

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

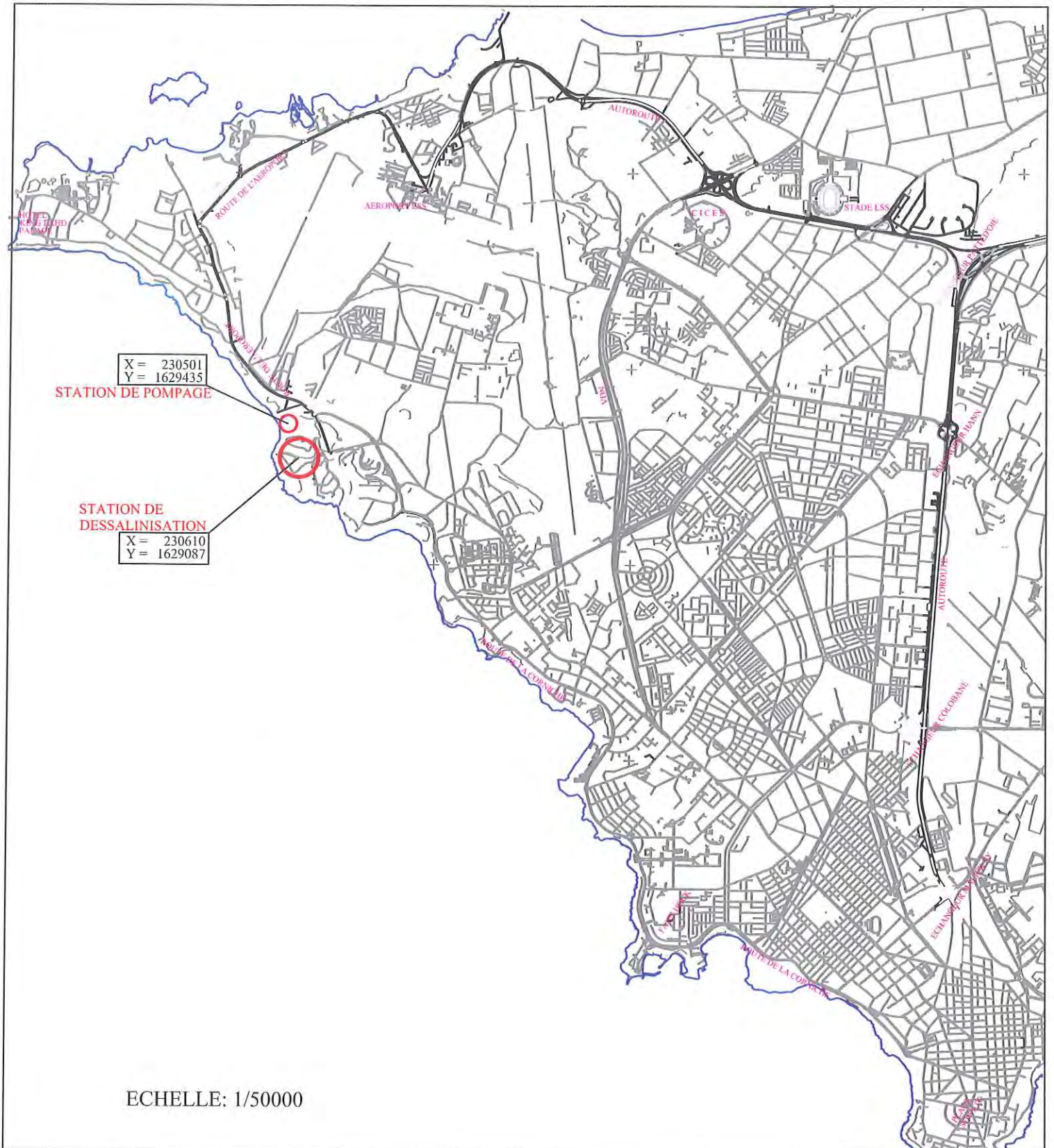
Location of Bench mark

Bench mark information

(With regard to outputs, please refer to Drawings)

JICA
PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

PLAN DE SITUATION



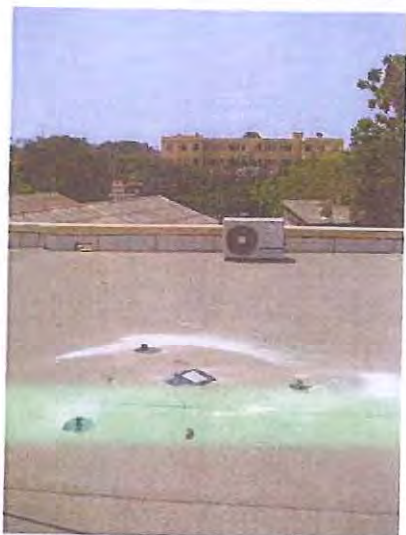


Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques - Dakar

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

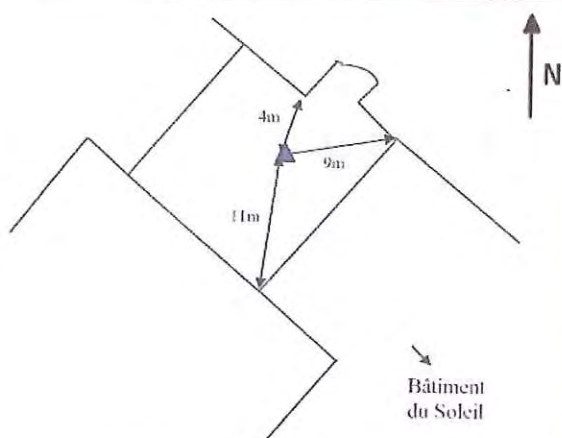
237324.957 m

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

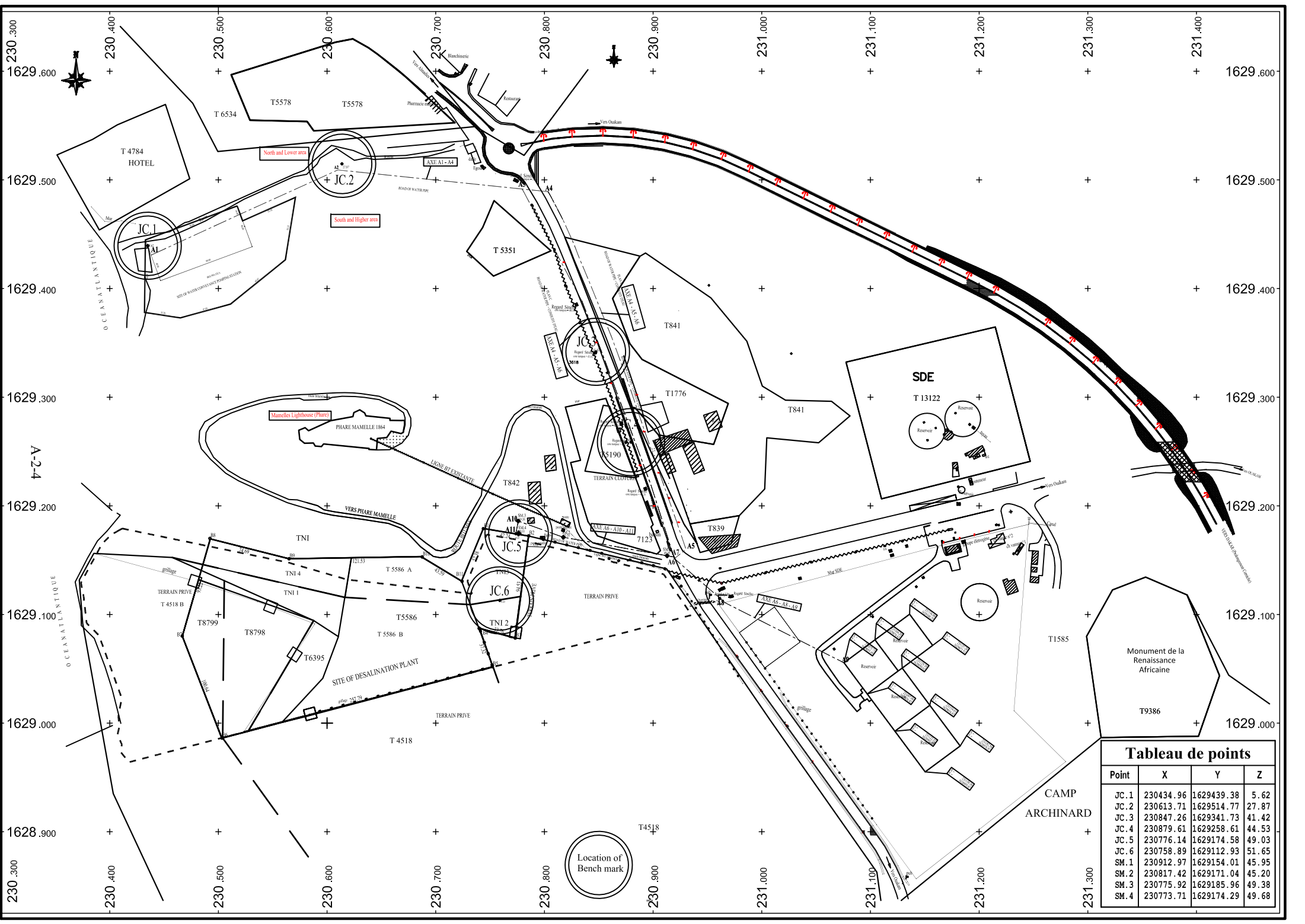
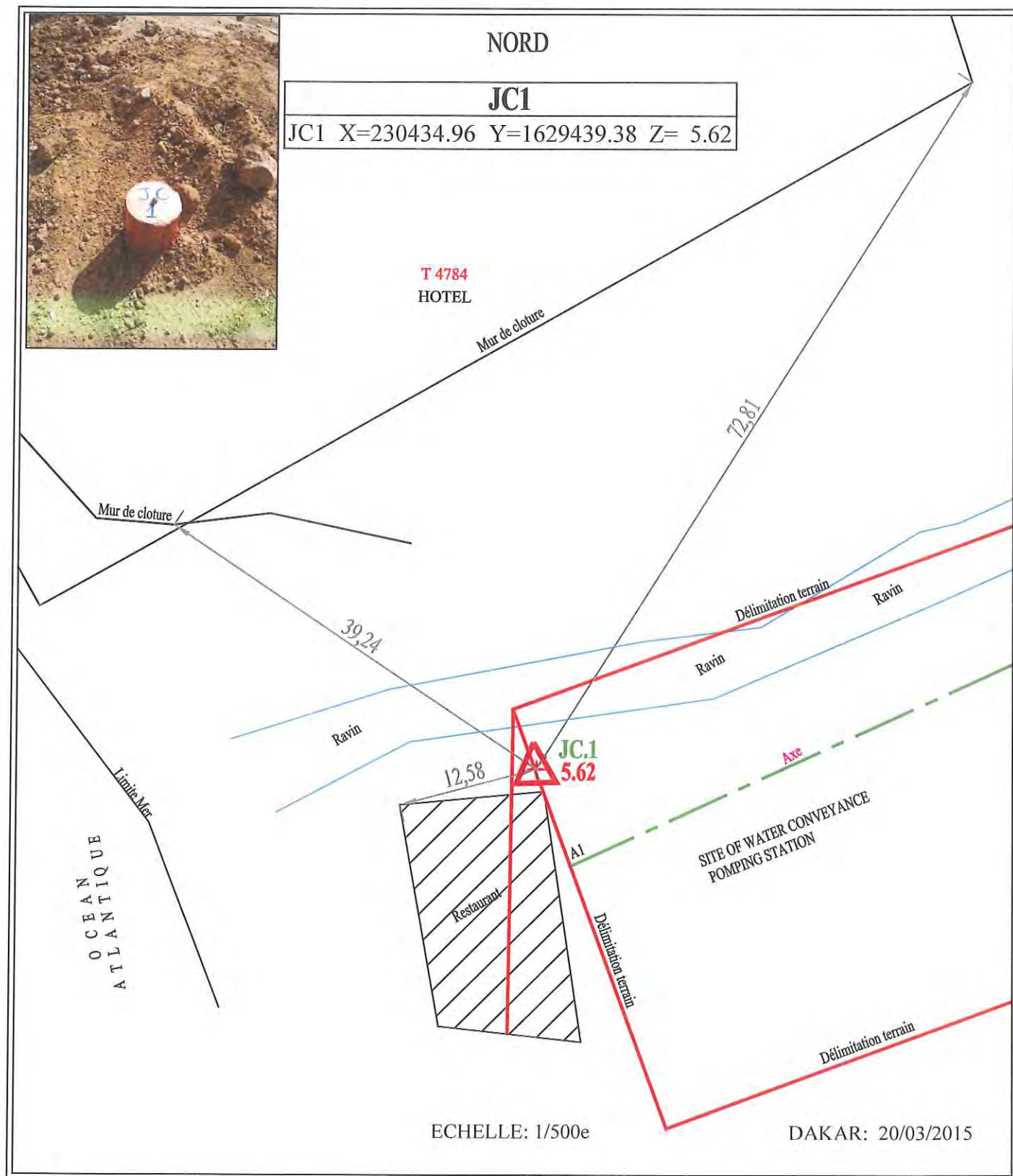


Tableau de points				
Point	X	Y	Z	
JC.1	230434.96	1629439.38	5.62	
JC.2	230613.71	1629514.77	27.87	
JC.3	230847.26	1629341.73	41.42	
JC.4	230879.61	1629258.61	44.53	
JC.5	230776.14	1629174.58	49.03	
JC.6	230758.89	1629112.93	51.65	
SM.1	230912.97	1629154.01	45.95	
SM.2	230817.42	1629171.04	45.20	
SM.3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

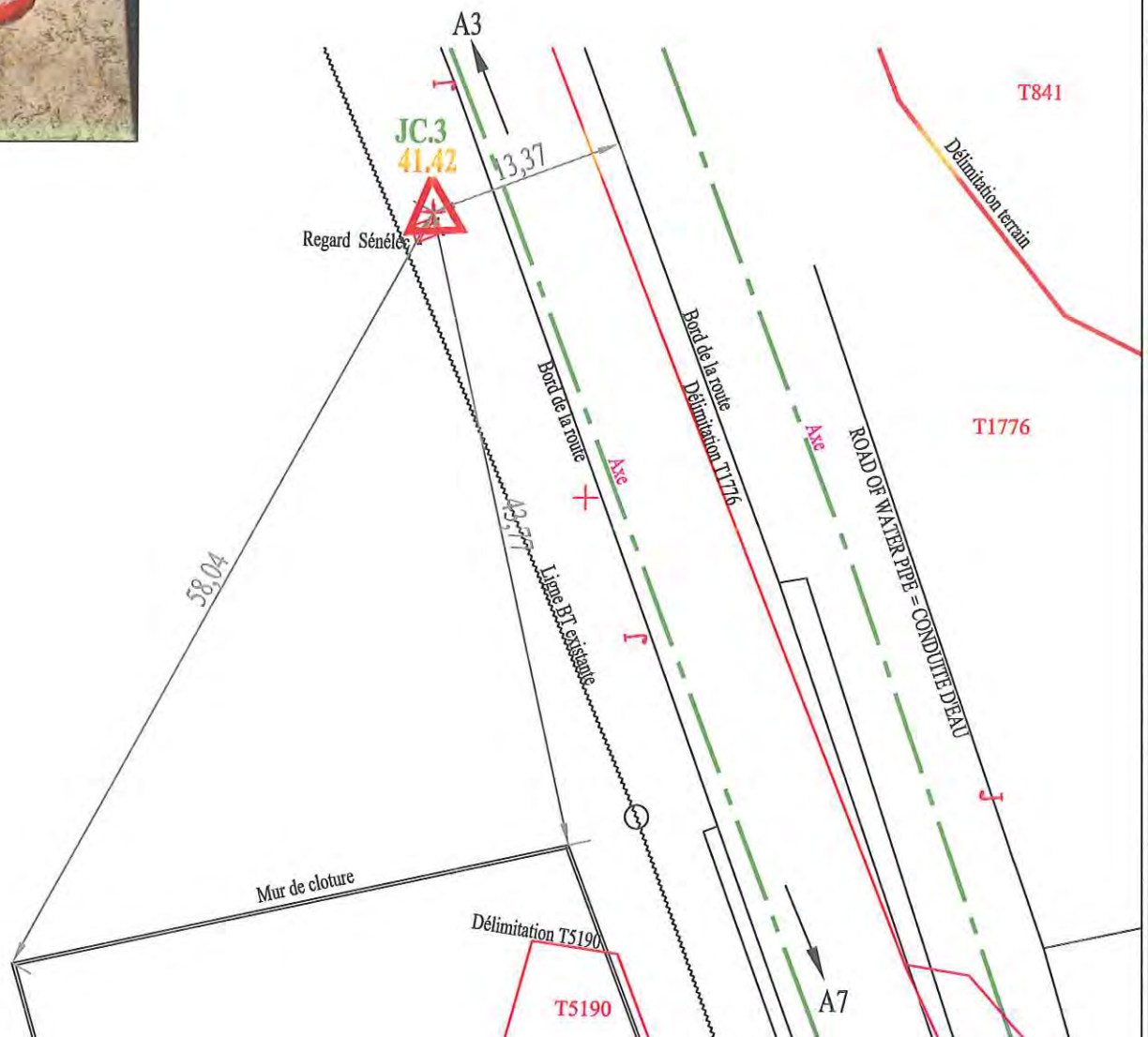
PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



