuu _p	cuu _f	$\Phi_{uu,p}$	$\Phi_{uu,f}$
	27.42	27.42	27.6	27.6

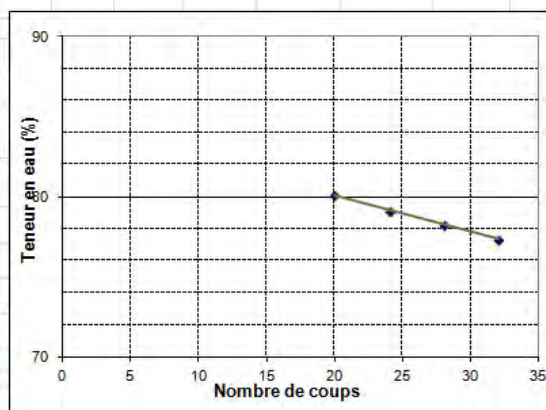
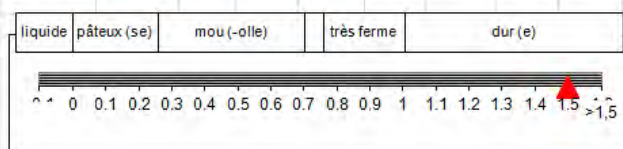
Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER		VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES			07/04/2015
N° REGISTRE	N° SONDRAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR
	G20-2 (SC2)		1.00m	Argiles avec concrétions de basaltes	

	1- Limite de Liquidité				2- Limite de Plasticité	
Nombre de coups	20	24	28	32		
N° de la Tare	D	H	U	N	B3	PL
Poids Total Humide	74.51	72.71	73.77	70.14	73.3	71.85
Poids Total Sec	64.4	62.9	64.3	61.4	68.34	67.06
Poids total tare	51.78	50.5	52.2	50.1	52.15	51.6
Poids net de l'eau	10.11	9.81	9.47	8.74	4.96	4.79
Poids matériau sec	12.62	12.4	12.1	11.3	16.19	15.46
Teneur en eau (%)	80.11	79.113	78.26	77.345	30.6362	30.98318
Limites et indices	$W_L = 78.708$	$W_P = 30.81$	$I_P = 47.9$	$I_c = 1.50$	$A =$	

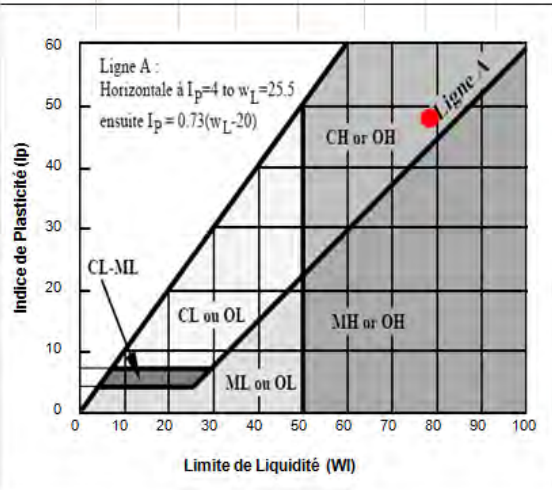
3- Echelle de consistance (Ic)



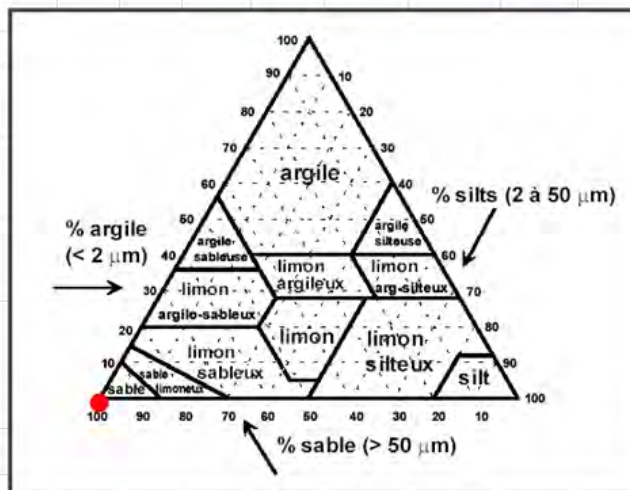
4- Echelle d'activité (A)




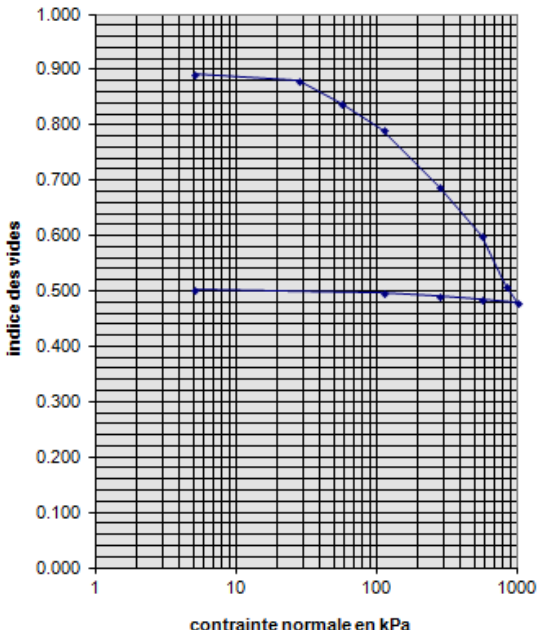
5- Diagramme de plasticité




6- Classification triangulaire des sols fins

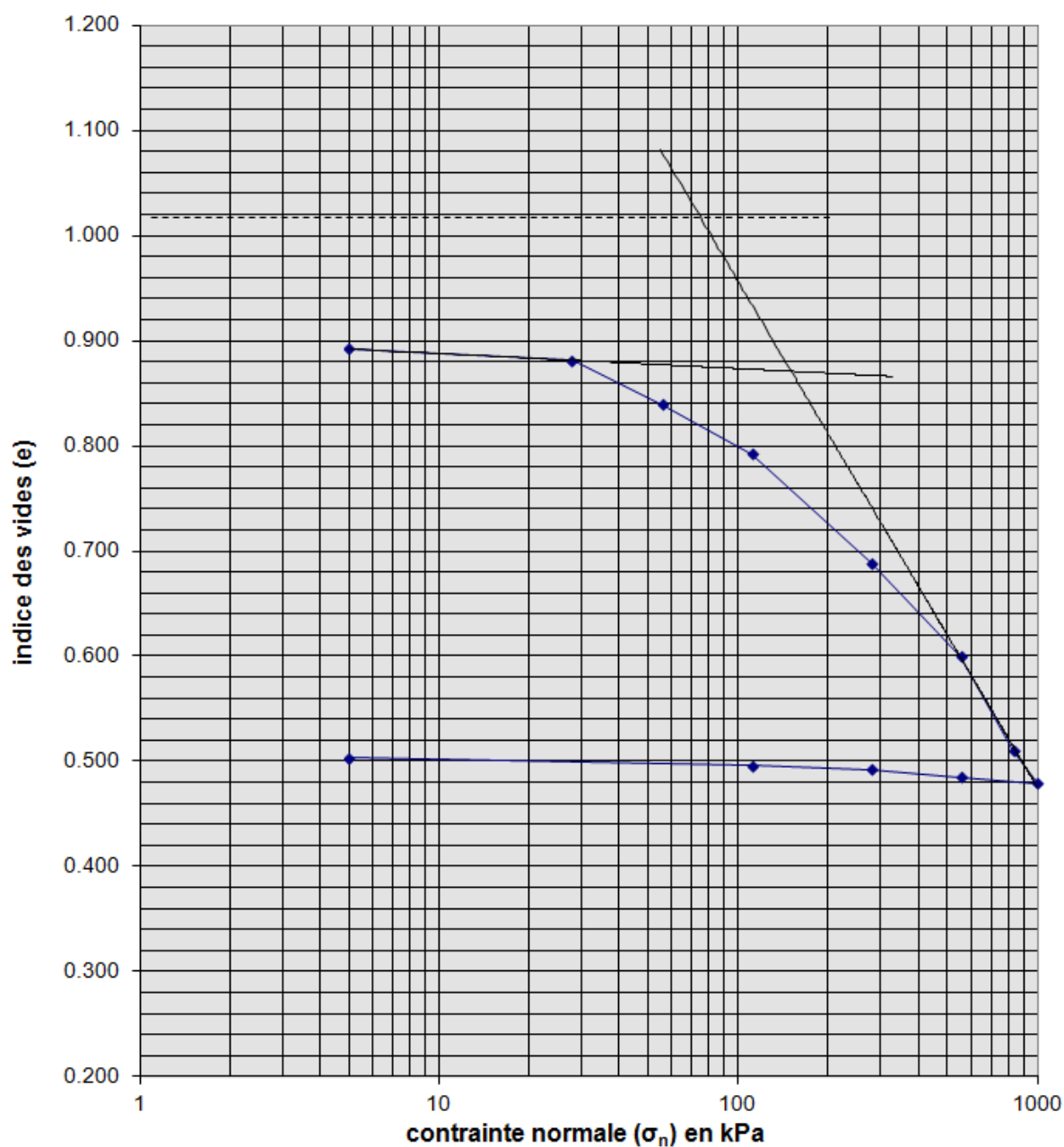


Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)		CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier	OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux	OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux	ML: Limon graveleux ou sableux	MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre						
Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1								
PROJET ou CHANTIER :		Nature du sol :		Argiles avec concrétions de basaltes				
JICA				N° Registre :				
SITE :		date d'arrivée au laboratoire :		N° Sondage :				
MAMELLES		date des essais :		07/04/2015				
Caractéristiques de l'éprouvette		avant l'essai		après l'essai				
				N° Echantillon :				
Diamètre : D	en mm	D ₀ =	50.47	Profondeur				
Hauteur : H	en mm	Hi =	20	éprouvette (m) =				
Masse volumique sèche	en Mg/m ³	γ _{di} =	1.21	γ _{df} =	1.00m			
Poids spécifique	en MG/m ³	γ _s =	2.29	Expérimentateur :				
Teneur en eau	en %	Wi =		Wf =	-224.83			
Degré de saturation	en %	Sri =	#VALEUR!	Srf =	-577.16			
				N° Bâti :				
Date	heure (début) de palier	palier n°	σ_v (kPa)	Δh (10⁻² mm)	e	e corrigé		
		1	5	0.0	1.249	0.892		
		2	28	11.0	1.238	0.881		
		3	56	54.0	1.197	0.840		
		4	111	103.0	1.149	0.792		
		5	277	210.0	1.045	0.688		
		6	555	301.0	0.957	0.600		
		7	830	394.0	0.867	0.510		
		8	1000	426.0	0.836	0.479		
		9	555	419.8	0.842	0.485		
		10	277	412.0	0.849	0.492		
		11	111	408.0	0.853	0.496		
		12	5	400.9	0.860	0.503		
courbe oedométrique				Résultats				
				Caractéristiques de compressibilité				
				Indice des vides		e _i =	0.892	
						e ₀ =	0.87	
				Contrainte effective verticale (kPa)		σ' _{v0} =	60.5	
				Contrainte de préconsolidation (kPa)		σ' _p =	160	
Indice de compression		C _c =	0.48					
Pression de gonflement (kPa)		P _g =						
Indice de gonflement		C _s =						
Essai de cisaillement direct								
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]						
mm/mn								

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre	
		Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1	
PROJET ou CHANTIER :	Nature du sol :	Argiles avec concrétions de basaltes	N° Registre :
JICA	date d'arrivée au laboratoire :		N° Sondage :
SITE :	date des essais :	07/04/2015	G20-2 (SC2)
MAMELLES	Profondeur de prélèv. = éprouvette (m)	1.00m	N° Echantillon :

courbe oedométrique



ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE – CISAILLEMENT DIRECT													
(réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)													
Projet / Chantier: Construction d'une usine					CLIENT				JICA				
Site: Mamelles					Date essai:								
N° Sondage: SC2		Prof.: 1.00 m		N°Registre			Vitesse de cis. = 0.5 mm/mn						
<i>Caractéristiques de l'éprouvette</i>										ρ_s			
Hauteur = 20 mm		Largeur, diamètre = 60 mm			mesuré = 2.700 T/m3		estimé =						
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement	σ' (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (T/m ³)	pd (T/m ³)	w (%)	e	Sr	pd (T/m ³)	t ₁₀₀ (mn)	w (%)		$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1.72	1.345	27.9	1.0077					48.61	39.643	5	39.643	5
2	1.76	1.379	27.9	0.9578					104.18	101.21	3.2	101.21	5
3	1.76	1.378	27.9	0.9598					200.02	121.26	2.6	121.26	5
4													

τ (kPa)

δl (mm)

— P1 — P2 — P3

résistance au cisaillement τ (kPa)

contrainte normale σ' (kPa)

— pic — final — Linéaire (pic) — Linéaire (final)

tassement (mm)