NORD

JC3
JC3 X=230847.26 Y=1629341.73 Z= 41.42



ECHELLE: 1/500e

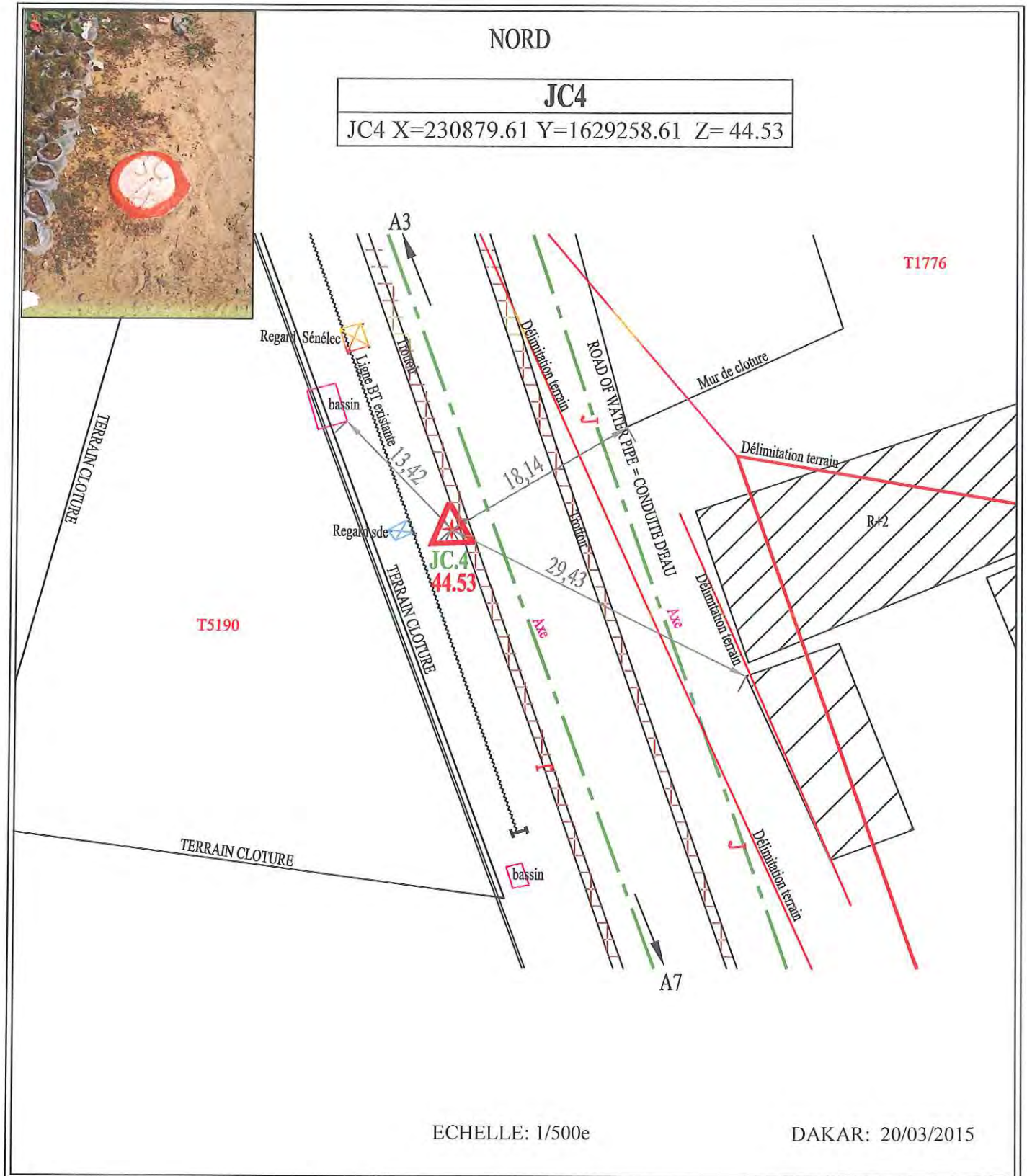
DAKAR: 20/03/2015

B.E.T.PLUS.S.A

JICA

PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

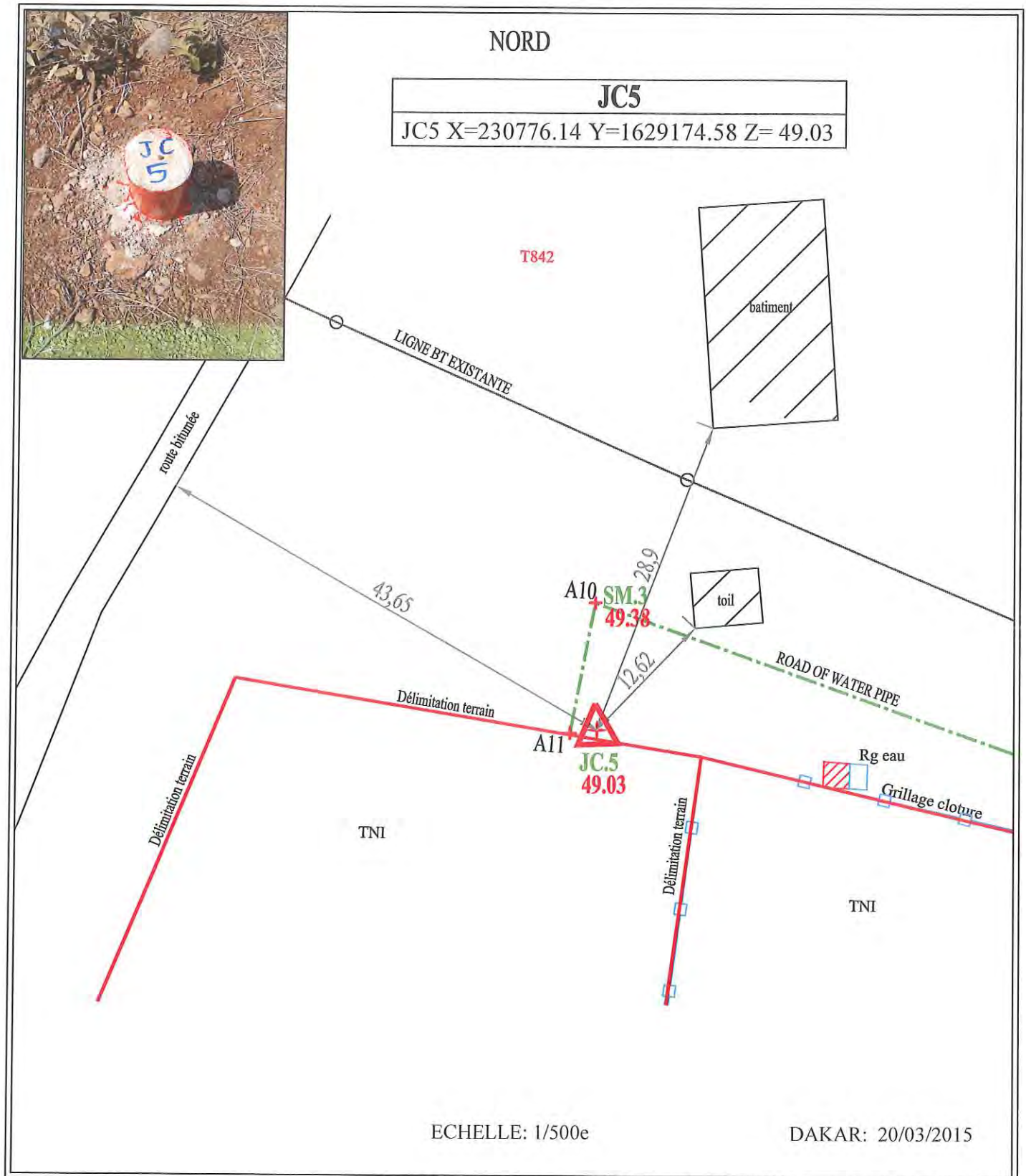
Croquis de repérage



JICA

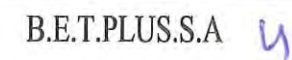
PROJET DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AUX MAMELLES

Croquis de repérage



B.E.T.PLUS.S.A

Croquis de repérage



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:

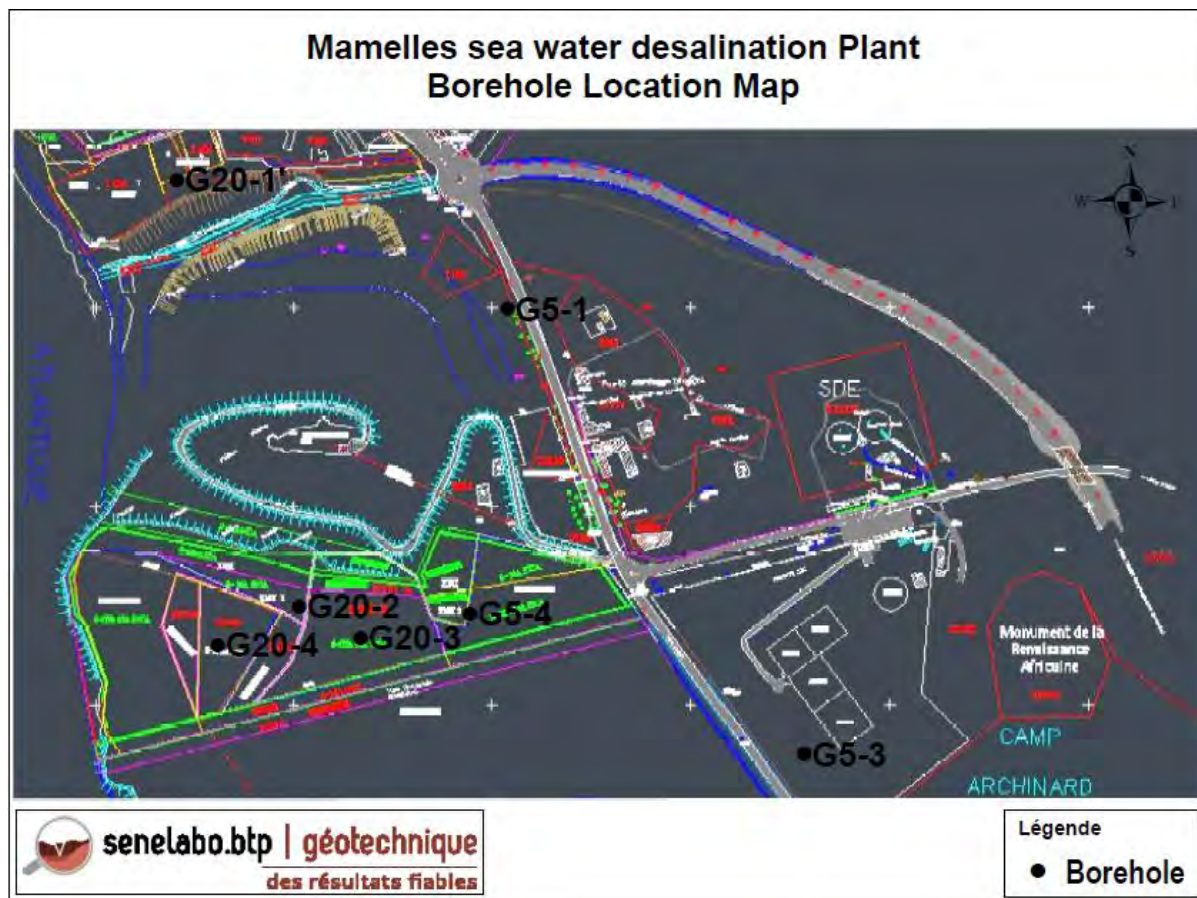


Figure 2: Borehole location Map

◆ 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.




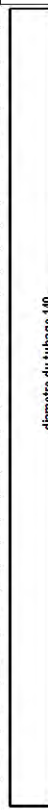
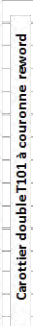
Recapitulative table of Triaxial tests					
Hole ID	Depth from (m)	Depth to (m)	ρ_d (g/cm³)	C (MPa)	Φ(°)
G5 - 1	1.50	2.50	2.19	2.5	37
G5 - 4	0	1	2.15	4	43
G20 - 2	13	14	2.6	14	50
G20 - 3	2	3	2.41	9	37
G20 - 4	12	13	1.95	1.5	27



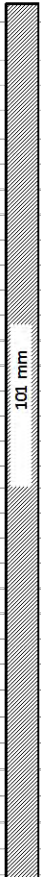

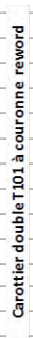

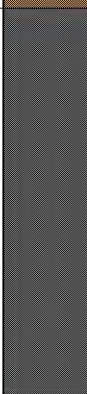
The analysis of these results shows a important variation of cohesion as well as the internal friction angle on the basalt. A minimum of 1.5 MPa cohesion is noted with an internal friction angle of 27 ° and a maximum cohesion of 14 MPa with an internal friction angle of 50 °. This variation could be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







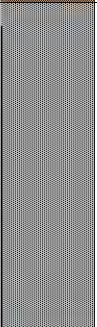
◆ Hydrogeological synthesis:


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.