δl (mm)

— P1 — P2 — P3

Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	cuu _p	cuu _f	$\Phi_{uu,p}$	$\Phi_{uu,f}$
	28.23	28.23	26.69	26.69

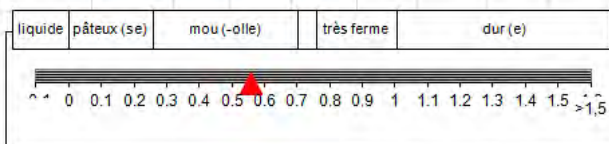
Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

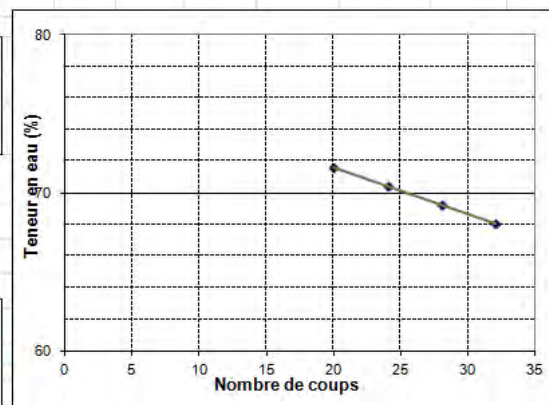
RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL												
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER				VISA ING.	DATE ESSAIS					
JICA		MAMELLES					07/04/2015					
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)		DESCRIPTION SOMMAIRE		OPERATEUR					
	G20-2 (SC2)		2.00m		Argiles avec concrétions de basaltes Argiles avec concrétions de basaltes							
Teneur en eau w (%)	Equivalent de sable (ES)	Essai au bleu (g/100g)	Limites d'Atterberg (%)				Classification des sols (GTR)	Densité apparente (t/m^3)		Poids spécifique		
			W_L	W_p	I_p	I_c		γ_h	γ_d		γ_s	
NFP94-050	NFP 18-598	NFP 94-068	NFP 94-051				NFP 11-300	NFP 94-053		NFP 94-054		
44.7			69.825	24.56	45.262	0.56		1.852	1.280	2.290		
ESSAI PROCTOR					ESSAI CBR							
Densité sèche max. (t/m^3)			Teneur en eau optimale (%)		γ_s (95% OPM)	w (%) de saturation		Gonflement (%)				
argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux							
Ouv. tamis (mm)	25	20	16	12.5	8	5	2	1	0.5	0.25	0.125	0.08
Passants (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	95.7	91.3	88.8	86.3	81.4	68.9	61.5
Ouv. tamis (mm)		0.073	0.053	0.039	0.025	0.018	0.013	0.009	0.006	0.004	0.002	
Passants (%)												
OBSERVATIONS												
.....												
L'ingénieur responsable des essais												

CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER		VISA ING.	DATE ESSAIS	
JICA		MAMELLES			07/04/2015	
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR	
	G20-2 (SC2)		2.00m	Argiles avec concrétions de basaltes		
		1- Limite de Liquidité			2- Limite de Plasticité	
Nombre de coups	20	24	28	32		
N° de la Tare	B3	JI	CA	EX	E	AB
Poids Total Humide	78.74	80.29	82.02	78.62	82.21	83.63
Poids Total Sec	67.11	68.6	70.8	67.8	78.07	79.7
Poids total tare	50.86	52	54.6	51.9	61.52	63.4
Poids net de l'eau	11.63	11.69	11.22	10.82	4.14	3.93
Poids matériau sec	16.25	16.6	16.2	15.9	16.55	16.3
Teneur en eau (%)	71.57	70.422	69.26	68.05	25.0151	24.11043
Limites et indices	$W_L = 69.825$	$W_P = 24.563$	$I_P = 45.26$	$I_c = 0.56$	$A =$	

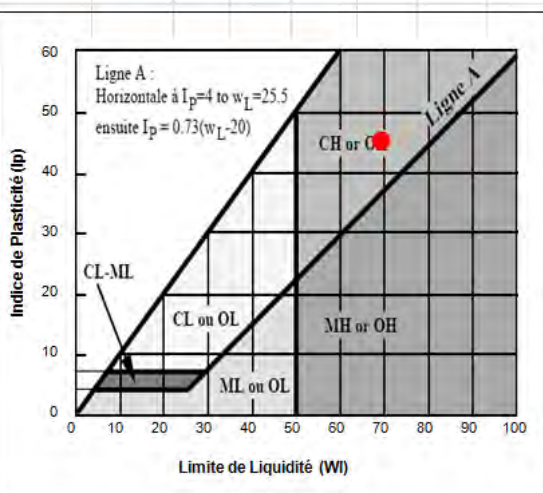
3- Echelle de consistance (Ic)



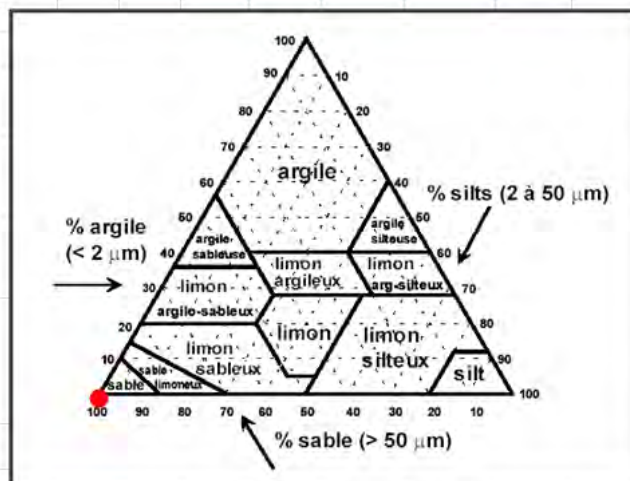
4- Echelle d'activité (A)




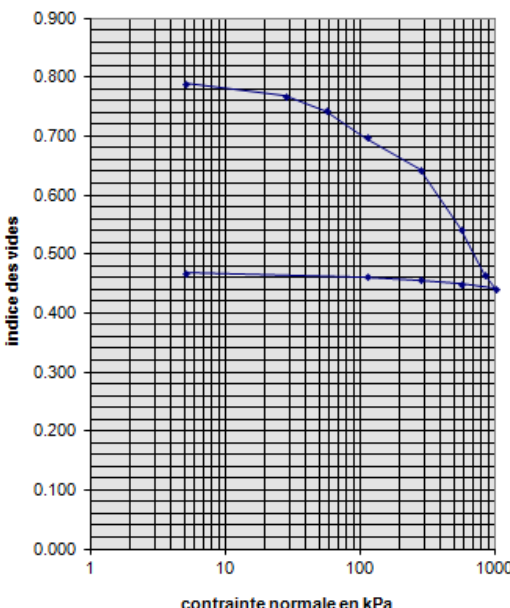
5- Diagramme de plasticité




6- Classification triangulaire des sols fins

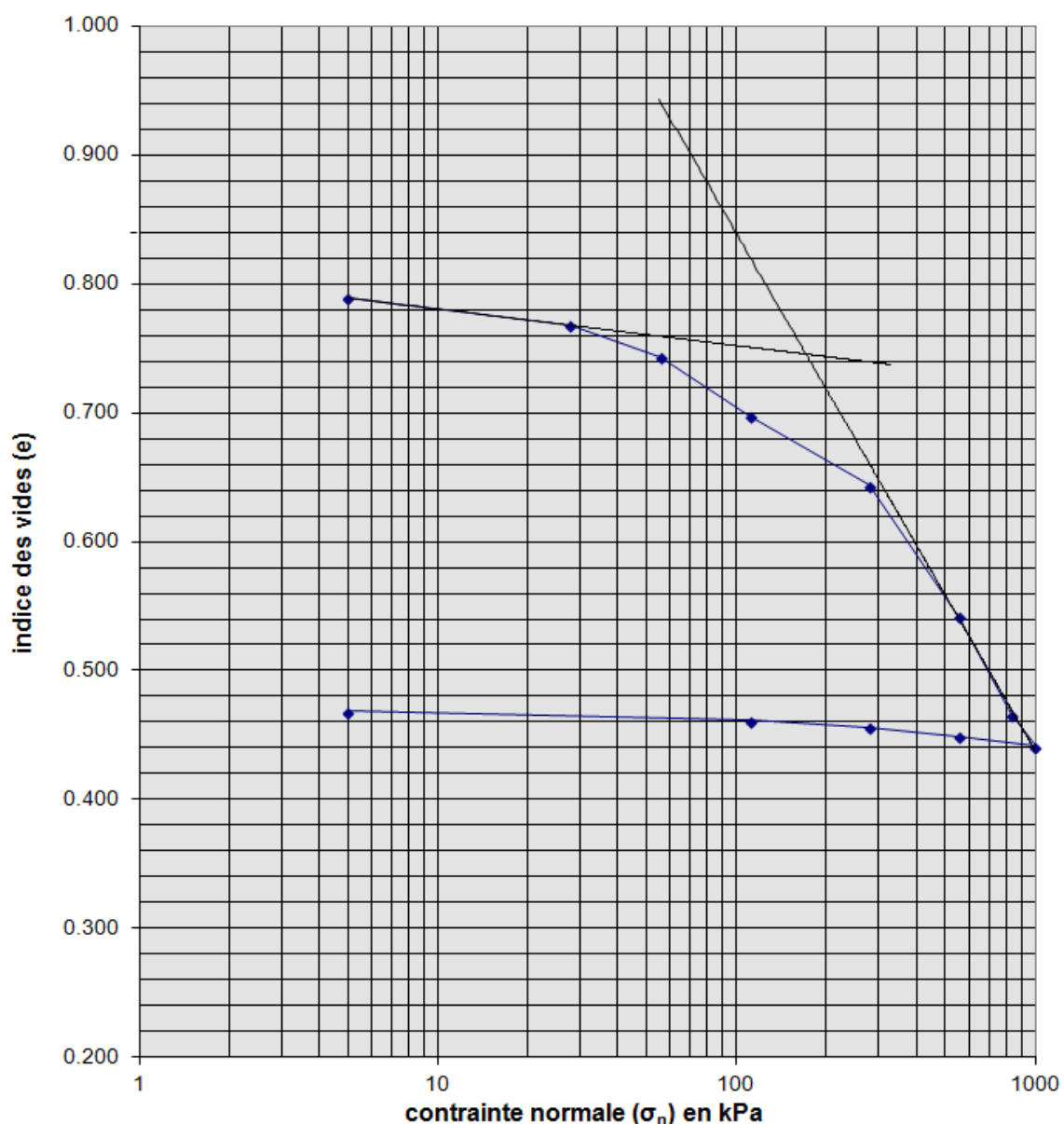


Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)		CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravie	OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux	OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux	ML: Limon graveleux ou sableux	MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1					
PROJET ou CHANTIER :		Nature du sol :		Argiles avec concrétions de basaltes		N° Registre :	
JICA		date d'arrivée au laboratoire :				N° Sondage :	
SITE :		date des essais :		07/04/2015		G20-2 (SC2)	
MAMELLES						N° Echantillon :	
Caractéristiques de l'éprouvette			avant l'essai		après l'essai		
Diamètre : D	en mm	$D_0 =$	50.47			Profondeur éprouvette (m) =	
Hauteur : H	en mm	$H_i =$	20			2.00m	
Masse volumique sèche	en Mg/m^3	$\gamma_{di} =$	1.28		$\gamma_{df} =$		
Poids spécifique	en MG/m^3	$\gamma_s =$	2.29			Expérimentateur :	
Teneur en eau	en %	$W_i =$			$W_f =$	12.75	
Degré de saturation	en %	$S_{ri} =$	#VALEUR!		$S_{rf} =$	37.02	N° Bâti :
Date	heure (début) de palier	palier n°	σ_v (kPa)	Δh (10^{-2} mm)	e	e corrigé	
		1	5	0.0	1.086	0.789	
		2	28	23.0	1.065	0.768	
		3	56	50.0	1.041	0.743	
		4	111	99.7	0.995	0.697	
		5	277	158.2	0.941	0.644	
		6	555	269.0	0.840	0.542	
		7	830	352.0	0.764	0.466	
		8	1000	378.9	0.739	0.441	
		9	555	370.0	0.747	0.449	
		10	277	362.6	0.754	0.456	
		11	111	356.9	0.759	0.461	
		12	5	349.2	0.766	0.468	
courbe oedométrique 				Résultats			
Caractéristiques de compressibilité							
Indice des vides		$e_f = 0.789$					
		$e_0 = 0.75$					
Contrainte effective verticale (kPa)		$\sigma'_{v0} = 25.6$					
Contrainte de préconsolidation (kPa)		$\sigma_p = 180$					
Indice de compression		$C_c = 0.4$					
Pression de gonflement (kPa)		$P_g =$					
Indice de gonflement		$C_s =$					
Essai de cisaillement direct							
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [ϕ]					
mm/mn							

	Procès verbal d'essai à l'oedomètre		
	Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1		
PROJET ou CHANTIER : JICA	Nature du sol :	Argiles avec concrétions de basaltes	N° Registre :
SITE : MAMELLES	date d'arrivée au laboratoire :		N° Sondage :
	date des essais :	07/04/2015	G20-2 (SC2)
	Profondeur de prélèv. éprouvette (m)	= 2.00m	N° Echantillon :

courbe oedométrique



RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

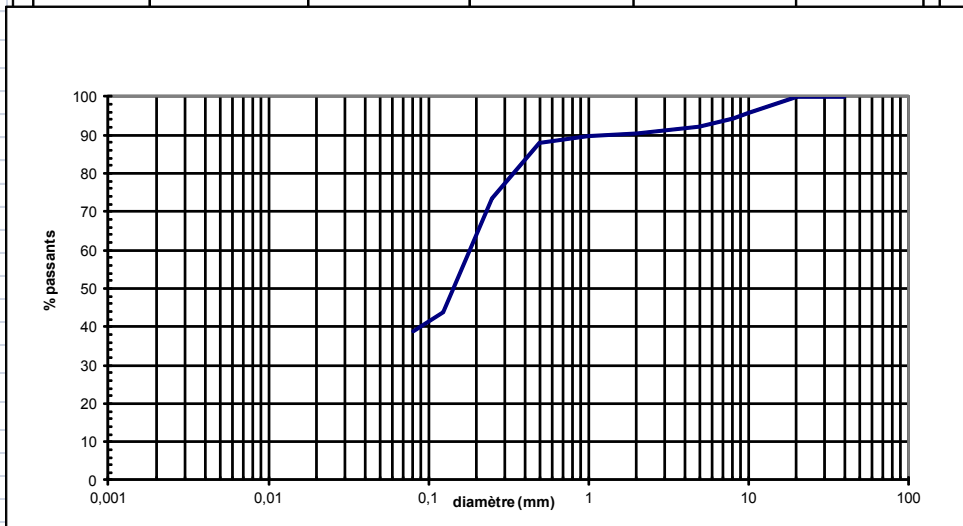
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER	VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES		09/04/2015

N° REGISTRE	N° SONDAJE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR
	G5-1 (SC5)		1.00m	Argiles avec des blocs de basaltes altérés	

Teneur en eau w (%)	Equivalent de sable (ES)	Essai au bleu (g/100g)	Limites d'Atterberg (%)				Classification des sols (GTR)	Densité apparente (t/m^3)		Poids spécifique γ_s
			W_L	W_P	I_P	I_c		γ_h	γ_d	
NFP94-050	NFP 18-598	NFP 94-068	NFP 94-051				NFP 11-300	NFP 94-053		NFP 94-054
15,47			28,376	12,32	16,06	0,80				2,620

ESSAI PROCTOR			ESSAI CBR		
Densité sèche max. (t/m^3)	Teneur en eau optimale (%)	γ_d (95% OPM)	w (%) de saturation	Gonflement (%)	

argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux
--------	-------	-----------	----------------	---------	----------



Ouv. tamis (mm)	40	25	20	10	8	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
Passants (%)	100,0	100,0	100,0	95,7	94,5	92,3	90,6	89,8	88,1	73,6	43,7	39,0

Ouv. tamis (mm)	0,073	0,053	0,039	0,025	0,018	0,013	0,009	0,006	0,004	0,002
Passants (%)										

OBSERVATIONS

.....

.....

.....

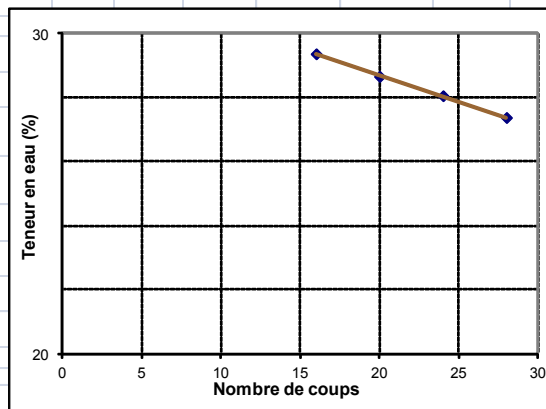
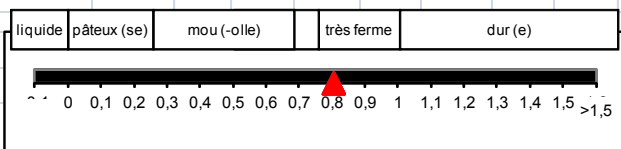
.....

.....

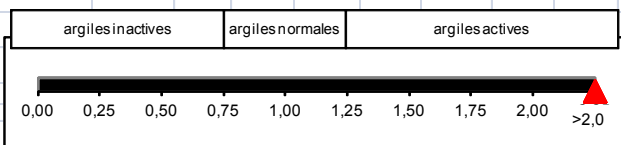
L'ingénieur responsable des essais

CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER		VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES			09/04/2015
N° REGISTRE	N° SONDAJE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE	OPERATEUR
	G5-1 (SC5)		1.00m	Argiles avec des blocs de basaltes altérés	
	1- Limite de Liquidité			2- Limite de Plasticité	
Nombre de coups	16	20	24	28	
N° de la Tare	A	M	JK	ND	
Poids Total Humide	90,64	87,47	88,35	88,13	
Poids Total Sec	82,57	79,7	80,8	80,9	
Poids total tare	55,1	52,6	53,9	54,5	
Poids net de l'eau	8,07	7,77	7,55	7,23	
Poids matériau sec	27,47	27,1	26,9	26,4	
Teneur en eau (%)	29,38	28,672	28,07	27,386	
Limites et indices	$W_L = 28,376$	$W_P = 12,316$	$I_P = 16,06$	$I_c = 0,80$	$A =$

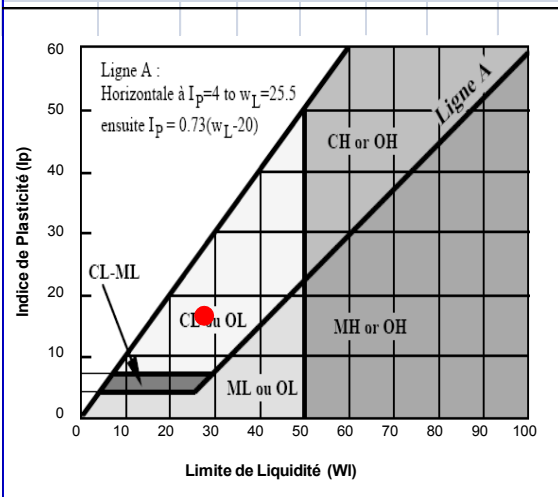
3- Echelle de consistance (Ic)



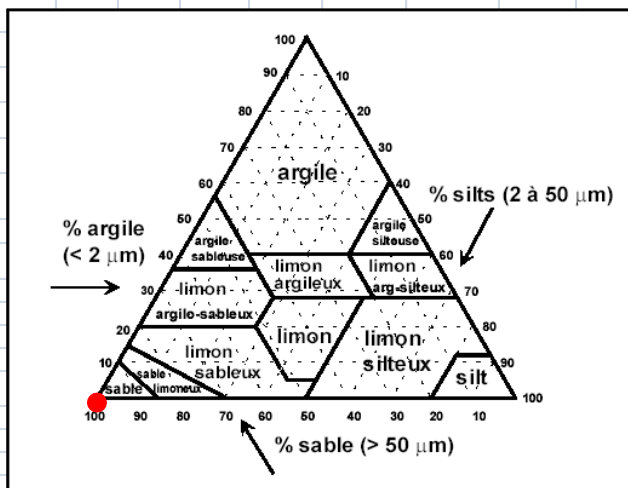
4- Echelle d'activité (A)