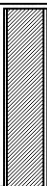

APPENDIX 1:
Log of the exploratory borehole





 senelabo géotechnique <small>des résultats. Plus vite.</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) 00,0	Log	Lithological Description	% of recovery	ROD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations
Core drilling	1.00m		Sandy clay, dark brown			 101 mm	 diamètre du tubage 140	 Carottier double T101 à couronne reword		
	12.00m		Clay medium to strong oxidized with altered basalts relics, brown							
	20.00m		Porous basalt Slightly altered							
GENERAL OBSERVATIONS										





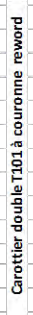



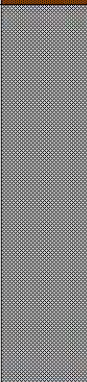
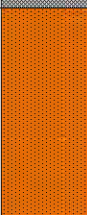
 senelabo.btp géotechnique <small>des résultats. Flabes.</small>				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 16/03/2015 END : 26/03/2015											
Borehole		G20-2		SURVEY SITUATION :											
FILE :		GT/2015-422		X =		230604,00		Y =		1629100,00		Z =		54,00	
Drilling Type	Depth (m) 00.0	Log	Lithological Description		% of recovery	RQD (%)	Ø DRILLING	Ø TUBING (mm)	TOOL	SAMPLE	Observations				
			Clays with basaltics concretions												
	2.40m														
Core drilling			Porous basalts altered												
	12.00m														
			Basalts												
	20.00m														
GENERAL OBSERVATIONS :															

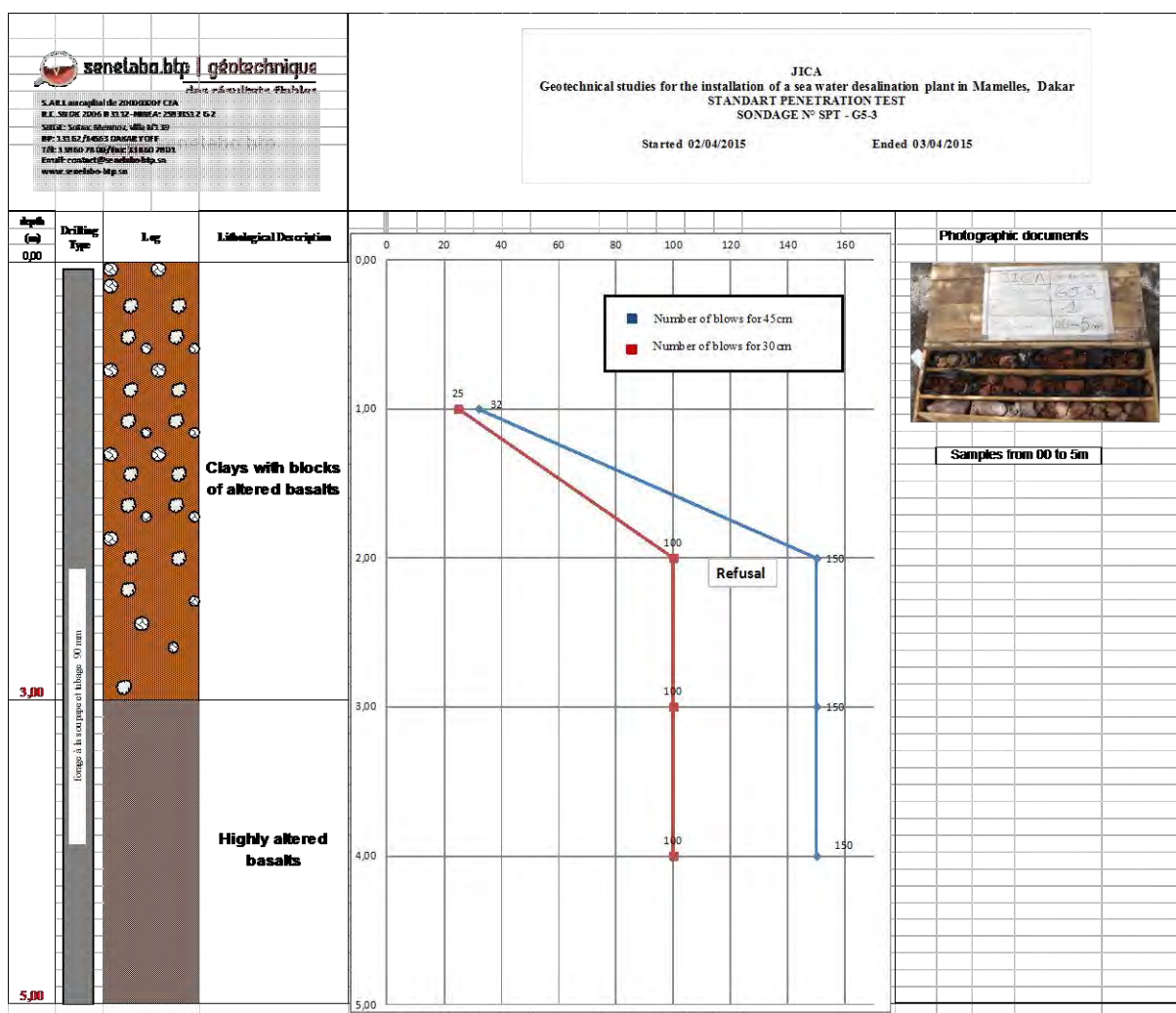
 senelabo.btp géotechnique <i>des résultats fiables</i>				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 27/03/2015 END : 31/03/2015											
Borehole		G20-3		SURVEY SITUATION :		Mamelles, Dakar									
FILE :		GT/2015-422		X =		230666,00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

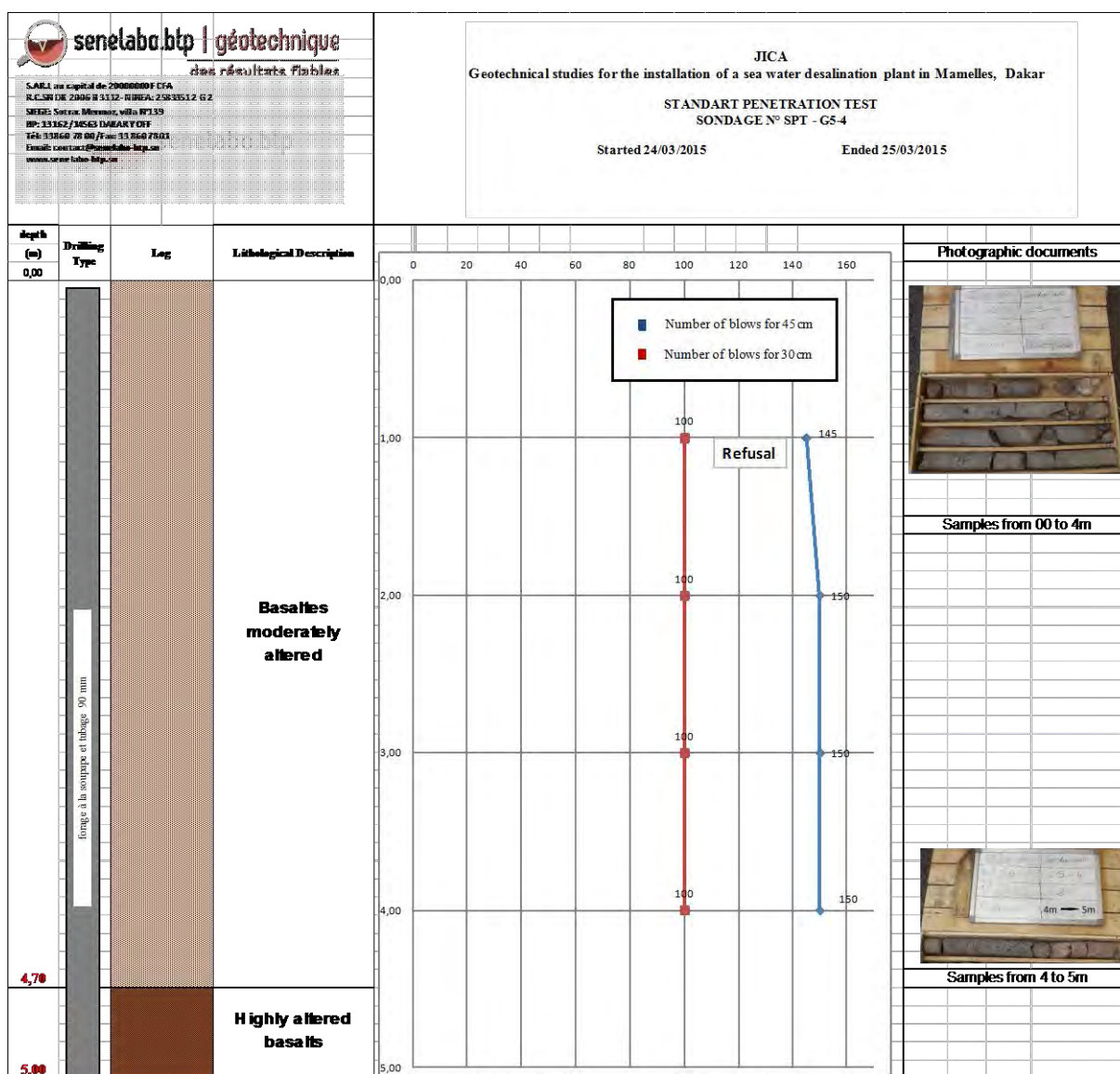
 senelabo.btp géotechnique <small>des résultats fiables</small>			SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant												
			CUSTOMER JICA												
			START 24/03/2015												
			END 25/03/2015												
Borehole G5-4		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar													
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:	4.70mm		Highly altered basalts												
rotary rig	5.00mm														
SOCO															
GENERAL OBSERVATIONS															

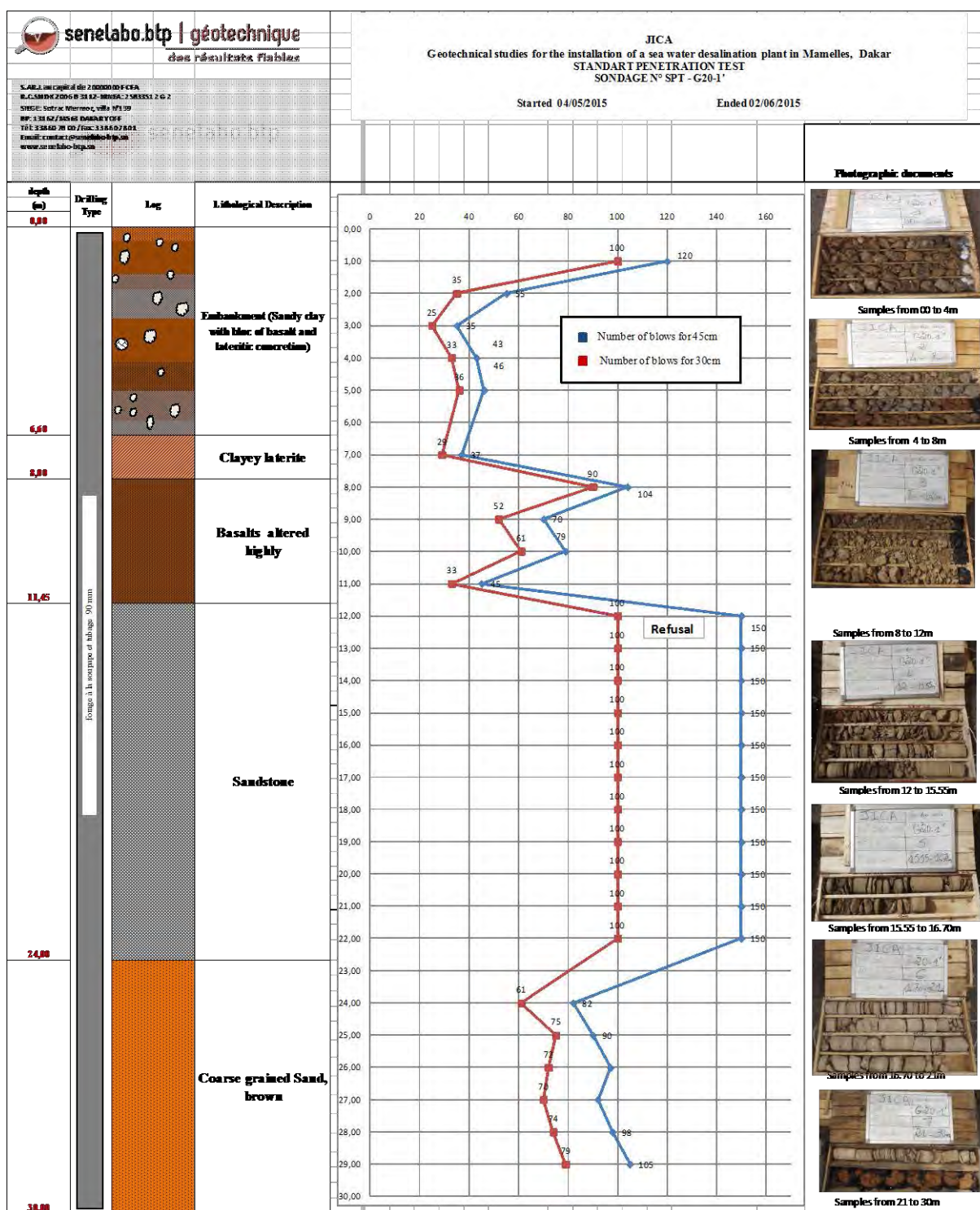
 senelabo.btp géotechnique <i>des résultats fiables</i>			SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant																		
			CUSTOMER : JICA																		
			START : 01/04/2015																		
			END : 01/04/2015																		
Borehole		G5-1		SURVEY SITUATION : 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															
						Porous basalt slightly altered															
Technic:																					
rotary rig																					
SOCO																					
		</																			

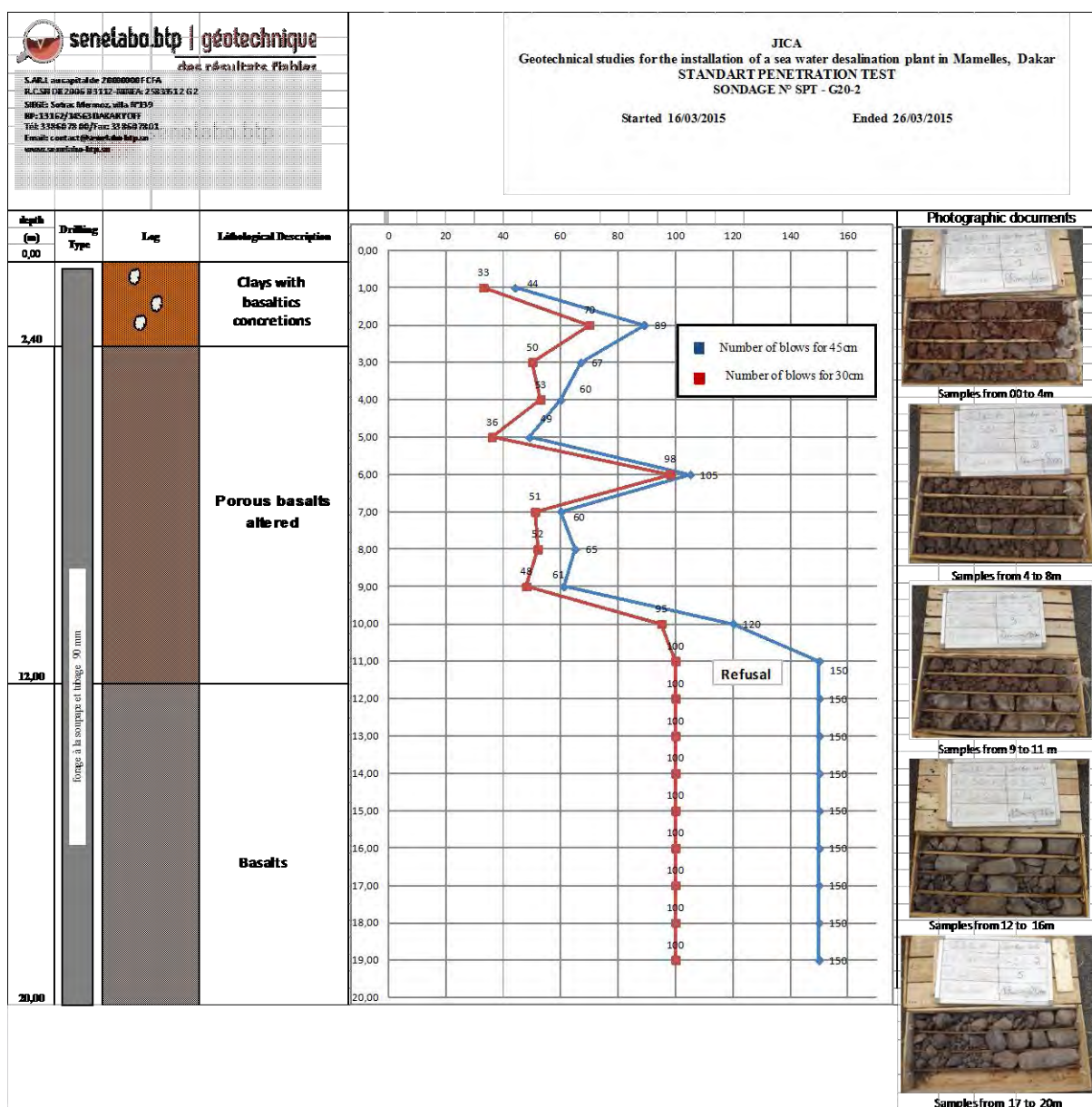
			SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant										
			CUSTOMER : JICA										
			START : 02/04/2015										
			END : 03/04/2015										
Borehole		G5-3		SURVEY SITUATION :		Mamelles, Dakar							
FILE :		GT/2015-422		X =		231113,00		Y =		1628951,00		Z =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