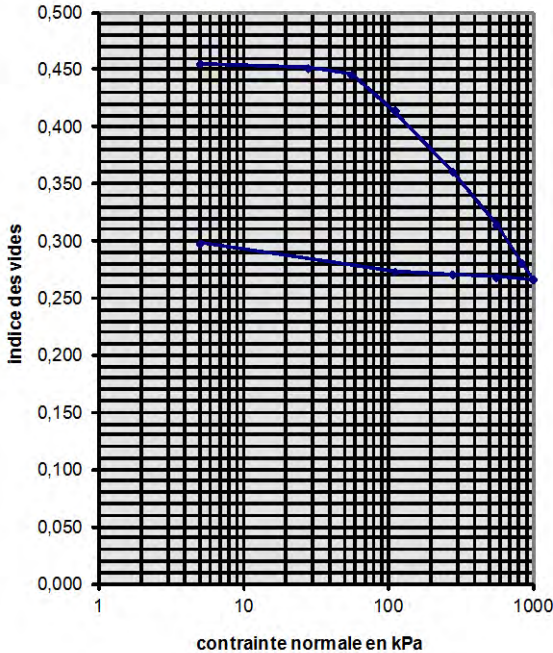
5- Diagramme de plasticité




6- Classification triangulaire des sols fins

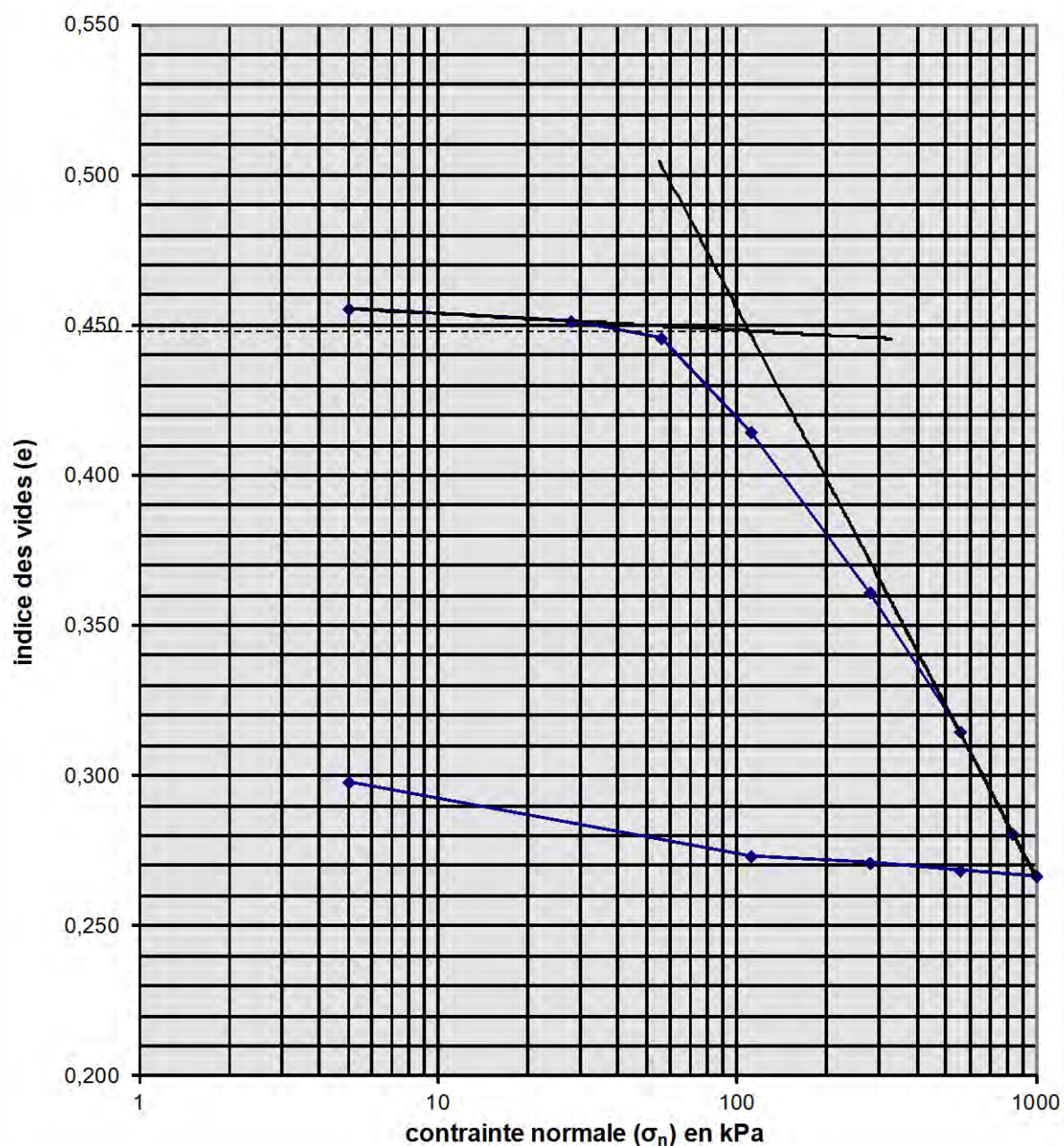


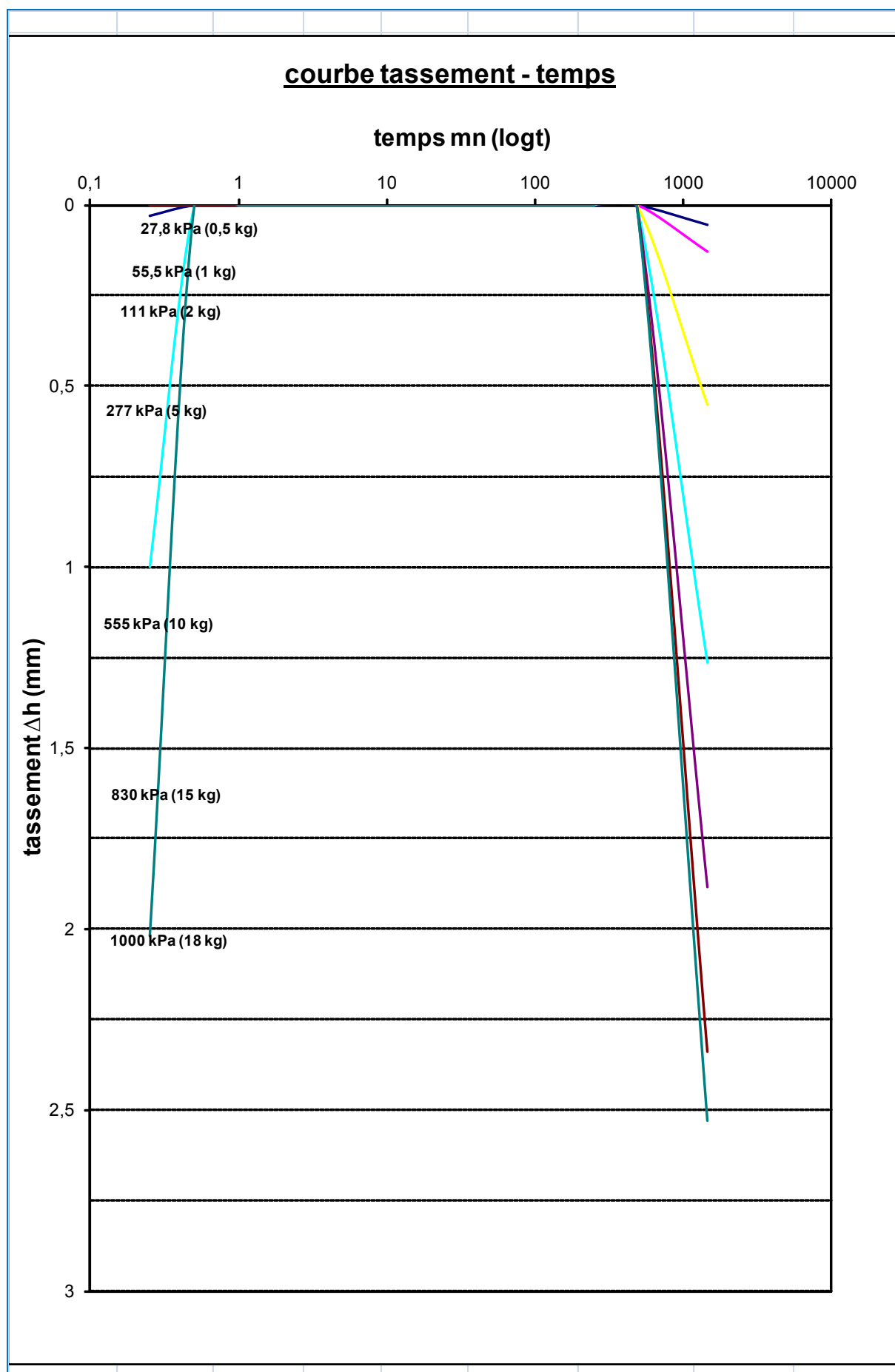
Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)		CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier	OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux	OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux	ML: Limon graveleux ou sableux	MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1					
PROJET ou CHANTIER :		Nature du sol :		Argiles avec concrétions de basaltes		N° Registre :	
JICA							
SITE :		date d'arrivée au laboratoire :				N° Sondage :	
MAMELLES		date des essais :		07/04/2015		G5-1 (SC5)	
Caractéristiques de l'éprouvette			avant l'essai		après l'essai		N° Echantillon :
Diamètre : D		en mm	D ₀ =	50,47			Profondeur éprouvette (m) =
Hauteur : H		en mm	H _i =	20			
Masse volumique sèche		en Mg/m ³	γ _d =	1,80	γ _d =		1.00m
Poids spécifique		en MG/m ³	γ _s =	2,62			Expérimentateur :
Teneur en eau		en %	W _i =		W _f =	16,18	
Degré de saturation		en %	S _{ri} =	#VALEUR!	S _{rf} =	93,05	N° Bâti :
Date	heure (début)	palier	σ_v	Δh	e	e corrigé	
	de palier	n°	(kPa)	(10² mm)			
		1	5	0,0	0,560	0,455	
		2	28	5,5	0,556	0,451	
		3	56	13,0	0,551	0,446	
		4	111	55,0	0,519	0,414	
		5	277	126,5	0,466	0,361	
		6	555	188,5	0,420	0,315	
		7	830	234,0	0,386	0,281	
		8	1000	253,0	0,372	0,267	
		9	555	250,5	0,373	0,268	
		10	277	247,0	0,376	0,271	
		11	111	244,0	0,378	0,273	
		12	5	211,0	0,403	0,298	
courbe oedométrique							
				Résultats			
Caractéristiques de compressibilité							
Indice des vides		e _i = 0,455					
		e ₀ = 0,448					
Contrainte effective verticale (kPa)		σ' _{v0} = 9					
Contrainte de préconsolidation (kPa)		σ' _p = 120					
Indice de compression		C _c = 0,19					
Pression de gonflement (kPa)		P _g =					
Indice de gonflement		C _s =					
Essai de cisaillement direct							
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]					
mm/mn							

		Procès verbal d'essai à l'oedomètre	
		Essai de compressibilité sur sols fins saturés avec chargement par paliers Essai réalisé conformément à la norme XP 94-090-1	
PROJET ou CHANTIER :	Nature du sol :	Argiles avec concrétions de basaltes	N° Registre :
JICA			
SITE :	date d'arrivée au laboratoire :		N° Sondage :
MAMELLES	date des essais :	07/04/2015	G5-1 (SC5)
	Profondeur de prélév. = éprouvette (m)	1.00m	N° Echantillon :

courbe oedométrique





ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE – CISAILLEMENT DIRECT														
(réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)														
Projet / Chantier: Construction d'une Usine						CLIENT			JICA					
Site: Mamelles, Dakar						Date essai:								
N° Sondage: G5-1 (SC5)		Prof. : 1.00 m		N°Registre					Vitesse de cis. = 0.5 mm/mn					
Caractéristiques de l'éprouvette								ρ_s						
Hauteur = 20 mm		Largeur, diamètre = 60 mm		mesuré = 2,700 T/m3		estimé =								
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement		Paramètres de résistance au cisaillement				
	ph (T/m ³)	pd (T/m ³)	w (%)	e	Sr	pd (T/m ³)	t ₁₀₀ (mn)	w (%)	σ' (kPa)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)	
1	2,22	1,925	15,47	0,403					48,61	61,097	5	61,097	5	
2	2,19	1,900	15,47	0,4207					104,18	95,61	3,2	95,61	5	
3	2,14	1,852	15,47	0,4576					200,02	121,26	2,6	121,26	5	
4														

Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	cuu _p	cuu _f	Φ_{uu_p}	Φ_{uu_f}
	47,60	47,60	20,96	20,96

Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL												
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER				VISA ING.	DATE ESSAIS					
JICA		MAMELLES					09/04/2015					
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE			OPERATEUR					
	G20-1' (SC7)		7.00m	Laterite								
Teneur en eau w (%)	Equivalent de sable (ES)	Essai au bleu (g/100g)	Limites d'Atterberg (%)				Classification des sols (GTR)	Densité apparente (t/m^3)		Poids spécifique		
			W_L	W_P	I_P	I_c		γ_h	γ_d	γ_s		
NFP94-050	NFP 18-598	NFP 94-068	NFP 94-051				NFP 11-300	NFP 94-053		NFP 94-054		
25,06		2,2					1,751	1,400	2,541			
ESSAI PROCTOR					ESSAI CBR							
Densité sèche max. (t/m^3)			Teneur en eau optimale (%)		γ_d (95% OPM)	w (%) de saturation		Gonflement (%)				
argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux							
Ouv. tamis (mm)	40	25	20	10	8	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
Passants (%)	100,0	100,0	100,0	95,8	99,2	97,1	89,9	84,4	80,2	74,7	65,5	60,4
Ouv. tamis (mm)		0,073	0,053	0,039	0,025	0,018	0,013	0,009	0,006	0,004	0,002	
Passants (%)												
OBSERVATIONS												
.....												
L'ingénieur responsable des essais												

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE – CISAILLEMENT DIRECT														
(réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)														
Projet / Chantier: Mamelles						CLIENT			JICA					
Site: G20-1 PRIME						Date essai:			13/05/2015					
N° Sondage: Sc		Prof. : 7,00m		N°Registre		Vitesse de cis. =			0.5 mm/mn					
Caractéristiques de l'éprouvette							ρ_s							
Hauteur = 20 mm		Largeur, diamètre =		60 mm		mesuré =		2,700 T/m3		estimé =				
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement		Paramètres de résistance au cisaillement				
	ρ_h (T/m ³)	ρ_d (T/m ³)	w (%)	e	Sr	ρ_d (T/m ³)	t_{100} (mn)	w (%)	σ' (kPa)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)	
1	1,72	1,593	8	0,6953				0	48,61	70,891	5	70,891	5	
2	1,77	1,639	8	0,6475				0	104,18	95,61	3,2	95,61	5	
3	1,77	1,639	8	0,6475				0	200,02	139,92	2,6	139,92	5	
4														

Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	CUU _p	CUU _f	Φ_{Uu_p}	Φ_{Uu_f}
	48,44	48,44	24,54	24,54

Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL																
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER				VISA ING.	DATE ESSAIS									
JICA		MAMELLES					09/04/2015									
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)		DESCRIPTION SOMMAIRE			OPERATEUR								
	G20-1' (SC7)		10.4m		Argile avec des concrétion de basalte altéré											
Teneur en eau w (%)	Equivalent de sable (ES)	Essai au bleu (g/100g)	Limites d'Atterberg (%)				Classification des sols (GTR)	Densité apparente (t/m^3)		Poids spécifique γ_s						
			W_L	W_P	I_P	I_c		γ_h	γ_d							
NFP94-050	NFP 18-598	NFP 94-068	NFP 94-051				NFP 11-300	NFP 94-053		NFP 94-054						
32,25		0,99					2,288	1,730	2,551							
ESSAI PROCTOR					ESSAI CBR											
Densité sèche max. (t/m^3)			Teneur en eau optimale (%)		γ_d (95% OPM)	w (%) de saturation		Gonflement (%)								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">argile</td> <td style="width: 15%;">limon</td> <td style="width: 15%;">sable fin</td> <td style="width: 15%;">sable grossier</td> <td style="width: 15%;">gravier</td> <td style="width: 15%;">cailloux</td> </tr> </table>											argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux
argile	limon	sable fin	sable grossier	gravier	cailloux											
Ouv. tamis (mm)	20	16	12,5	10	8	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08				
Passants (%)	93,5	91,1	86,3	85,1	82,7	78,2	70,6	65,3	59,3	51,6	41,9	37,5				
Ouv. tamis (mm)		0,073	0,053	0,039	0,025	0,018	0,013	0,009	0,006	0,004	0,002					
Passants (%)																
OBSERVATIONS																
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																
L'ingénieur responsable des essais																

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE – CISAILLEMENT DIRECT														
(réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)														
Projet / Chantier: Mamelles						CLIENT JICA								
Site: G20-1' (SC7)						Date essai: 13/05/2015								
N° Sondage: Sc		Prof. : 10,40 m		N°Registre		Vitesse de cis. = 0.5 mm/mn								
Caractéristiques de l'éprouvette								ρ_s						
Hauteur = 20 mm		Largeur, diamètre = 60 mm		mesuré = 2,700 T/m3		estimé =								
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement		Paramètres de résistance au cisaillement				
	ph (T/m ³)	pd (T/m ³)	w (%)	e	Sr	pd (T/m ³)	t ₁₀₀ (mn)	w (%)	σ' (kPa)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta l_{f,f}$ (mm)	
1	1,72	1,593	8	0,6953				0	48,61	69,026	5	69,026	5	
2	1,77	1,639	8	0,6475				0	104,18	90,946	3,2	90,946	5	
3	1,77	1,639	8	0,6475				0	200,02	177,69	2,6	177,69	5	
4														

τ (kPa)

δl (mm)

— P1 — P2 — P3

résistance au cisaillement τ (kPa)

contrainte normale σ' (kPa)

— pic — final — Linéaire (pic) — Linéaire (final)

tassement (mm)

δl (mm)

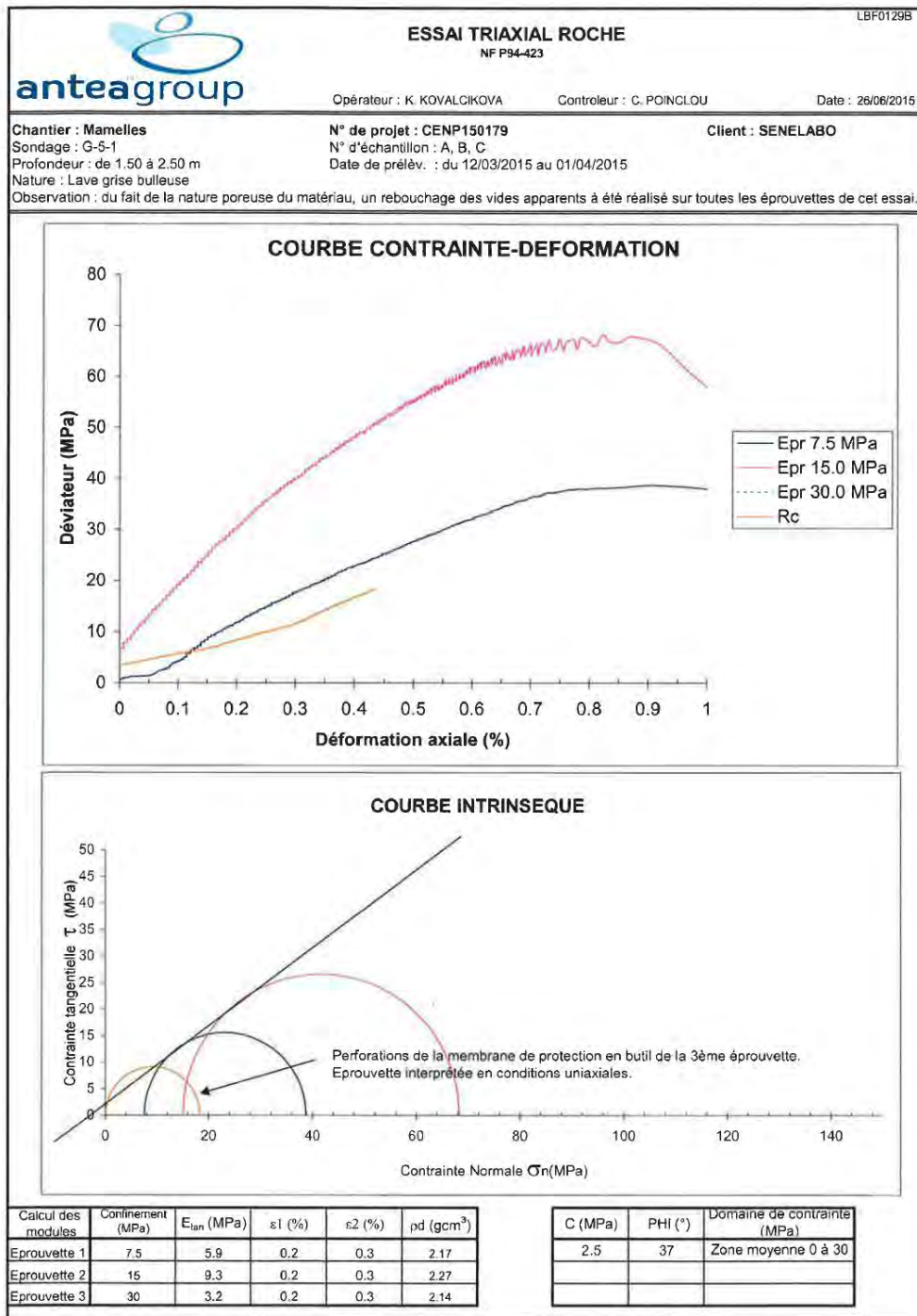
— P1 — P2 — P3

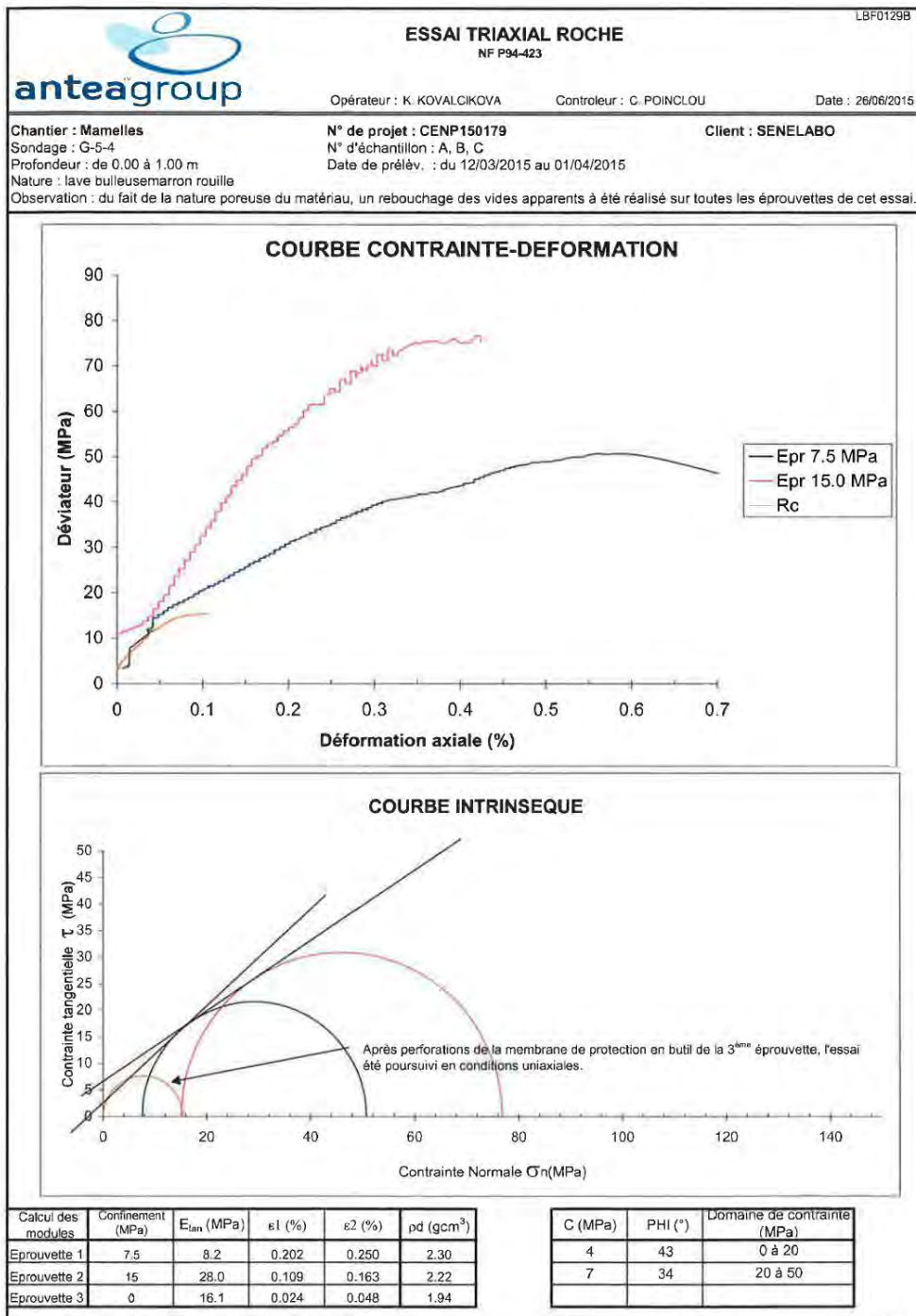
Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	CUU _p	CUU _f	Φ_{Uu_p}	Φ_{Uu_f}
	25,73	25,73	36,44	36,44

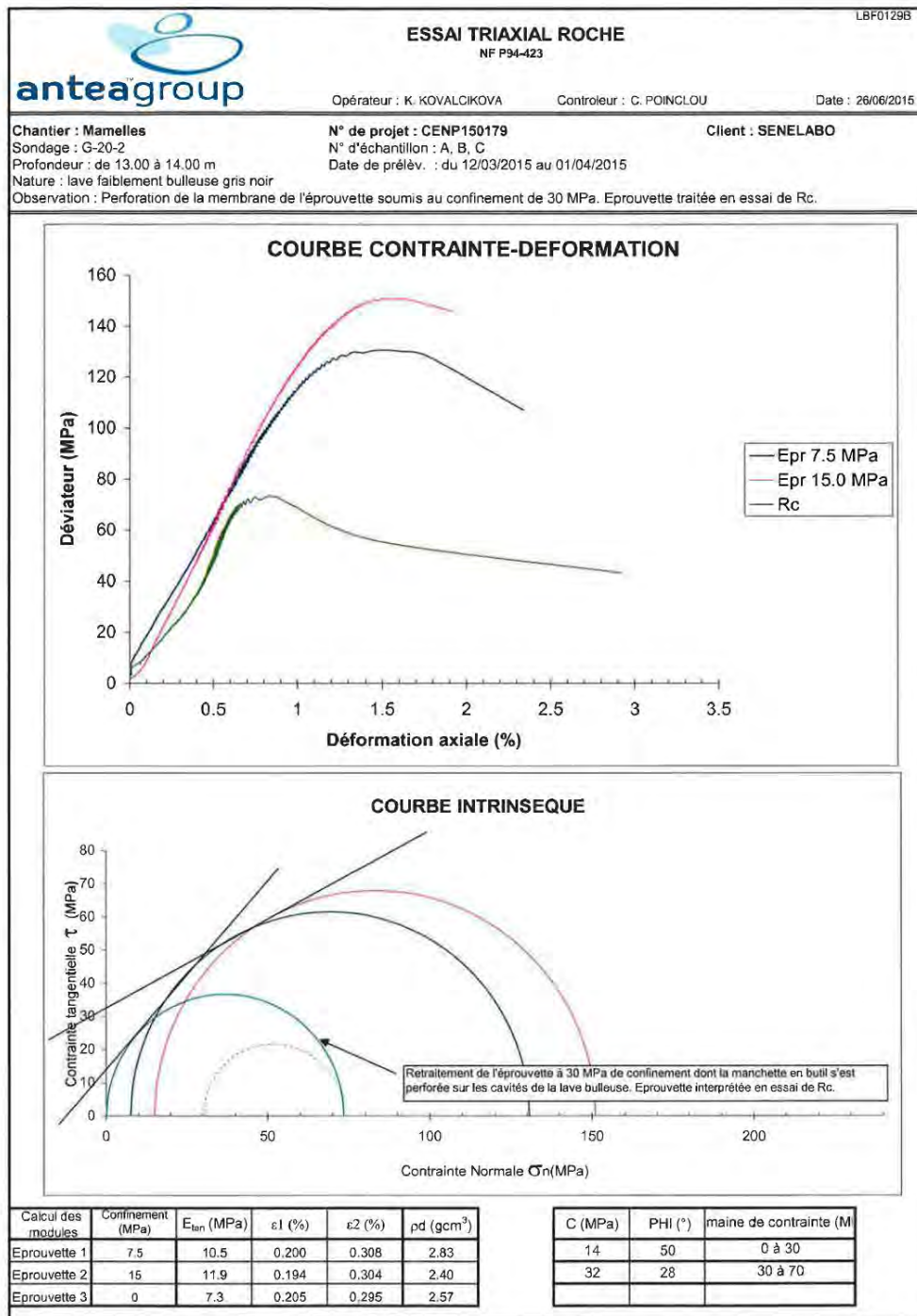
Observations:

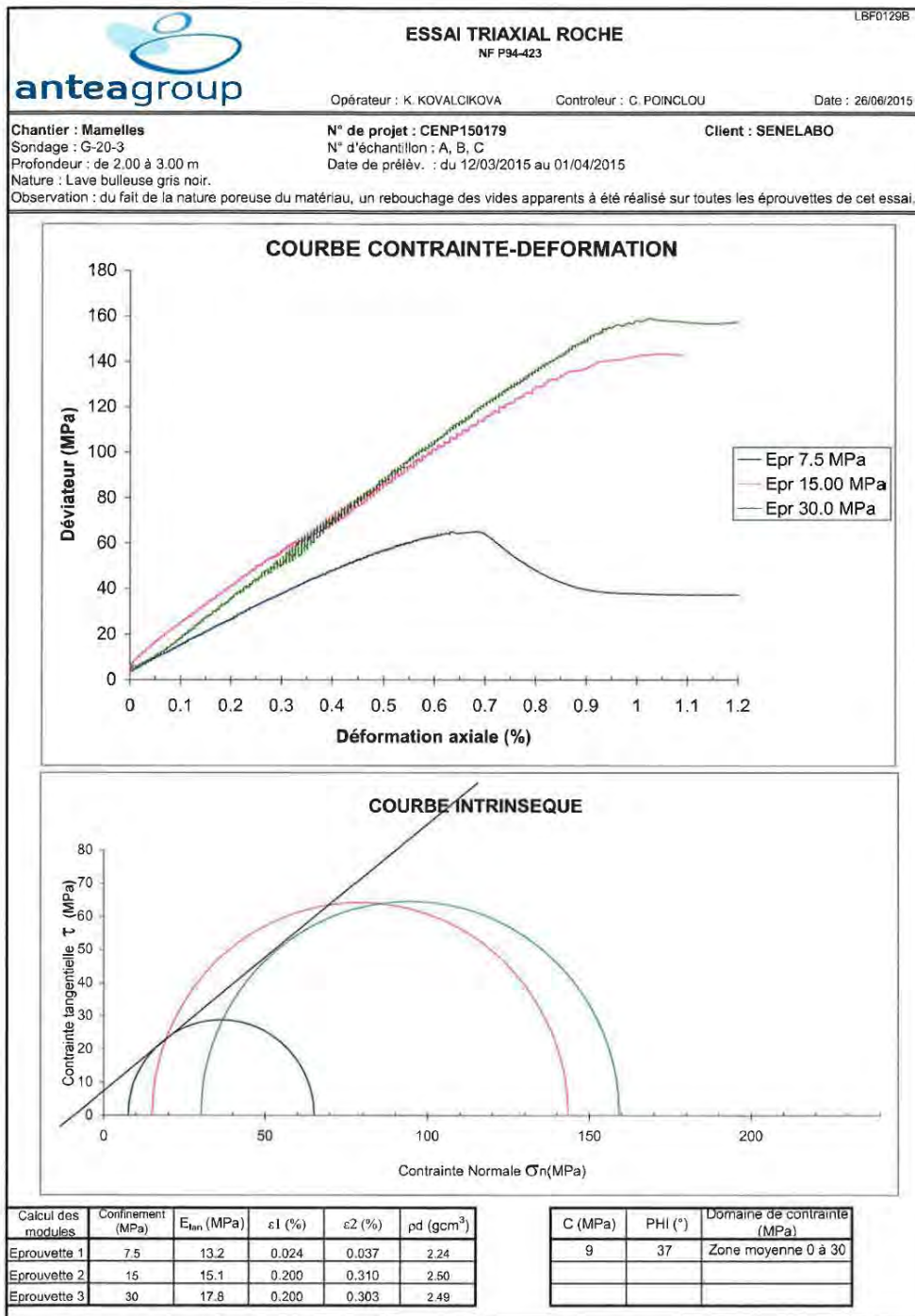
L'ingénieur responsable des essais:

ANNEXE 3 :
Results of triaxial tests

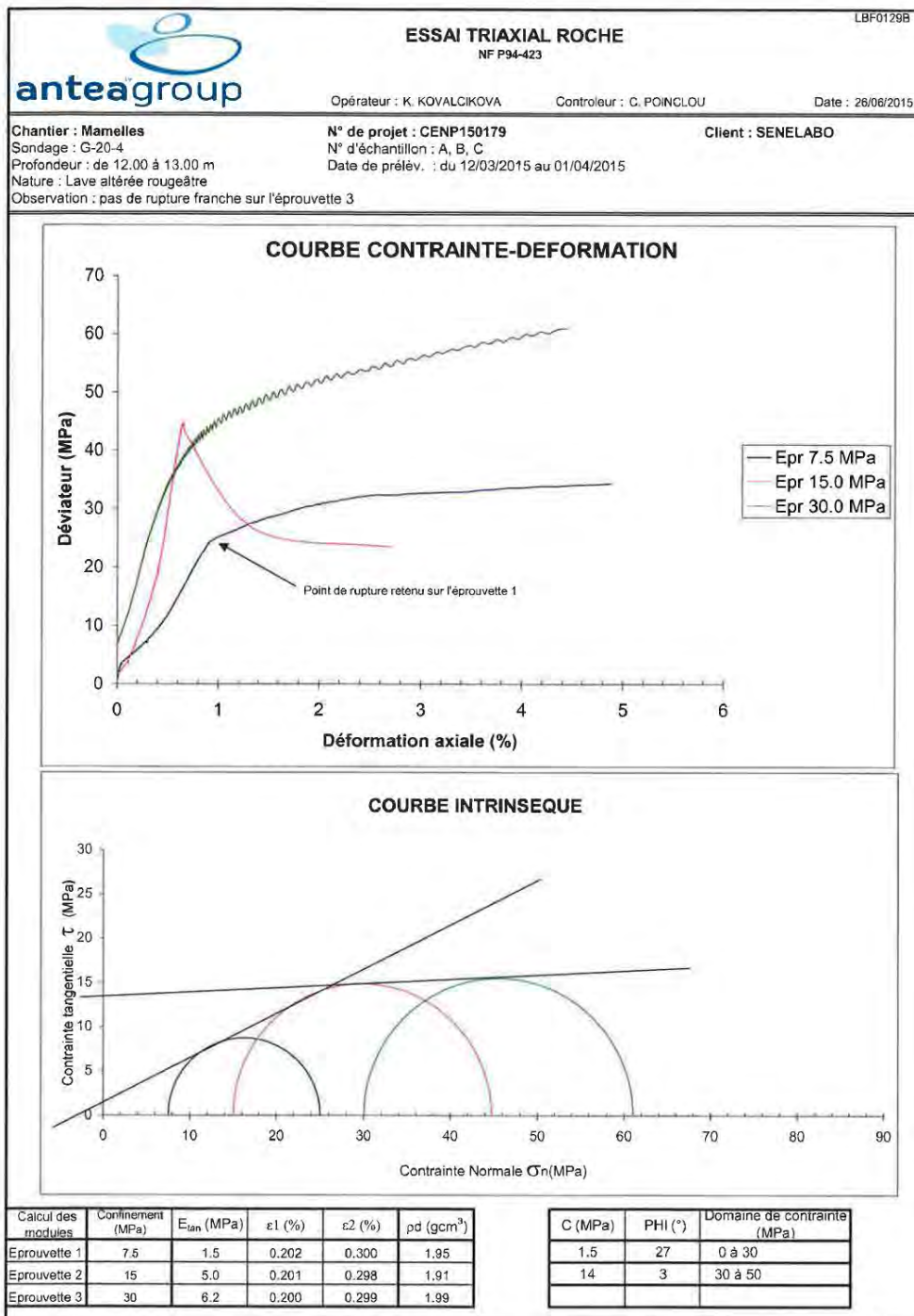








G-20-3 de 2 à 3 m triaxial.xls
 Anteagroup - Laboratoire d'essais géomécaniques - tél +33(0)2 38 23 23 41 - fax +33(0)2 38 23 23 78 - 3 Av. Claude Guillemin - 45100 ORLEANS
 laboratoire.fr@anteagroup.com | www.anteagroup.fr



Appendix 2 Survey result

Appendix 2-3 Results of Oceanographic Survey

1. Results of Water Quality Measurement

The data of the seawater quality measurement carried out in March and June of 2015 is shown in the following table. The samples were collected at the location 300 m from shoreline, and its water depth was between 5 m and 10 m.

No.	Items	March 12th, 2015	June 9th , 2015
1	Temperature	16 °C	24 °C
2	pH	7.9	8.2
3	DO	2.8 (mg/L)	3.0 (mg/L)
4	Salinity	33 (mg/L)	33 (mg/L)
5	SS	3.3 (mg/L)	170 (mg/L)
6	Electrical conductivity	54 – 57 (mS/m)	54 – 57 (mS/m)
7	TDS	43 (g/L)	37 (g/L)
8	Ca ²⁺	400 (mg/L)	410 (mg/L)
9	Mg ²⁺	1200 (mg/L)	1290 (mg/L)
10	Na ⁺	10680 (mg/L)	11090 (mg/L)
11	SO ₄ ²⁻	2860 (mg/L)	3100 (mg/L)
12	Cl ⁻	18800 (mg/L)	19600 (mg/L)
13	Mn ²⁺	0.31 (mg/L)	0.63 (mg/L)
14	Cu ²⁺	0.29 (mg/L)	0.22 (mg/L)
15	Sr ²⁺	14 (mg/L)	14 (mg/L)
16	Fe	0.2 (mg/L)	0.4 (mg/L)
17	HCO ₃ ⁻	146 (mg/L)	146 (mg/L)
18	Si, SiO ₂ , SiO ₃	0.9 (mg/L)	0.1 (mg/L)
19	B	3.9 (mg/L)	4.2 (mg/L)

2. Results of Sea Bottom Environment Survey









The diving survey was conducted in April 9th and 10th of 2015, and the condition of the sea bottom was recorded along with the construction site of seawater intake and brine discharge facilities.

The survey was carried out in the sections given below.

The Coordinates of Survey Points

Survey Point	Coordinates
Point 1	Shoreline
Point 2	14°43'22.40"N 17° 30' 24. 20"W.
Point 3	14° 43' 16. 90"N 17° 30' 32.80"W.
Point 4	14° 43' 11. 20"N 17° 30' 41 .00"W.

The pictures of the sea bottom are shown below.

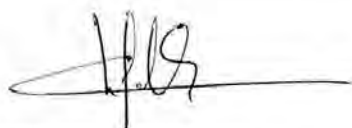
<p style="text-align: center;">Point 1 - Point 2</p> 	<p style="text-align: center;">Point 1 - Point 2</p>  <p style="text-align: center;">Rock area</p>
<p style="text-align: center;">Point 1 - Point 2</p> 	<p style="text-align: center;">Point 1 - Point 2</p>  <p style="text-align: center;">Silty area</p>
<p style="text-align: center;">Point 2 - Point 3</p>  <p style="text-align: center;">Silty area</p>	<p style="text-align: center;">Point 2 - Point 3</p>  <p style="text-align: center;">Silty area with shells</p>
<p style="text-align: center;">Point 3 - Point 4</p>  <p style="text-align: center;">Silty area</p>	<p style="text-align: center;">Point 3 - Point 4</p>  <p style="text-align: center;">Silty area</p>

Appendix 4

Appendix4-1 Minutes of Meeting on the Commencement of Preparatory Survey for the Mamelles Sea Water Desalination Plant Construction Project in the Republic of Senegal

**Minutes of Meeting
on
the Commencement of Preparatory Survey
for
the Mamelles Sea Water Desalination Plant Construction Project
in
the Republic of Senegal**

Dakar, February 12th, 2015



Charles FALL
General Director
Société Nationale des Eaux du Sénégal



Takayuki HAGIHARA
Team Leader
JICA Survey Team



(Witnessed by)
Junko MASUDA
Director,
Africa Division 4, Africa Department,
Japan International Cooperation Agency



In response to the request of "the Mamelles Sea Water Desalination Plant Construction Project", situated in Dakar-Senegal (hereinafter referred to as "the Project") made by the Government of Republic of Senegal (hereinafter referred to as "GOS"), the Government of Japan has decided to conduct "the Preparatory Survey for the Mamelles Sea Water Desalination Plant Construction Project" (hereinafter referred to as "the Survey"). Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Takayuki HAGIHARA, to the Republic of Senegal (hereinafter referred to as "Senegal") and the Team will proceed the survey up to October 2015.

Since its arrival on January 15th 2015, the Team had a series of discussions on the Inception Report (hereinafter referred to as "IC/R") of the Survey with the officials of GOS and Société Nationale des Eaux du Sénégal (hereinafter referred to as "SONES"). JICA members comprising of Junko MASUDA (Director, Africa Division 4, Africa Department), Ryuji YANAI (Technical advisor, Global Environment Department), Ayano MATSUDO (Country officer, Africa Division 4, Africa Department) and Asuka TSUBOIKE (Assistant Resident Representative, JICA Senegal Office) participated in a part of discussions from February 6th to 12th, 2015.

For SONES, Mr. Charles FALL (General Director), Mr. Ibrahima NDIAYE (General Secretary), Mr. Abdoul NIANG (Special Advisor to General Director, Coordinator of investment programs), Mr. El Hadji Ada NDAO (Director of Study and Planning), Mr. Mamadour SARR (Chief of Program, Acting Director of Construction Work), Mr. Malick SO (Technical Advisor to General Director), et Mr. Siaka SADIO (Chief of Planning Services) participated in these discussions.

In the course of those discussions, the Team and SONES confirmed the main items described below.

1. Explanation of the Inception Report

The Team set forth the basic concept, outline and the scope of the Survey proposed in the IC/R to SONES on January 15th, 2015.

SONES agreed on the contents of the IC/R in principle, understood the survey objectives, schedule, activities and methodology, and promised close cooperation with the Team for the smooth implementation of the Survey.