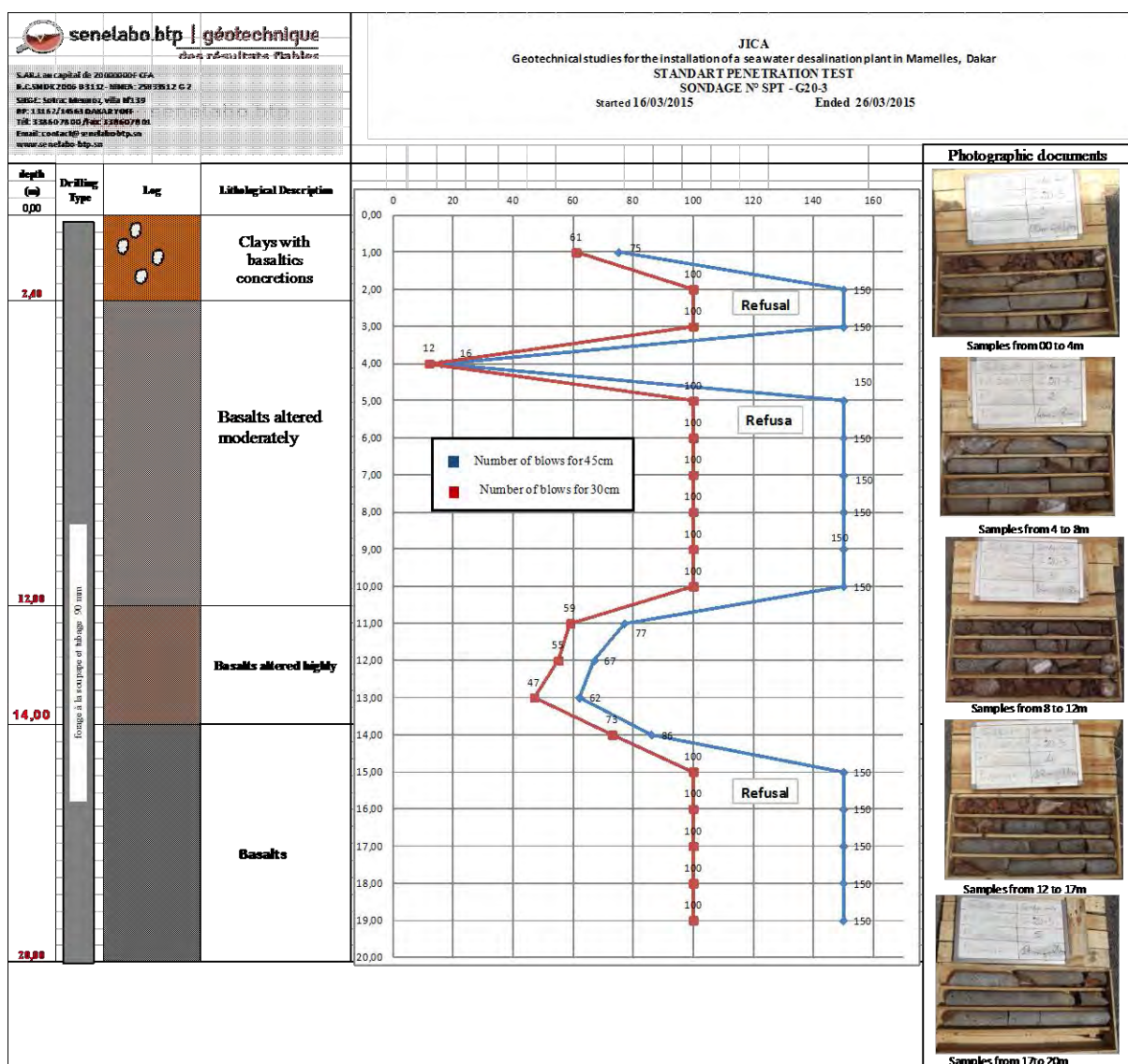
 senelabo.btp géotechnique <small>des solutions fiables</small>				SITE : Geotechnical studies for the installation of a sea water desalination plant CUSTOMER : JICA START : 04/05/2015 END : 02/06/2015											
Borehole		G20-1'		SURVEY SITUATION : Mamelles, Dakar											
FILE :		GT/2015-422		X =		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 Technique: rotary rig SOCO			Embankment (Sandy clay with bloc of basalt and lateritic concretion)				 101 mm	 diamètre du tubage 140	 Carottier double T101 à couronne reword						
	6.60m														
	8.00m		Clayey laterite												
	11.00m		Basalts altered highly												
			Sandstone												
	22.50m														
			Coarse grained Sand, brown												
	30.00m														
GENERAL OBSERVATIONS															

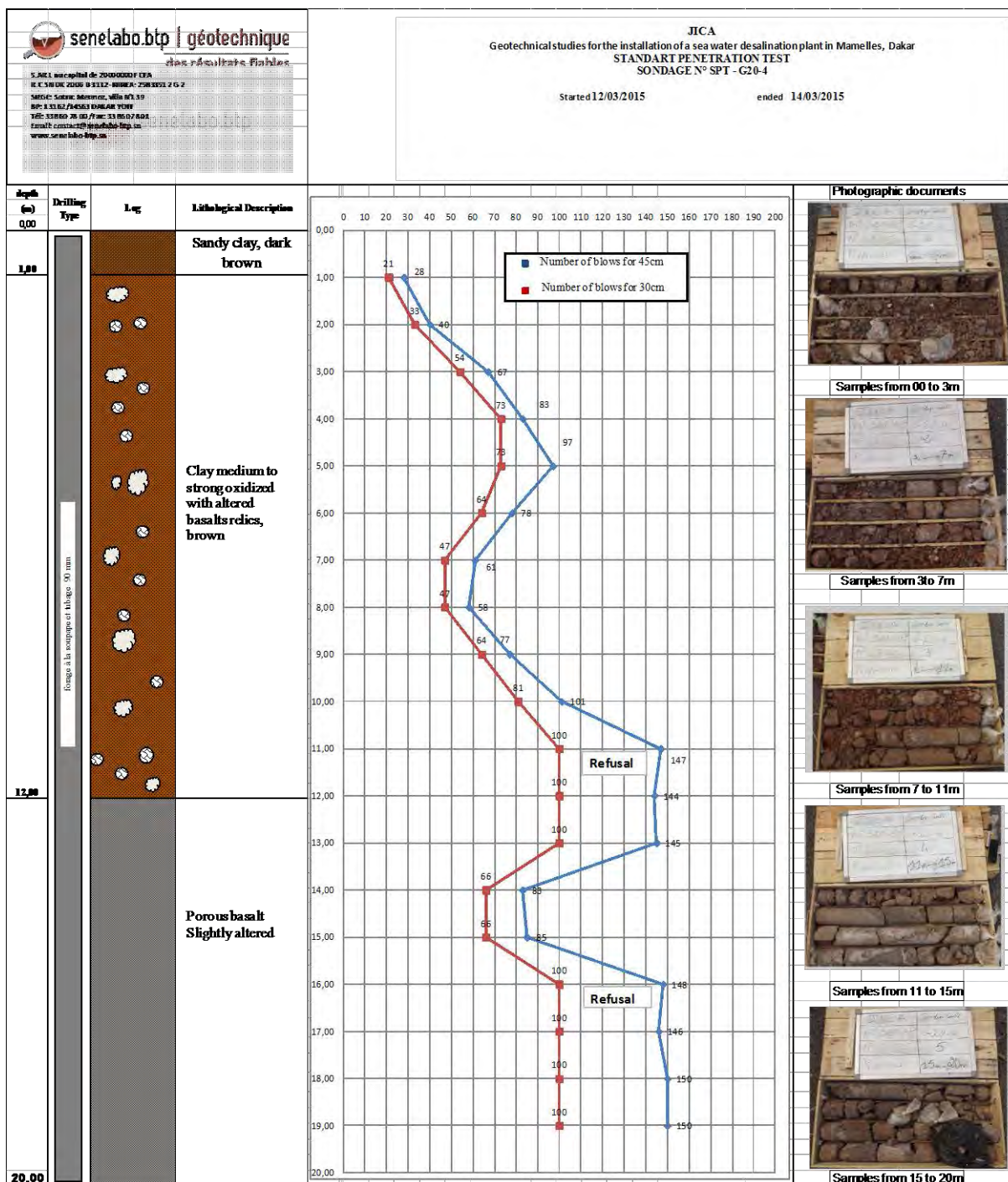












ANNEXE 2 :

Results of laboratory tests

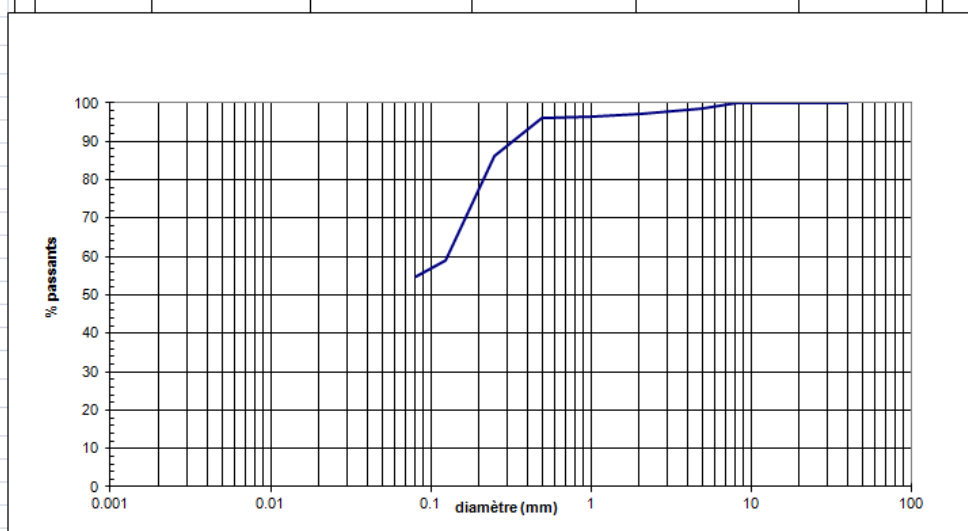
RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

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
--------	-------	-----------	----------------	---------	----------



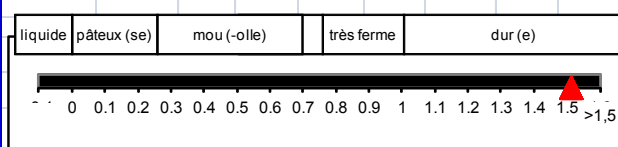
Ouv. tamis (mm)	40	25	20	10	8	5	2	1	0.5	0.25	0.125	0.08
Passants (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	97.3	96.5	96.0	86.2	59.0	54.8
Ouv. tamis (mm)		0.073	0.053	0.039	0.025	0.018	0.013	0.009	0.006	0.004	0.002	
Passants (%)												

OBSERVATIONS

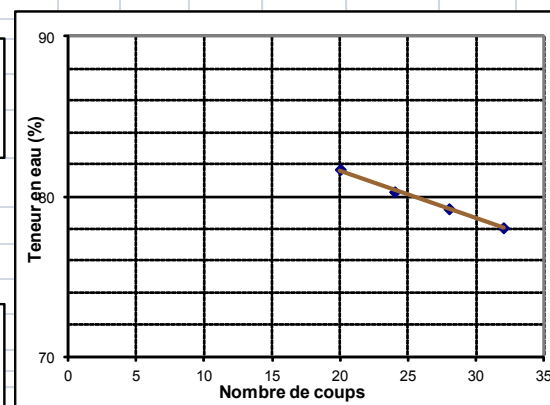
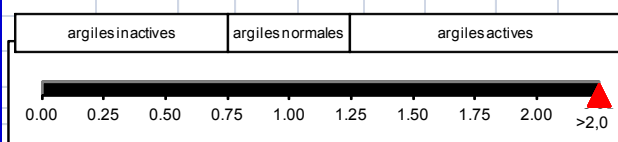
L'ingénieur responsable des essais

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 =		

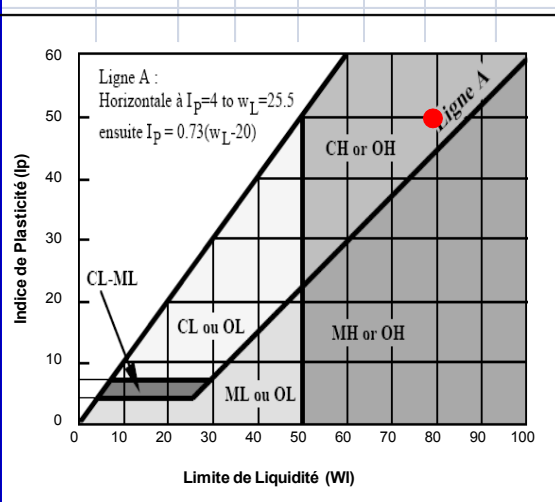
3- Echelle de consistance (Ic)



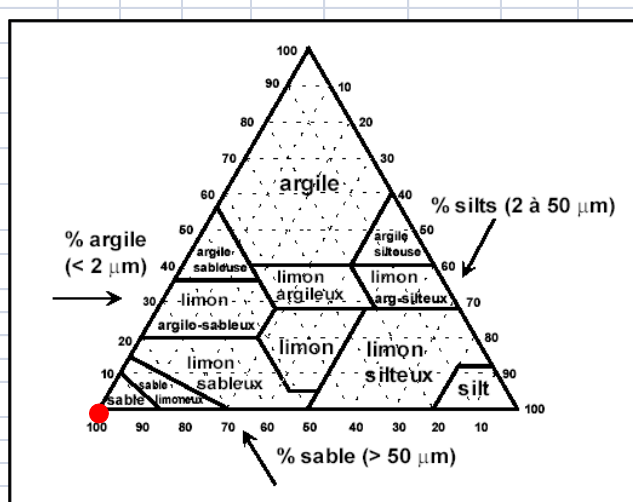
4- Echelle d'activité (A)



5- Diagramme de plasticité



6- Classification triangulaire des sols fins


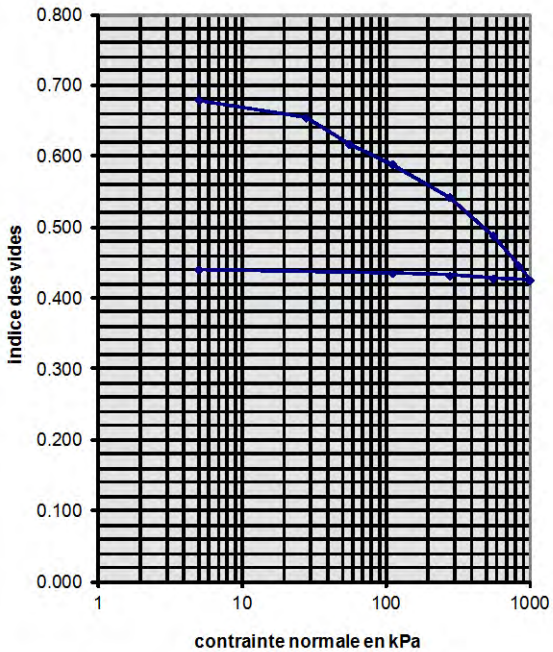



Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)

CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier
 OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux
 CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux
 ML: Limon graveleux ou sableux