2. Implementation Schedule of the Survey

The Survey will be carried out as per tentative schedule below. This schedule may be subject to change in the course of the Survey.

However, SONES requested to the Team and JICA to shorten the implementation period of the Project.

Tentative Implementation Schedule of the Survey

	2014	2015									
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Work in Senegal		■				■					
Work in Japan	□				□				■		
Submission of Reports		▲ IC/R			▲ IT/R			▲ DF/R			▲ F/R

Legend: IC/R: Inception Report, IT/R: Interim Report, DF/R: Draft Final Report, F/R: Final Report

3. Conditions of the Survey

The Team stated that the results of discussions do not imply any decision or commitment by JICA for its prospective loan for the Project at this moment and the results should be reported to the higher authority of JICA and the Government of Japan.

The nature of the services to be rendered by the Team shall be exclusively advisory, with all decisions as to whether to accept or implement any recommendation(s) made or instruction(s) given in the Survey shall be the responsibility of SONES or/and of GOS. SONES shall take, in accordance with GOS, all the necessary measures for the utilization of the recommendations and outcome of the Survey for realization of the Project.

4. Other Points Discussed

(1) Scope of the Project

Both parties agreed to set the target of the completion of construction work as the end of the year 2020. Further, both parties agreed that the production capacity of the plant to be constructed through the Project shall be 50,000 m³/d. In case it is proved necessary to revise the production capacity based upon the examination of demand and supply forecast, SONES may request a revision of the set capacity with written notification to the Team by March 10th 2015. The Team will further examine the rational of the production capacity of the Project and reflect it to the IT/R. Both parties confirmed that final production capacity can be expanded up to 100,000 m³/d. The Team stated that the preliminary design in the Survey will be carried out so that the planned expansion would be possible in the same plant site.

(2) Land acquisition

SONES identified the land of 3.9ha at the Mamelles for the sea water desalination plant and that its acquisition process is underway. SONES also involved related authorities for urgent measures to allow the Team to conduct the topographic and geotechnical surveys on the site. The Team also expressed the necessity that the "Expropriation Order for the purpose of public utility" needs to be issued before the submission of DF/R scheduled in August 2015 in order to conclude that the implementation of the Project until the target year set above is feasible in the Survey.

Regarding the sea water transmission pumping station and related pipelines, the Team explained to SONES that it shall continue the Survey to identify the size and the suitable construction site of the facility. Both parties will discuss this issue during the Team's first work in Senegal scheduled until March 23rd, 2015, and the results will be reflected in the IT/R. In order to allow SONES to specify the location of the pumping station and related pipelines, the Team shall propose an implementation plan in the end of February 2015 at the latest. SONES is committed to take all the necessary measures, in relation with the GOS, to assure the land for the construction of the sea water transmission pumping station and related pipelines in the same timeline as the 3.9-ha land for the plant.

(3) Social and Environmental issues

Both parties confirmed that, with reference to the relevant rules and laws in Senegal, approval of Environmental and Social Impact Assessment (hereinafter referred to as "ESIA") is necessary for the Project.

SONES explained that the contract of the ESIA study will start shortly and promised to provide the schedule and the TOR to the Team by March 13th, 2015.

SONES confirmed that SONES will closely monitor its progress and shall assure, by submission of F/R of the Survey, that there is no obstacle for the implementation of the Project regarding ESIA.

(4) Operation and Maintenance

SONES promised to agree with the Ministry of Water and Sanitation (hereinafter referred to as "MHA") on possible schemes for the implementation of operation and maintenance (O&M) of the plant. SONES will hold further discussions with the O&M expert in the Team on possible options through his first mission in Senegal until March 2nd, 2015.

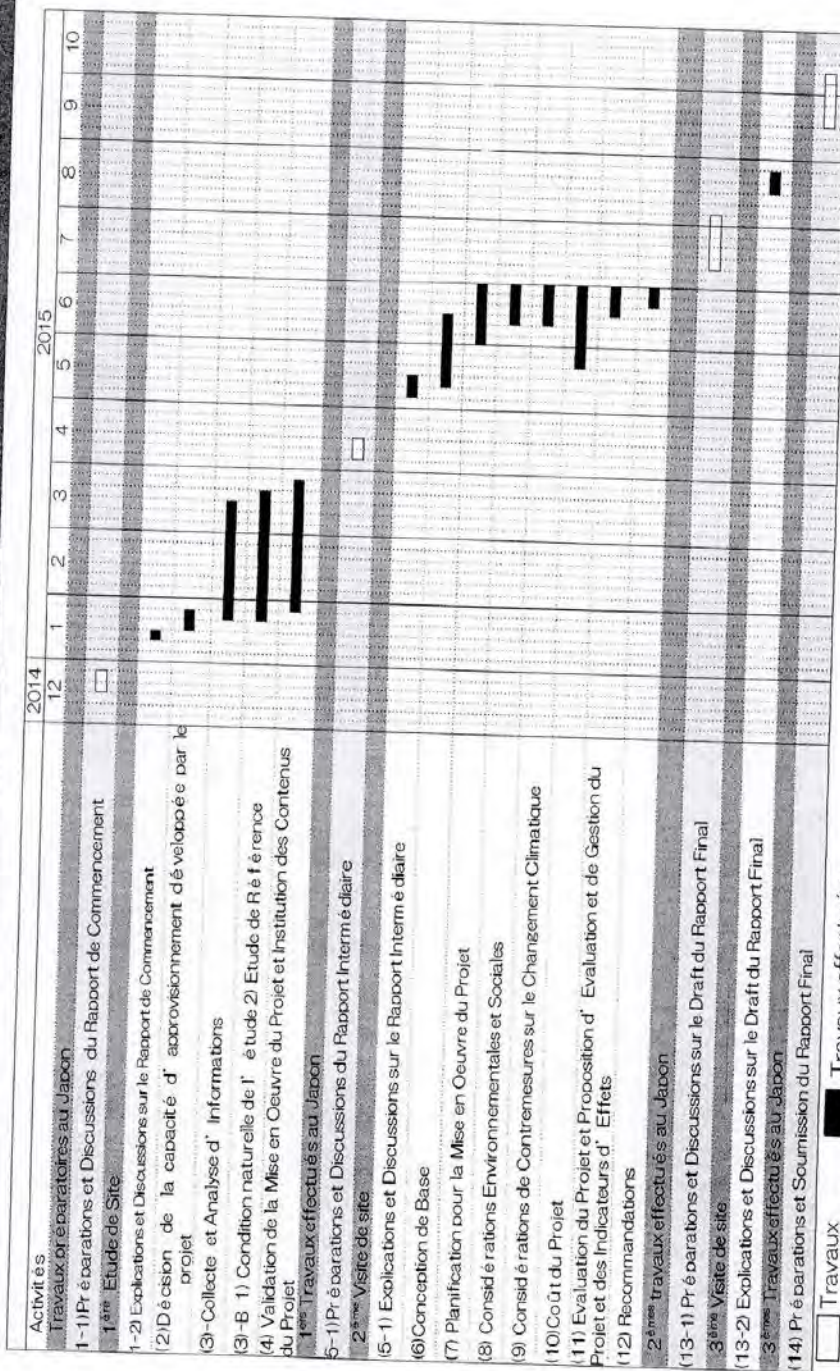
5. Others

During the mission, the members of JICA were received by Honorable Minister Mansour FAYE, Minister of Water and Sanitation, who magnified the excellent relationships between Japan and Senegal and reminded that the importance of this Project is stated in the "Projet Sénégal Emergent" for the government and the population of Senegal. In addition, the Minister reasserted the availability of MHA as well as the GOS to provide necessary arrangements. The Minister also expressed his desire to receive the implementation schedule and explore the possibilities of shortening the schedule.

END

ANNEX Schedule of the Survey

Annexe 1. Calendrier de l'étude



Travaux effectués au Japon
 Travaux effectués au Sénégal

2015/2/12

NIPPON KOEI (CI)

Appendix 4

Appendix 4-2 Presidential Decree of Exploitation of the Land for Mamelles Seawater Desalination Plant Construction Project

DG/afp = 05
- DPE
- 86
- 4/6/15

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un PEUPLE - un but - UNE FOI

MINISTRE DE L'ECONOMIE
DES FINANCES ET DU PLAN

DIRECTION GENERALE
DES IMPOTS ET DES DOMAINES

DIRECTION REGIONALE DE DAKAR

RAPPORT DE PRESENTATION

La Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES) a mené une étude portant sur le schéma directeur de mobilisation de ressources en eau pour la région de Dakar et de la Petite Côte.

Dans ce cadre, il a été retenu la création d'une unité de dessalement d'eau de mer par osmose inverse d'une capacité de 50.000 m³/j extensible à 100.000 m³/j, sur un site sis à Dakar au lieu-dit Mamelles.

Ledit projet est financé par un prêt d'un coût de soixante quinze milliards (75.000.000.000) francs CFA, consenti par la coopération japonaise (JICA), qui dans cette perspective demande à la partie sénégalaise de prendre le décret de déclaration d'utilité publique dudit projet, au plus tard le 30 juin 2015.

La visite des lieux effectuée sur le site a permis de constater que des immeubles appartenant à l'Etat et des propriétés privées sont compris dans l'assiette ciblée.

En conséquence, il y a lieu de déclarer ledit projet d'utilité publique, de désigner les immeubles domaniaux situés dans le périmètre et d'exproprier les propriétés immobilières privées nécessaires à sa réalisation.

Saisie de cette affaire, la Commission de Contrôle des Opérations domaniales a émis un avis favorable au cours de sa séance en date du 16 septembre 2014.

L'enquête de commodo et incommodo, ouverte en vertu de la décision n° 1508/MEF/DGID/DRD du 29 mai 2015, s'est déroulée du 03 au 10 juin 2015 et a enregistré des observations de la part de la société dénommée MA KHARAFI ET SONS qui souhaite qu'une étude d'impact environnemental soit menée au préalable compte tenu de la vocation halieutique et touristique de la zone et de la proximité du projet avec leur hôtel en cours de construction, conformément au procès-verbal d'ouverture et de fermeture d'enquête n° n° 002225/DGID/DRD/CSF NGA du 12 juin 2015.

En attendant la production par la SONES d'une étude d'impact environnemental du projet et pour respecter l'obligation posée par la partie japonaise de disposer au plus tard le 30 juin 2015 du décret déclaratif d'utilité publique, il y a lieu de différer la déclaration de cessibilité des propriétés privées immobilières comprises dans le périmètre identifié.

Ainsi, le projet de décret ci-joint, élaboré en application des dispositions de l'article 3 de la loi n° 76-67 du 02 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations foncières d'utilité publique a été préparé pour déclarer d'utilité publique le projet de construction d'une usine de dessalement d'eau de mer.

SONES	
Direction des Etudes et de la Planification	
Arrivée le:	06 AUG 2015
N°:	784
Destinataire	DPE / SP / SETMD

Lg Alt

Pour le Ministre de
l'Economie des Finances
et du Plan et par Délégation
le Ministre Délégué Chargé du Budget
Gérôme Margara

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But- Une Foi

DECRET n° 2015-1146

Déclarant d'utilité publique le projet de construction par la SONES d'une usine de dessalement d'eau de mer dans la zone des Mamelles à Ouakam.

LE PRESIDENT DE LA REPUBLIQUE,

- VU la Constitution ;
- VU la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national ;
- VU la loi n° 76-66 du 02 juillet 1976 portant code du domaine de l'Etat ;
- VU la loi n° 76-67 du 02 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations foncières d'utilité publique ;
- VU la loi n° 2011-07 du 30 mars 2011 portant régime de la propriété foncière;
- VU le décret n° 64-573 du 30 juillet 1964 portant application de la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au Domaine national, notamment en ses articles 29, 36, et suivants ;
- VU le décret n° 77-563 du 03 juillet 1977 portant application de la loi n° 76-67 du 02 juillet 1976 précitée ;
- VU le décret n° 81-557 du 21 mai 1981 portant application du code du domaine de l'Etat en ce qui concerne le domaine privé de l'Etat modifié par le décret n° 89-001 du 03 janvier 1989 ;
- VU le décret n° 2014-845 du 06 juillet 2014 portant nomination du Premier Ministre ;
- VU le décret n° 2014-853 du 09 juillet 2014 portant répartition des services de l'Etat et du contrôle des établissements publics, des sociétés nationales et des sociétés à participation publique entre la Présidence de la République, la Primature et les ministères modifié par le décret n° 2015-299 du 06 mars 2015;
- VU le décret n° 2015-855 du 22 juin 2015 relatif à la composition du gouvernement ;
- VU la demande de l'intéressée;
- VU l'avis favorable de la Commission de Contrôle des Opérations Domaniales au cours de sa séance du 16 septembre 2014;
- VU la décision d'ouverture et de fermeture d'enquête de commodo et incommodo n°1508/MEF/DGID/DEDT du 29 mai 2015 ;
- VU l'avis au public n° 2009/DGID/DRD/CSF NGA du 1^{er} juin 2015 y relatif
- VU le procès-verbal d'enquête de commodo et incommodo n° 2225/DGID/DRD/CSF/NGA du 12 juin 2015;
- Sur le rapport du Ministre de l'Economie, des Finances et du Plan ;

DECRETE

Article premier – Est déclaré d'utilité publique le projet de construction par la SONES d'une usine de dessalement d'eau de mer dans la zone des Mamelles à Ouakam.

Article 4 - L'expropriation des propriétés immobilières privées comprises dans l'assiette dudit projet devra être réalisée dans un délai de trois (03) ans.

Article 3 - Le Ministre de l'Economie, des Finances et du Plan est chargé de l'exécution du présent décret qui sera publié au journal officiel de la République du Sénégal.

Fait à Dakar, le 03 août 2015

Par le Président de la République
Le Premier Ministre



Macky SALL



Mahammed Boun Abdallah DIONNE

Translated in English

Republic of Senegal
One People One Aim One Faith
Ministry of Economy, Finances and Planning
General Directorate of Tax and Domains

Presentation Report

The Senegalese National Water Company (SONES) has conducted a Study under the Master Plan for Water Resources Mobilization in Dakar Region and the Petite Côte, hereinafter referred to as " Étude du Schéma Directeur de Mobilisation des Ressources en Eau de la Région de Dakar et de la Zone de la Petite Côte ".

Under this framework, it was decided the construction of a Sea Water Reverse Osmosis Desalination Plant with a capacity of 50,000 m³/day extensible to 100,000 m³/day, in a site located in Dakar and called "Mamelles".

The above mentioned project is funded through a Seventy Five Billion F.CFA (75,000,000,000 F.CFA), a loan provided by the Japanese International Cooperation Agency (JICA) which under this perspective requested to the Senegalese Side to obtain the Decree of Public Utility on June, 30th 2015 at the latest.

The site visit enabled noticing that buildings belonging to the State and some private owners were part of the land targeted for the project.

Therefore, it has been deemed necessary to declare the above mentioned project as a project of Public Utility, to list the state property buildings and to proceed to an expropriation of buildings belonging to private owners which are necessary for the project implementation.

As the responsible for the above mentioned tasks, the Commission in charge of State Property Control gave a positive response during the meeting session held on September, 16th 2014.

The "Commodo and Incommodo Survey" launched on May, 29th 2015 in compliance with the Decree N° 1508/MEF/DGIDG/DD, was conducted from June 03rd to 10th 2015 and registered some comments from the Company called MA KHARAFI ET SONS which members requested that prior EIE Studies need to be conducted before the project implementation (in

compliance with the Minutes of Survey opening and closing n° 002225/DGID/DRD/CSF/NGA of June 12th 2015), given the fact that the area is dedicated to tourism and fishing activities and due to the project proximity to their ongoing-construction hotel.

While waiting for SONES to conduct the EIE Study for the Project and with a need to meet requirements of the Japanese Side which is to obtain the Order or Decree of Public Utility on June 30th at the latest, it is thus necessary to postpone the declaration of assignability of private properties within the area targeted for the project.

Thus, the draft Decree hereafter enclosed prepared in compliance with the content of Article 3 of Law n°76-67 issued on July 02nd 1976 relating to the Expropriation for need of Public Utility and to other Public Utility land operations is issued to declare the construction of the Sea Water Reverse Osmosis Desalination Plant as project of Public Utility.

REPUBLIC OF SENEGAL

One People One Aim One Faith

DECREE N° 2015-1146

Declares the Construction Project of the Sea Water Reverse Osmosis Desalination Plant in Mamelles area in Ouakam Municipality of Public Utility;

THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC,

IN VIEW of Constitution;

IN VIEW of Law N°64-46 of June 17th 1964 relating to the Public Domain;

IN VIEW of Law N°76-66 of July 02nd 1976 relating to the Code of State Property;

IN VIEW of Law N°76-67 of July 02nd 1976 relating to the Expropriation for need of Public Utility, and to other Public Utility land operations;

IN VIEW of Law N°2011-07 of March 30th 2011 relating to scheme of land property;

IN VIEW of Law n°64-573 of July 30th implementing Law N°64-46 of June 17th 1964 relating to National Domain especially in its Articles 29, 36 and followings;

IN VIEW of Decree N°77-563 of July 03rd 1977 implementing the above mentioned Law 76-67 of July 02nd;

IN VIEW Decree N°81-557 of May 1981 implementing the State property Code concerning the private property of the State amended by Decree N°89-001 of January 03rd 1989;

IN VIEW of Decree N°2014-845 of July 06th 2014 relating to the nomination of the Prime Minister;

IN VIEW of Decree N°2014-845 of July 9th 2014 relating to distribution of the State services and control of public institutions, national companies and public companies with common involvement of the President and Prime Minister's office along with other Ministries, amended by Decree N° 2015-299 of March 06th 2015;

IN VIEW of Decree 2015-855 of June 22th 2015 relating to Government composition;

IN VIEW of the request of the concerned party or institution;

IN VIEW of the positive response of the Commission in charge of the Control of State Property during the meeting session held on September 16th 2014;

IN VIEW of the decision of opening and closing of the “Commodo and Incommodo Survey” N° 1508/MEF/DGIDG/DEDT of May 29th 2015;

IN VIEW of the Public Notice N° 2009/DGIDDRD/CFS NGA of June 1st 2015;

IN VIEW of the “Commodo and Incommodo Survey Minutes” N°2225 DGID/DRD/CSF/NGA of June 12th 2015;

On the report of the Ministry of Economy, Finances and Planning;

DECREES THAT

Article 1 The construction of the Sea Water Reverse Osmosis Desalination Plant in Mamelles area located in Ouakam Municipality by SONES is declared as a Project of Public Utility.

Article 2 Expropriation of private land located within the project area shall be carried out within a three-year period

Article 3 The Ministry of Economy, Finances and Planning is in charge of this Decree’s implementation which will be published in the official newspaper of the Republic of Senegal

Dakar, August 03rd 2015

By The President of the Republic

Macky SALL

The Prime Minister

Mahammed Boun Abdallah DIONN

Appendix 4

Appendix 4-3 Hydraulic Calculation (Seawater Transmission Pipeline)

Seawater Transmission Pipeline (Seawater Transmission Pumping Station to Seawater Receiving Tanks)

Location No.: 5,380
 Demand (m³/h): 1,494.44
 Demand (L/s): 415.12

Pump Capacity (m³/h): 5,380.00
 Pump Capacity (L/s): 1,494.44
 Pump Head (m): 62.00
 Loss around pump (m): 1.50

LWL at suction pit (EL): -3.60
 HWL at seawater receiving tank (EL): 53.00

Node no.	Pipe Dia. d (mm)	Flow Factor C	Outflow Rate q (L/s)	Flow Rate Q (L/s)	Pipe Length L (m)	Velocity V (m/s)	Hyd. Grad. I(%)	Head Loss $\sum h$ (m)	Dynamic Head H (m)	Dynamic Head EL (m)	Center of PL EL (m)	Ground EL	Effective Head he (m)	Remarks
St 12	1,100							1.5	62.00	58.40	3.43	5.93	53.47	To SWRO Plant
St 12	1,100			1494.44		1.573		0.03	60.47	56.87	3.43	5.93	53.44	Loss around pump
St 12	1,100			1494.44		1.573		0.03	60.44	56.84	3.43	5.93	53.41	45°
St12 - St139	1,100	140		1494.44	135.00	1.573	1.5	0.20	60.24	56.64	23.99	26.54	32.65	45°
St139								0.02	60.22	56.62	23.99	26.54	32.63	30°
St139 - St178	1,100	140		1494.44	190.00	1.573	1.5	0.29	59.93	56.33	34.09	38.11	22.24	60°
St178								0.06	59.87	56.27	34.09	38.11	22.18	60°
St178 - St159	1,100	140		1494.44	350.00	1.573	1.5	0.53	59.34	55.74	42.08	46.14	13.66	
St159								0.08	59.26	55.66	42.08	46.14	13.58	70°
St159 - 165	1,100	140		1494.44	25.00	1.573	1.5	0.04	59.22	55.62	42.08	46.11	13.54	
St 165								0.04	59.18	55.58	42.08	46.11	13.50	50°
St165 - St196	1,100	140		1494.44	140.00	1.573	1.5	0.21	58.97	55.37	44.33	49.38	11.04	
St 196								0.14	58.83	55.23	44.33	49.38	10.90	90°
St196 - St205	1,100	140		1494.44	40.66	1.573	1.5	0.06	58.77	55.17	45.38	50.00	9.79	
St 205								0.01	58.76	55.16	45.38	50.00	9.78	15°
St205 - St215	1,100	140		1494.44	52.28	1.573	1.5	0.08	58.68	55.08	46.23	50.00	8.85	
St215								0.11	58.57	54.97	46.23	50.00	8.74	80°
St215 - St 230	1,100	140		1494.44	72.22	1.573	1.5	0.11	58.46	54.86	47.40	50.00	7.46	
St230								0.14	58.32	54.72	47.40	50.00	7.32	90°
St230								0.14	58.18	54.58	47.40	50.00	7.18	90°
St230								0.14	58.04	54.44	47.40	50.00	7.04	90°
St230 - St 231	1,100	140		1494.44	3.19	1.573	1.5	0.00	58.04	54.44	47.45	50.00	6.99	
St231(Tank)								0.13	57.91	54.31	47.45	50.00	1.31	Flowout

[Hazen-Williams's Equation]

Flow Rate (m ³ /day)	129,120	129,120
(L/second)	1,494.44	1,494.44
Node No.	St12	St231
	Intake PS	SWRO plant

Appendix 4-3 Hydraulic calculation (Brine Discharge Pipeline)

Location No.: 6,316
 Demand (m³/h): 1,754.56
 Demand (L/s): 1,754.56
 Effluent tank(St.215) - St.11

Brine Discharge Pipeline (Effluent Tank to Valve Pit of Seawater Transmission Pumping Station)
 Pump Capacity (m³/h): 6,316.42
 Pump Capacity (L/s): 1,754.56
 Actual Head (m): 45.57
 Loss around Effluent tank (n): 1.50

LWL at Effluent tank (EL): 49.00
 EL of Center line of Effluent pipe at St.11: 3.43

Node no.	Pipe Dia. d (mm)	Flow Factor C	Outflow Rate q (L/s)	Flow Rate Q (L/s)	Pipe Length L (m)	Velocity V (m/s)	Hyd. Graid. I(%)	Head Loss $\sum h$ (m)	Dynamic Head H (m)	Dynamic Head EL (m)	Center of PL EL(m)	Ground EL	Effective Head he (m)	Remarks
St.215	1,000							1.50	45.57	49.00	45.00	50.00	2.50	
St.215 - St.214	1,000	140		1754.56	20.78	2.234	3.2	0.07	44.00	47.43	45.00	50.00	2.43	
St.214								0.28	43.72	47.15	45.00	50.00	2.15	90°
St.214 - St.205	1,000	140		1754.56	45.69	2.234	3.2	0.15	43.57	47.00	45.00	50.00	2.00	
St.205								0.01	43.56	46.99	45.00	50.00	1.99	15°
St.205 - St.196	1,000	140		1754.56	40.66	2.234	3.2	0.13	43.43	46.86	44.34	50.00	2.52	
St.196								0.28	43.15	46.58	44.34	50.00	2.24	90°
St.196 - St.165	1,000	140		1754.56	140.00	2.234	3.2	0.45	42.70	46.13	42.03	46.11	4.10	
St.165								0.08	42.62	46.05	42.03	46.11	4.02	50°
St.165 - St.159	1,000	140		1754.56	20.00	2.234	3.2	0.06	42.56	45.99	42.03	46.14	3.96	
St.159								0.16	42.40	45.83	42.03	46.14	3.80	70°
St.159 - St.78	1,000	140		1754.56	355.00	2.234	3.2	1.14	41.26	44.69	34.04	38.11	10.65	
St.78								0.11	41.15	44.58	34.04	38.11	10.54	60°
St.78 - St.39	1,000	140		1754.56	190.00	2.234	3.2	0.61	40.54	43.97	23.94	26.54	20.03	
St.39								0.03	40.51	43.94	23.94	26.54	20.00	30°
St.39 - St.12	1,000	140		1754.56	135.00	2.234	3.2	0.43	40.08	43.51	3.43	5.93	40.08	
St.12								0.06	40.02	43.45	3.43	5.93	40.02	45°
St.12								0.06	39.96	43.39	3.43	5.93	39.96	45°
St.12								0.06	39.90	43.33	3.43	5.93	39.90	45°
St.12								0.06	39.84	43.27	3.43	5.93	39.84	45°
St.12 - St.11	1,000	140		1754.56	5.00	2.234	3.2	0.02	39.82	43.25	3.43	5.93	39.82	
St.11								0.28	39.54	42.97	3.43	5.93	39.54	90°