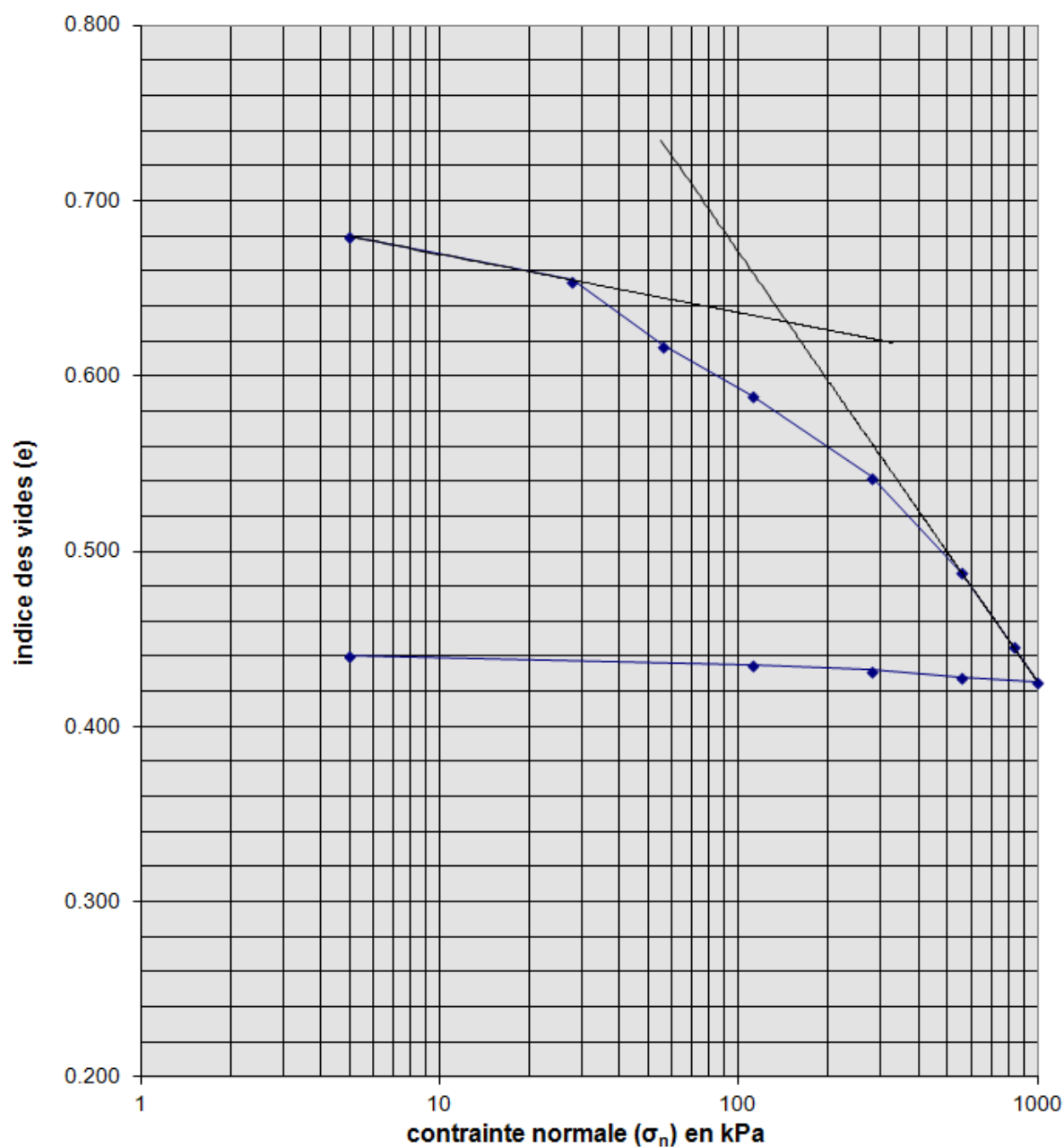
CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse

OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
 MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

 senelabo.btp géotechnique <i>des résultats fiables</i>		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 :		N° Register :		
JICA						
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		
Hauteur : H		en mm		H _i = 20		
Masse volumique sèche		en Mg/m ³		γ _d = 1.54		
Poids spécifique		en MG/m ³		γ _s = 2.59		
Teneur en eau		en %		W _i = 25.98		
Degré de saturation		en %		S _{ri} = #VALEUR!		
				W _f = 99.02		
				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
courbe oedométrique 					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					C _c = 0.245	
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						

 senelabo.btp géotechnique des résultats fiables		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 prélèv. =	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	
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		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	1.89	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

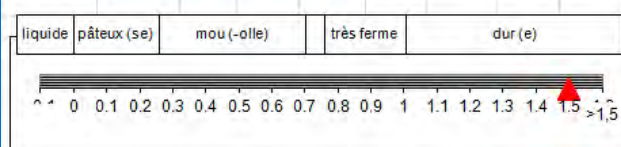
Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

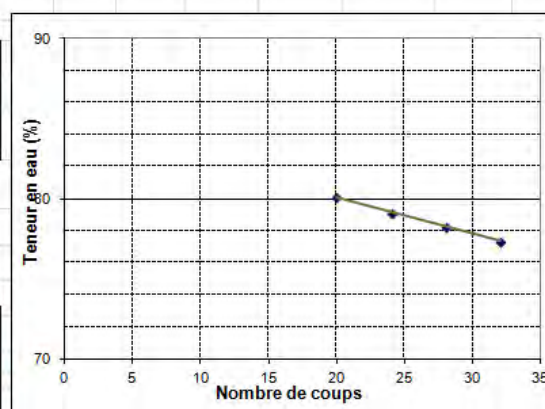
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER			VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES				07/04/2015
N° REGISTRE	N° SONDAGE	N° ECHANT.	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION SOMMAIRE		OPERATEUR
	G20-2 (SC2)		1.00m	Argiles avec concrétions de basaltes		

	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	$W_L = 78.708$		$W_P = 30.81$		$I_P = 47.9$	$I_c = 1.50$	$A =$	

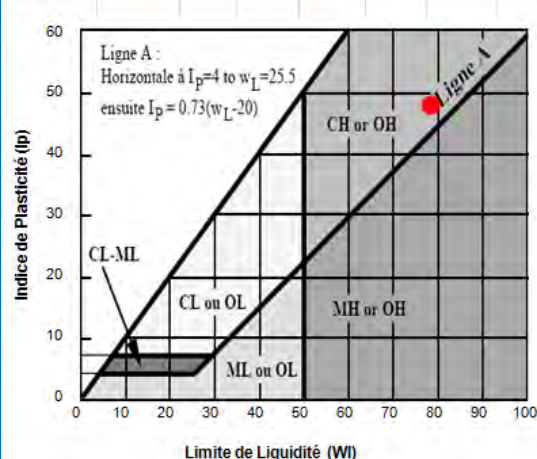
3- Echelle de consistance (Ic)



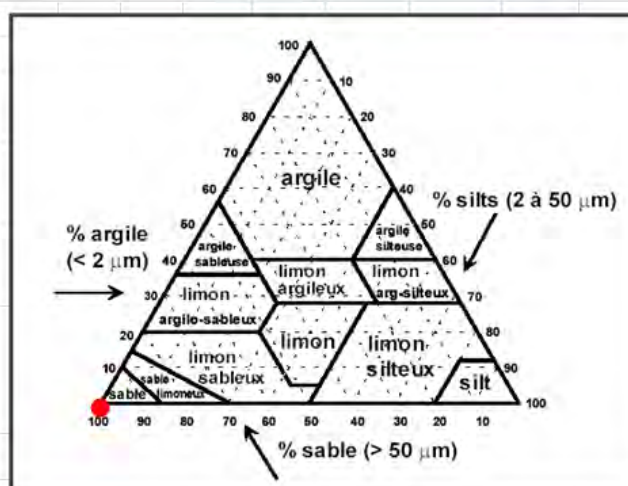
4- Echelle d'activité (A)



5- Diagramme de plasticité



6- Classification triangulaire des sols fins


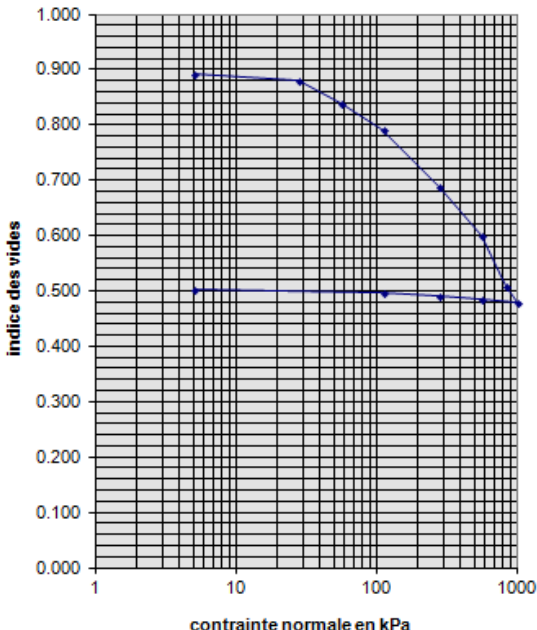



Nomenclature des sols selon SN 670'010a (1993)

CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier
 CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux

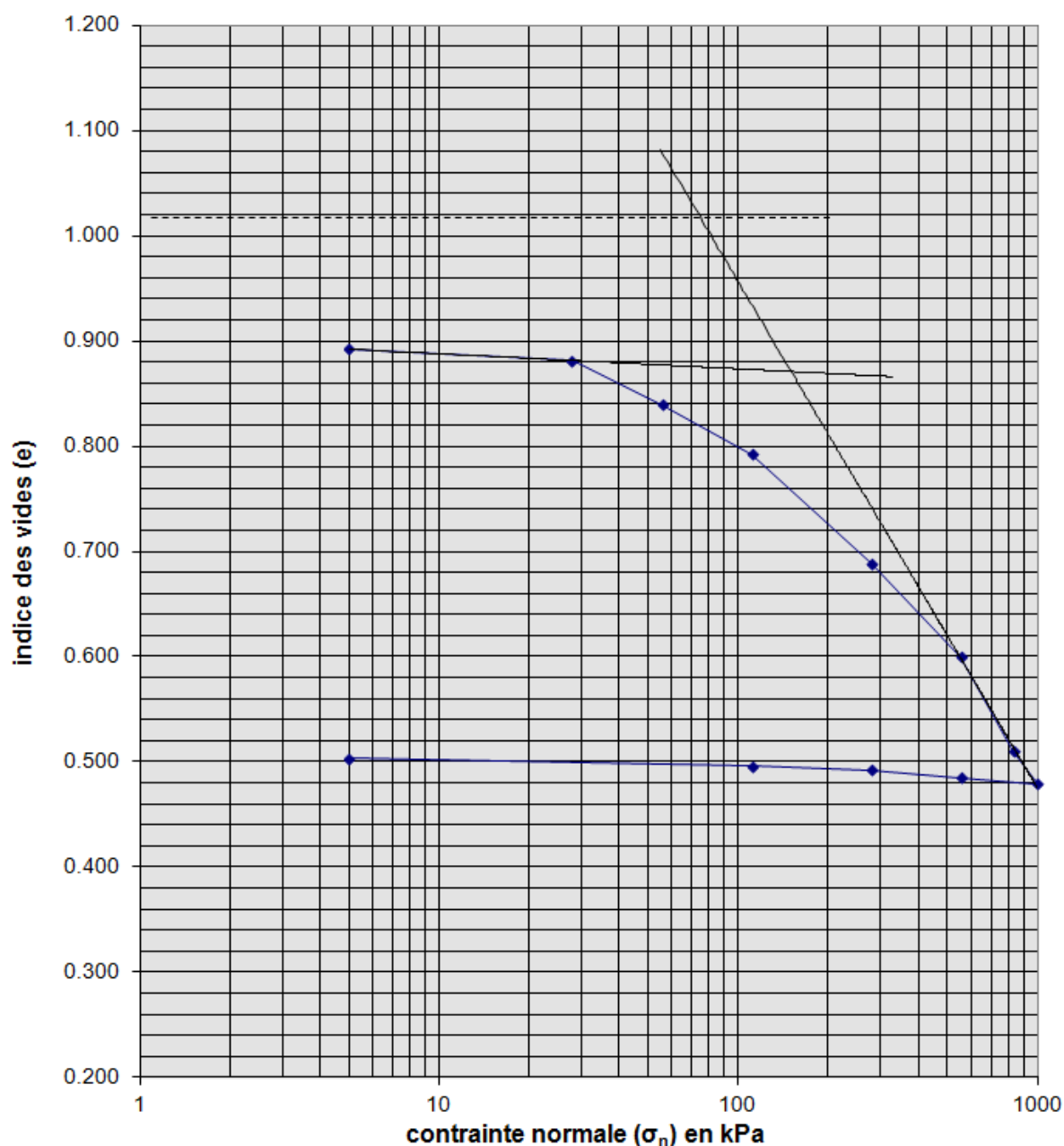
OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux
 ML: Limon graveleux ou sableux

CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
 OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
 MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

 senelabo.btp géotechnique des résultats fiables		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																																						
				G20-2 (SC2)																																						
Caractéristiques de l'éprouvette		avant l'essai		après l'essai																																						
Diamètre : D		D ₀ = 50.47		Profondeur																																						
Hauteur : H		H _i = 20		éprouvette (m) =																																						
Masse volumique sèche		γ _{di} = 1.21		1.00m																																						
Poids spécifique		γ _s = 2.29		Expérimentateur :																																						
Teneur en eau		W _i =		W _f = -224.83																																						
Degré de saturation		S _{ri} = #VALEUR!		S _{rf} = -577.16																																						
				N° Bâti :																																						
Date	heure (début)	palier	σ_v	Δh	e																																					
	de palier	n°	(kPa)	(10⁻² mm)	e corrigé																																					
		1	5	0.0	1.249																																					
		2	28	11.0	1.238																																					
		3	56	54.0	1.197																																					
		4	111	103.0	1.149																																					
		5	277	210.0	1.045																																					
		6	555	301.0	0.957																																					
		7	830	394.0	0.867																																					
		8	1000	426.0	0.836																																					
		9	555	419.8	0.842																																					
		10	277	412.0	0.849																																					
		11	111	408.0	0.853																																					
		12	5	400.9	0.860																																					
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">courbe oedométrique</p>  </div> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">Résultats</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Caractéristiques de compressibilité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Indice des vides</td> <td>e_i = 0.892</td> </tr> <tr> <td></td> <td>e₀ = 0.87</td> </tr> <tr> <td>Contrainte effective verticale (kPa)</td> <td>σ'_{v0} = 60.5</td> </tr> <tr> <td>Contrainte de préconsolidation (kPa)</td> <td>σ'_p = 160</td> </tr> <tr> <td>Indice de compression</td> <td>C_c = 0.48</td> </tr> <tr> <td>Pression de gonflement (kPa)</td> <td>P_g =</td> </tr> <tr> <td>Indice de gonflement</td> <td>C_s =</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Essai de cisaillement direct</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vitesse de cisaillement</th> <th>Cohesion en kPa [c]</th> <th>angle de frottement interne en degré [φ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>mm/mn</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> </div>						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 =	Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]										mm/mn								
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 =																																									
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]																																								
mm/mn																																										

 senelabo.btp géotechnique des résultats fiables		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
		Profondeur de prélèv. =	1.00m
		éprouvette (m)	N° Echantillon :
			G20-2 (SC2)

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		
Caractéristiques de l'éprouvette										ρ_s				
Hauteur =		20 mm		Largeur, diamètre =		60 mm		mesuré =		2.700 T/m ³		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)

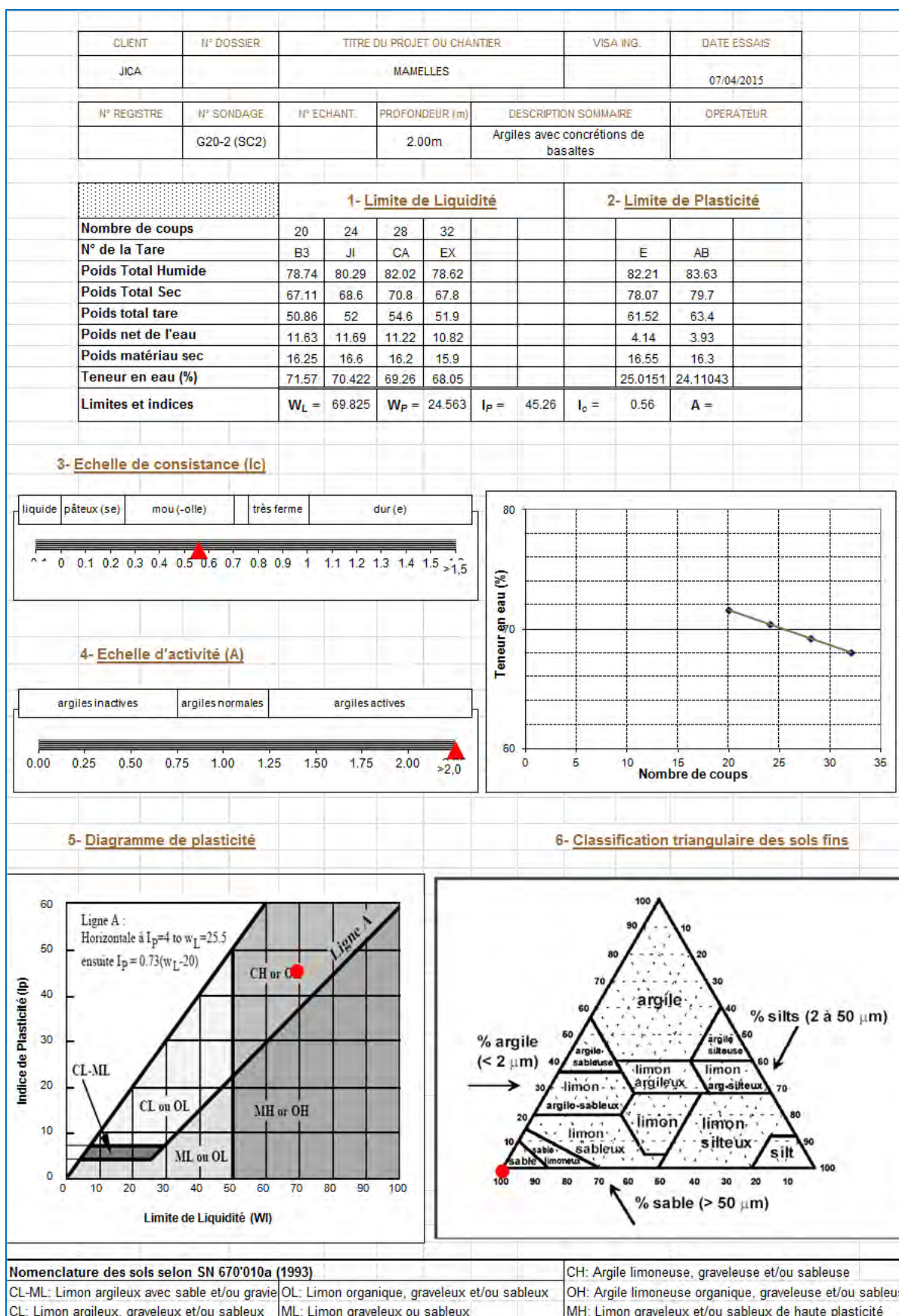
— P1 — P2 — P3


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:

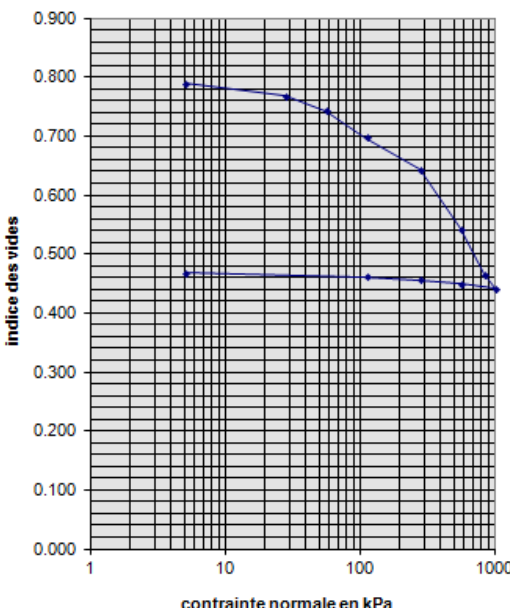
L'ingénieur responsable des essais:

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_d (95% OPM)	w (%) de saturation		Gonflement (%)			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;"> argile limon sable fin sable grossier gravier cailloux </div>												
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												
<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div>												



 senelabo.btp géotechnique des résultats fiables		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	
				G20-2 (SC2)	
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	H _i =	20	éprouvette (m) =	
Masse volumique sèche	en Mg/m ³	γ _{di} =	1.28	γ _d =	2.00m
Poids spécifique	en MG/m ³	γ _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)	palier	σ_v	Δh	e
	de palier	n°	(kPa)	(10⁻² mm)	e corrigé
		1	5	0.0	1.086
		2	28	23.0	0.789
		3	56	50.0	0.768
		4	111	99.7	0.743
		5	277	158.2	0.697
		6	555	269.0	0.644
		7	830	352.0	0.542
		8	1000	378.9	0.466
		9	555	370.0	0.441
		10	277	362.6	0.747
		11	111	356.9	0.449
		12	5	349.2	0.754
					0.456
					0.759
					0.461
					0.766
					0.468

courbe oedométrique



indice des vides

contrainte normale en kPa


Résultats

Caractéristiques de compressibilité

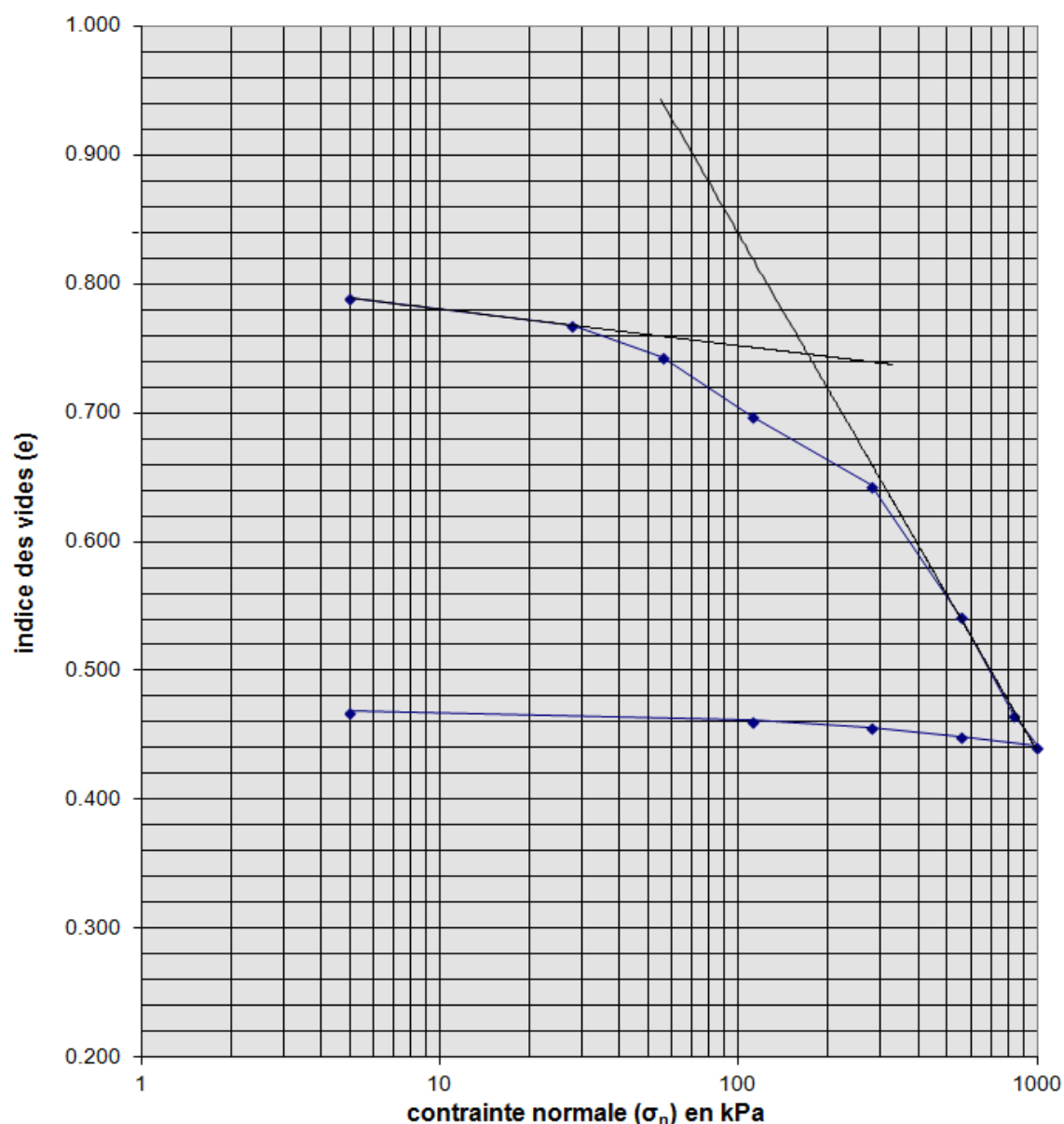
Indice des vides	e _f = 0.789
	e ₀ = 0.75
Contrainte effective verticale (kPa)	σ'_{v0} = 25.6
Contrainte de préconsolidation (kPa)	σ'_p = 180
Indice de compression	C _c = 0.4
Pression de gonflement (kPa)	P _g =
Indice de gonflement	C _s =

Essai de cisaillement direct

Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]
mm/mn		

 senelabo.btp géotechnique des résultats fiables		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	G20-2 (SC2)
	Profondeur de prélèv. =	2.00m	N° Echantillon :
	éprouvette (m)		

courbe oedométrique



RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

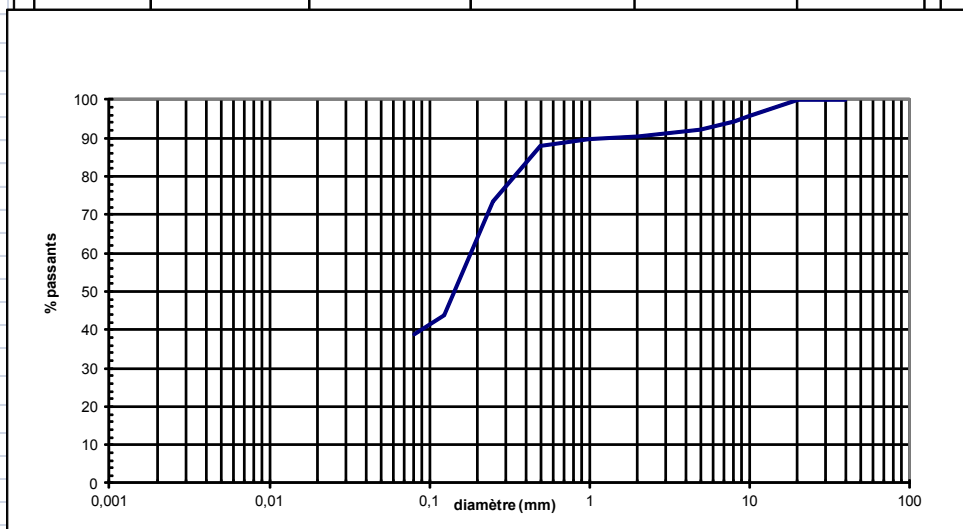
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER	VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES		09/04/2015

N° REGISTRE	N° SONDAGE	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
			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
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

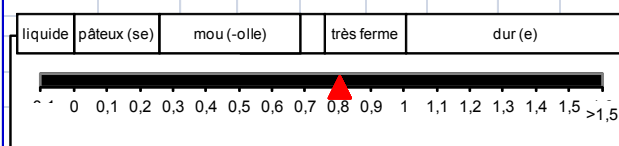
Ouv. tamis (mm)	0,073	0,053	0,039	0,025	0,018	0,013	0,009	0,006	0,004	0,002
Passants (%)										

OBSERVATIONS

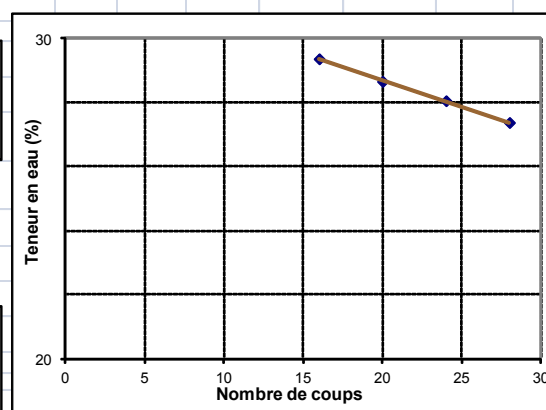
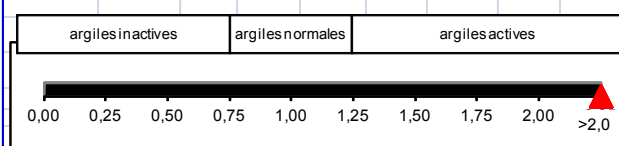
L'ingénieur responsable des essais

CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER		VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES			09/04/2015
N° REGISTRE	N° SONDAGE	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	B3 PL
Poids Total Humide	90,64	87,47	88,35	88,13	76,43 73,95
Poids Total Sec	82,57	79,7	80,8	80,9	73,5 71,39
Poids total tare	55,1	52,6	53,9	54,5	50,86 49,49
Poids net de l'eau	8,07	7,77	7,55	7,23	2,93 2,56
Poids matériau sec	27,47	27,1	26,9	26,4	22,64 21,9
Teneur en eau (%)	29,38	28,672	28,07	27,386	12,9417 11,6895
Limites et indices	$W_L = 28,376$		$W_P = 12,316$		$I_P = 16,06$ $I_c = 0,80$ $A =$

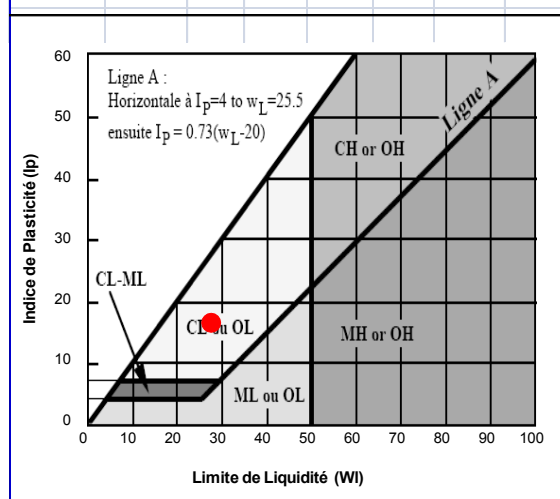
3- Echelle de consistance (Ic)



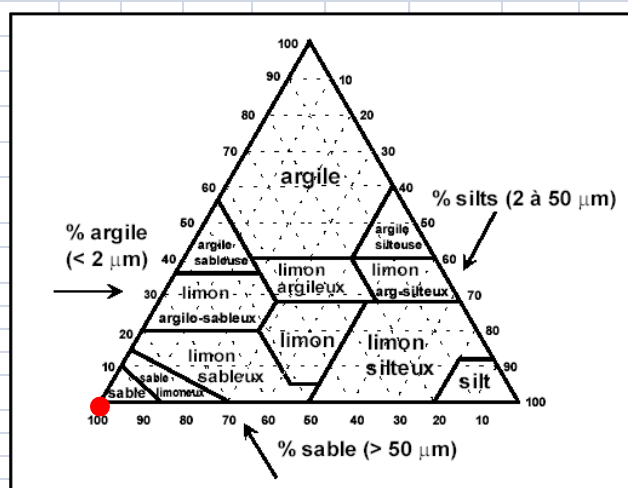
4- Echelle d'activité (A)



5- Diagramme de plasticité




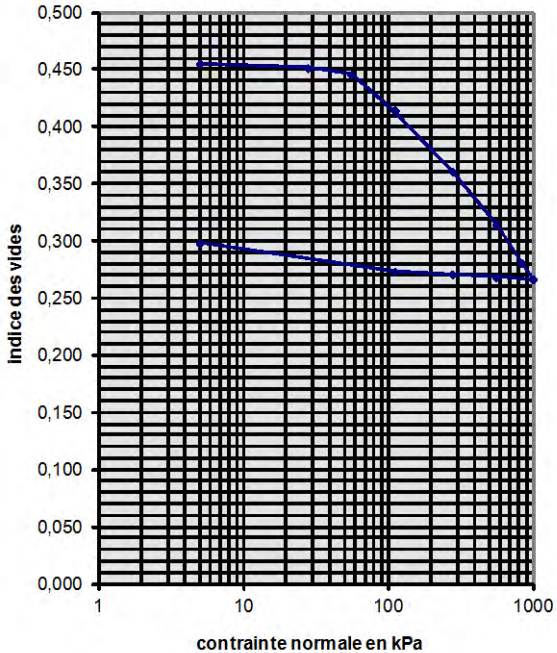
6- Classification triangulaire des sols fins




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

CL-ML: Limon argileux avec sable et/ou gravier
 CL: Limon argileux, graveleux et/ou sableux
 OL: Limon organique, graveleux et/ou sableux
 ML: Limon graveleux ou sableux

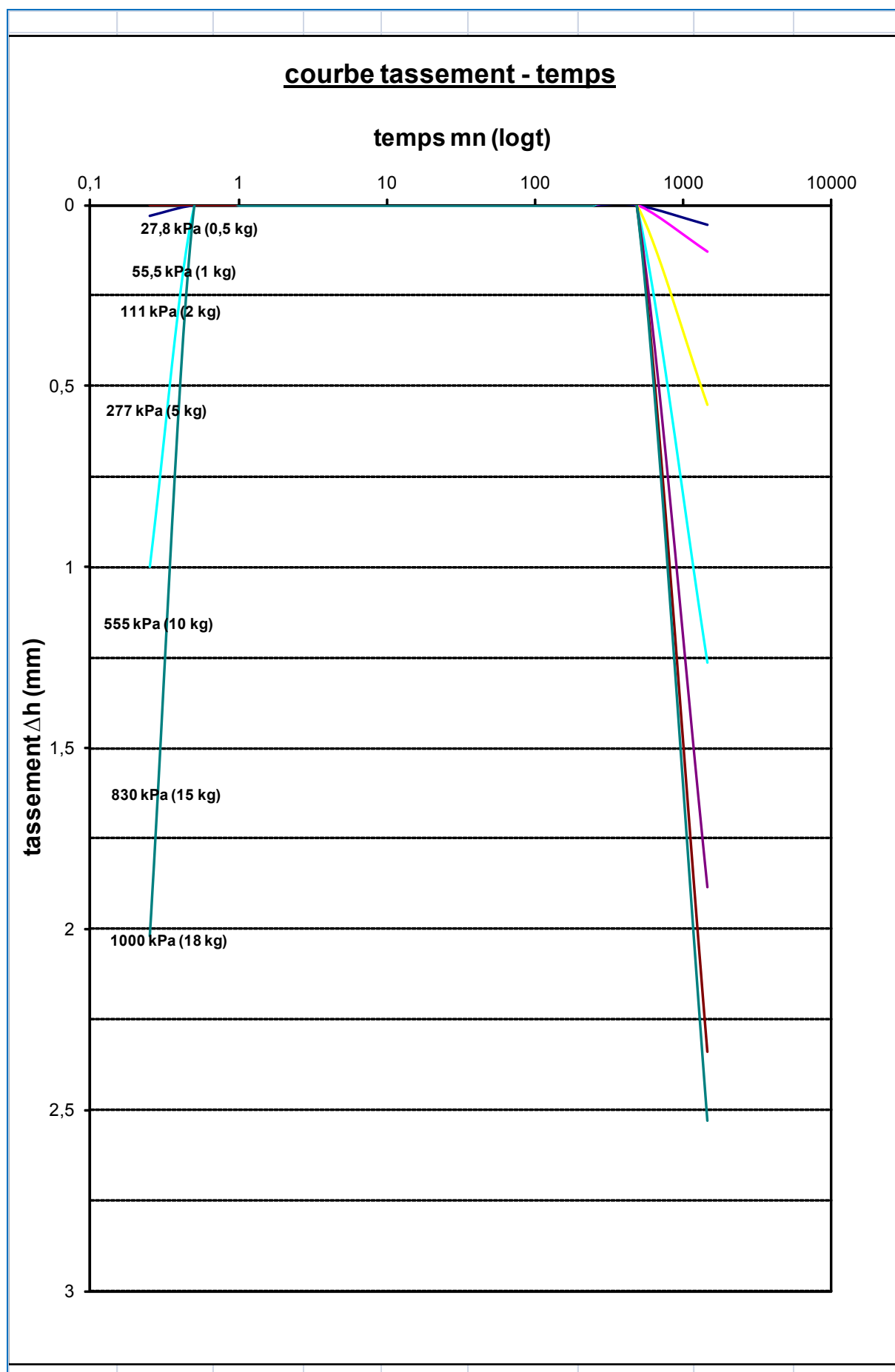
CH: Argile limoneuse, graveleuse et/ou sableuse
 OH: Argile limoneuse organique, graveleuse et/ou sableuse
 MH: Limon graveleux et/ou sableux de haute plasticité

 senelabo géotechnique des résultats fiables		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																							
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																			
Diamètre : D	en mm	D ₀ =	50,47	Profondeur																			
Hauteur : H	en mm	H _i =	20	éprouvette (m) =																			
Masse volumique sèche	en Mg/m ³	γ _d =	1,80	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																		
	de palier	n°	(kPa)	(10⁻² mm)	e corrigé																		
		1	5	0,0	0,560																		
		2	28	5,5	0,556																		
		3	56	13,0	0,551																		
		4	111	55,0	0,519																		
		5	277	126,5	0,466																		
		6	555	188,5	0,420																		
		7	830	234,0	0,386																		
		8	1000	253,0	0,372																		
		9	555	250,5	0,373																		
		10	277	247,0	0,376																		
		11	111	244,0	0,378																		
		12	5	211,0	0,403																		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">courbe oedométrique</p>  </div> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">Résultats</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Caractéristiques de compressibilité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Indice des vides</td> <td>e_i = 0,455</td> </tr> <tr> <td></td> <td>e₀ = 0,448</td> </tr> <tr> <td>Contrainte effective verticale (kPa) σ'_{v0}</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Contrainte de préconsolidation (kPa) σ'_p</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Indice de compression</td> <td>C_c = 0,19</td> </tr> <tr> <td>Pression de gonflement (kPa) P_g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indice de gonflement</td> <td>C_s =</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>						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 =		
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 =																						
<p style="text-align: center;">Essai de cisaillement direct</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vitesse de cisaillement</th> <th>Cohesion en kPa [c]</th> <th>angle de frottement interne en degré [φ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>mm/mn</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]										mm/mn					
Vitesse de cisaillement	Cohesion en kPa [c]	angle de frottement interne en degré [φ]																					
mm/mn																							

 senelabo.btp géotechnique <i>des résultats fiables</i>		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 prélèv. =	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, 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/m ³		estimé =				
N°	Avant essai					Après consolid		Après cisaillement		σ' (kPa)	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 (%)	$\tau_{f,p}$ (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														

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' (°)	
	c_{uu_p}	c_{uu_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

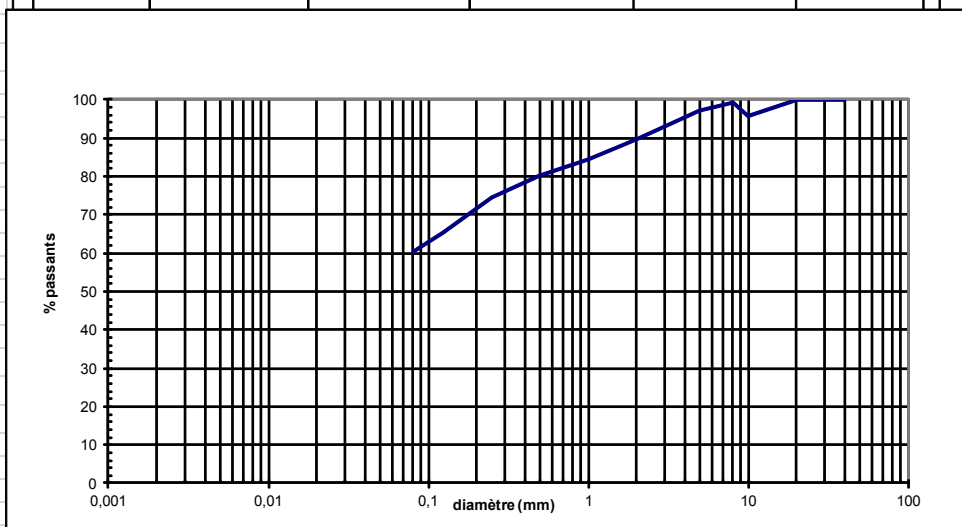
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER	VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES		09/04/2015

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)	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														

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	$\Phi_{uu,p}$	$\Phi_{uu,f}$
	48,44	48,44	24,54	24,54

Observations:

L'ingénieur responsable des essais:

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

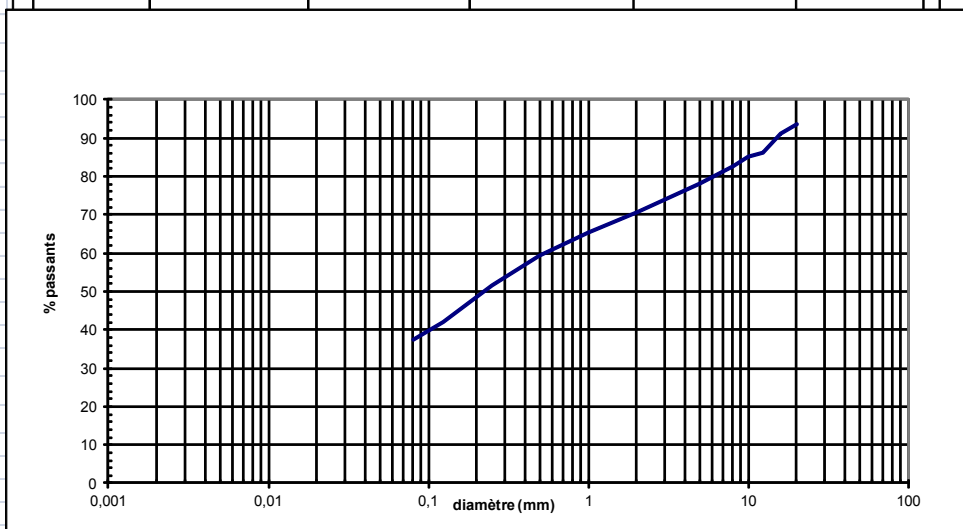
CLIENT	N° DOSSIER	TITRE DU PROJET OU CHANTIER	VISA ING.	DATE ESSAIS
JICA		MAMELLES		09/04/2015

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 (%)

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

.....
.....
.....
.....

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					
	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	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)

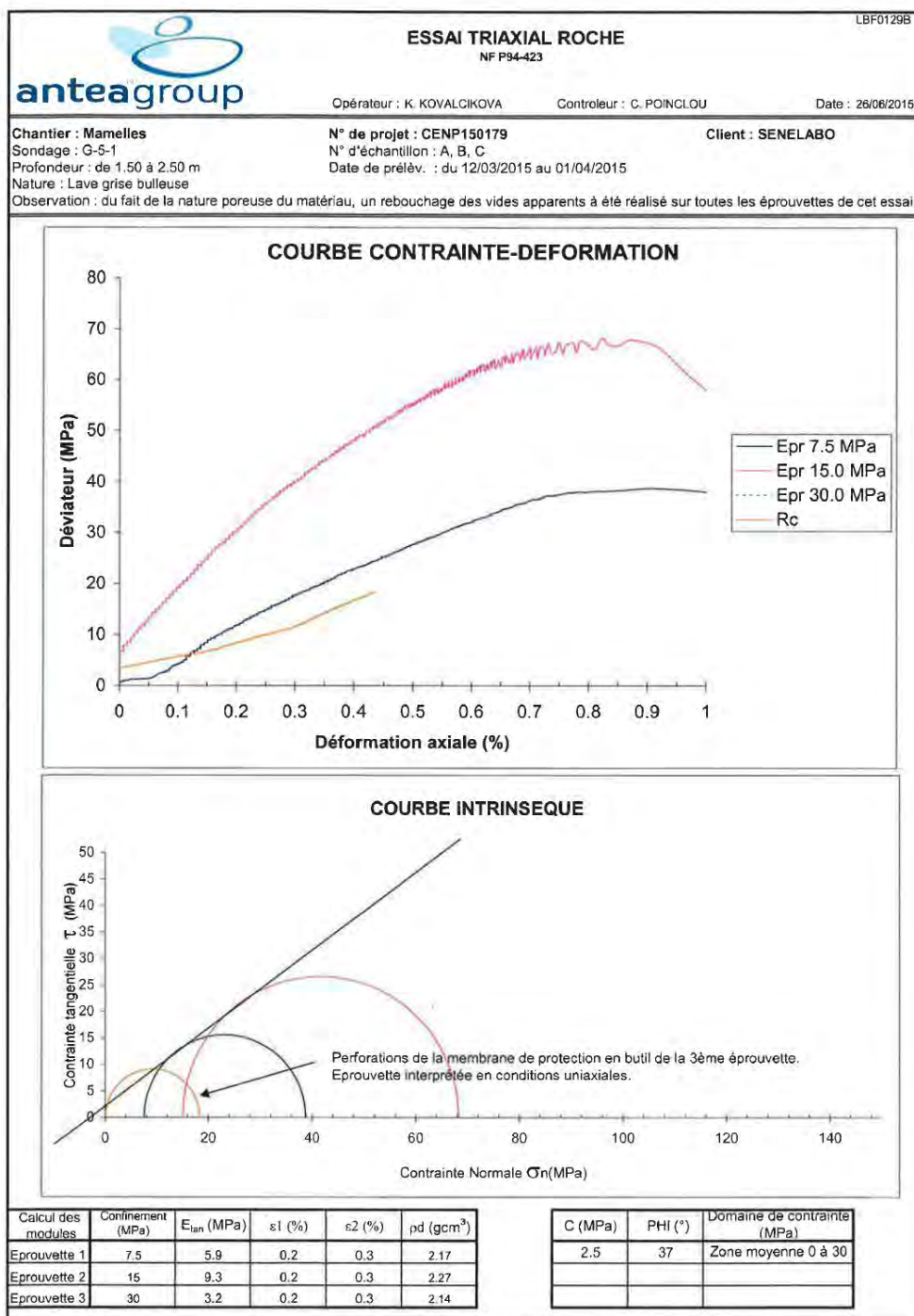
— P1 — P2 — P3

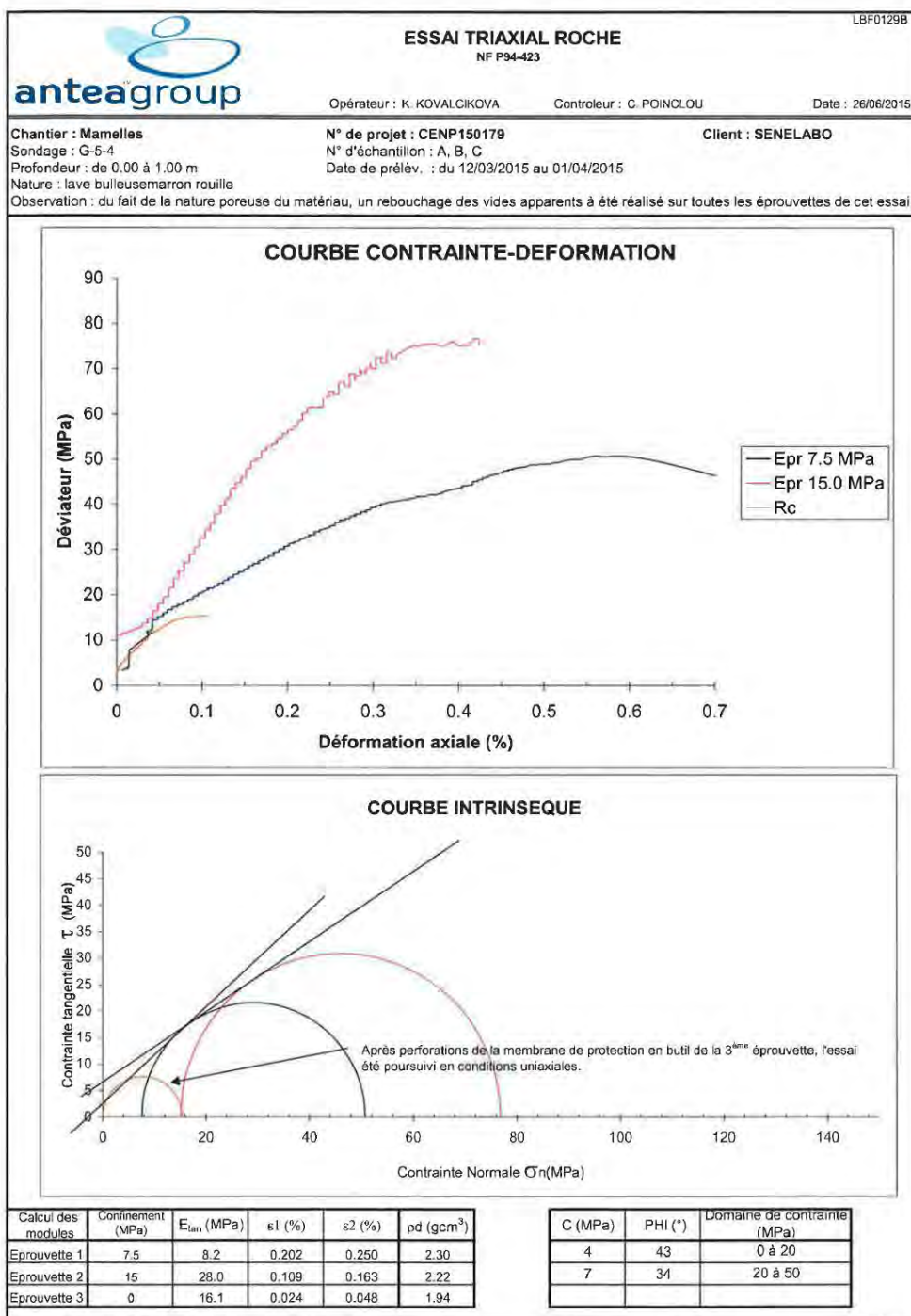
Résultats	cohésion (kPa)		angle frottement interne Φ' (°)	
	cuu _p	cuu _f	$\Phi_{uu,p}$	$\Phi_{uu,f}$
	25,73	25,73	36,44	36,44

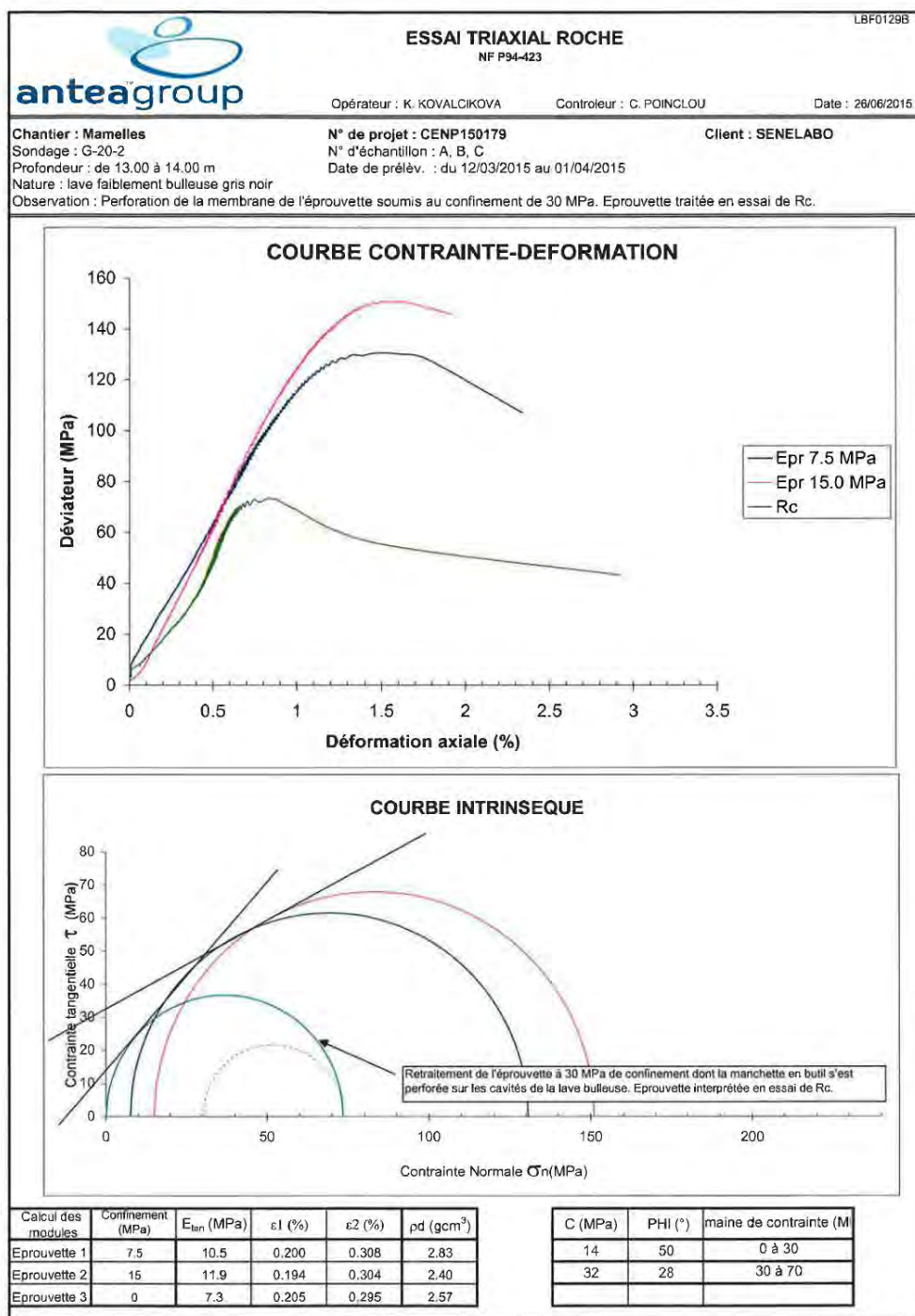
Observations:

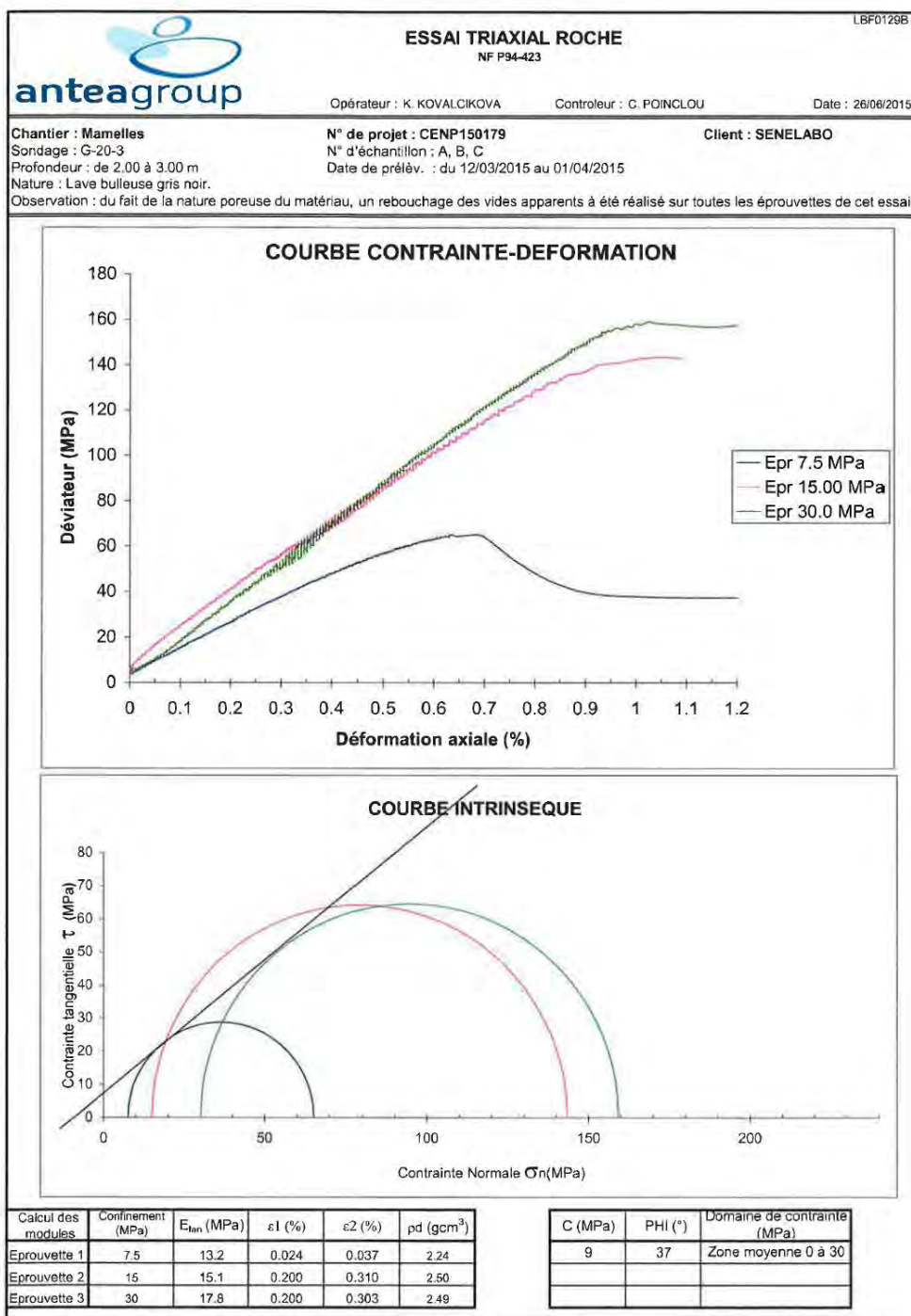
L'ingénieur responsable des essais:

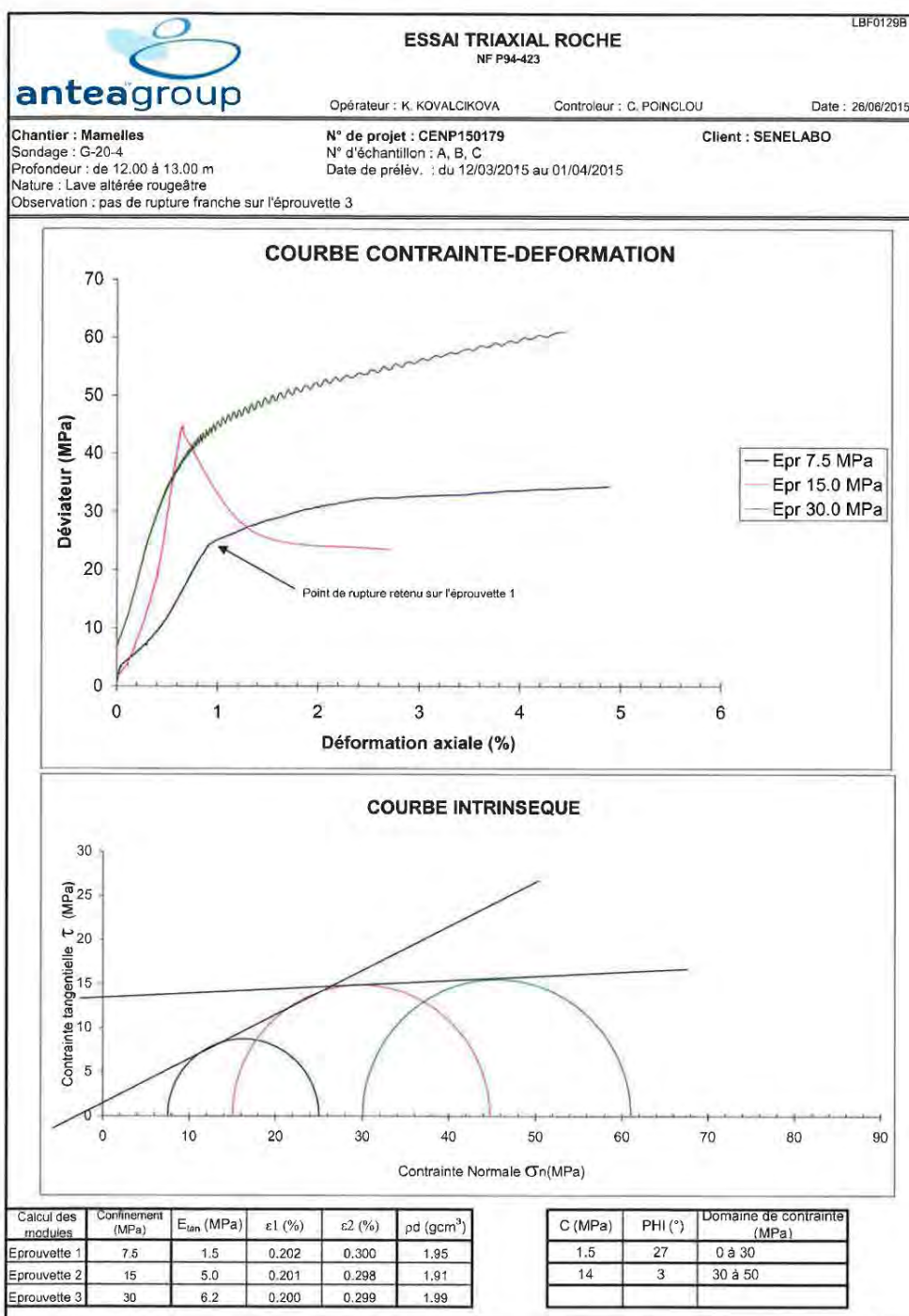
ANNEXE 3 :
Results of triaxial tests











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.

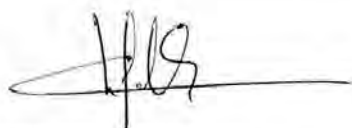
Point 1 - Point 2	Point 1 - Point 2
	 Rock area
Point 1 - Point 2	Point 1 - Point 2
	 Silty area
Point 2 - Point 3	Point 2 - Point 3
 Silty area	 Silty area with shells
Point 3 - Point 4	Point 3 - Point 4
 Silty area	 Silty area

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. Mamadou 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.

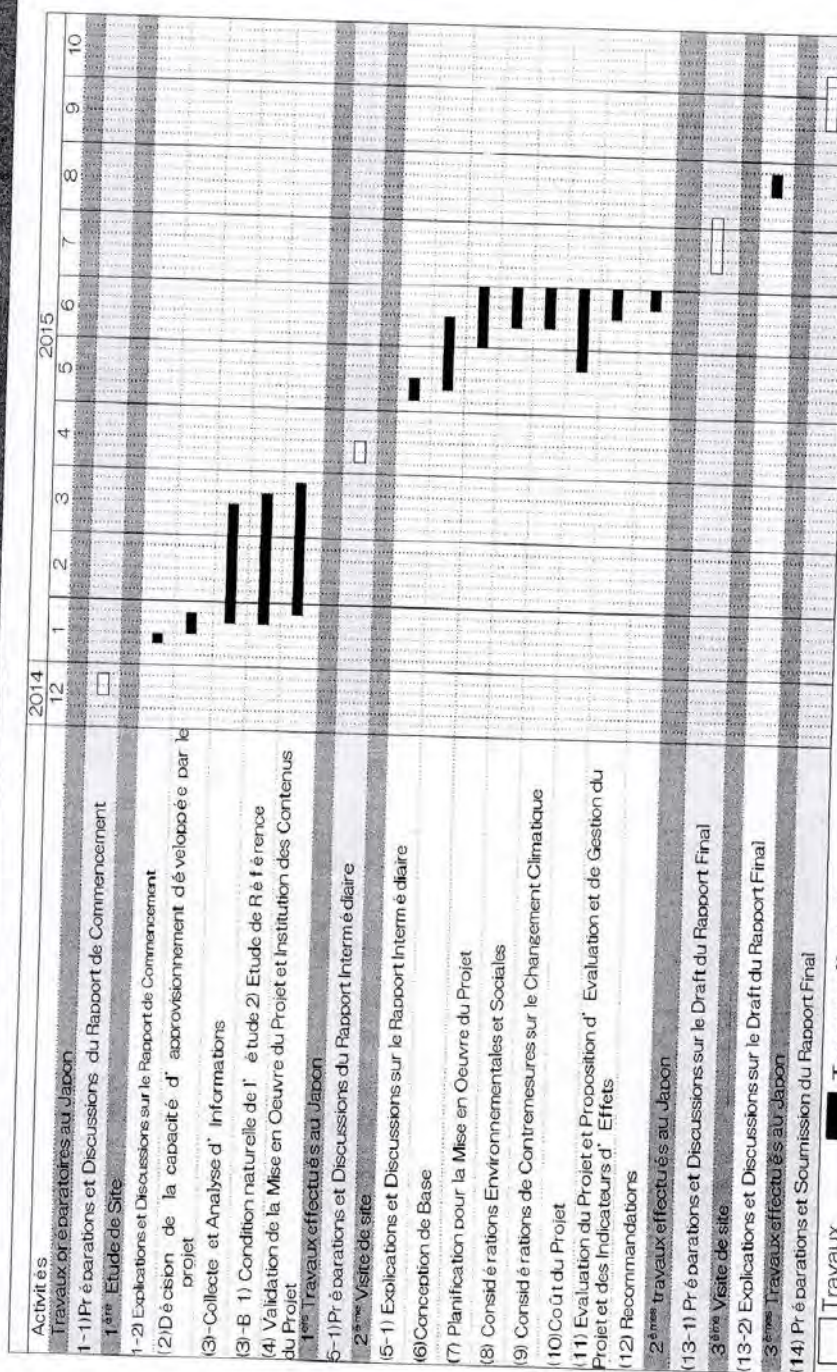
5. Others

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 CTI

Appendix 4

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

REPUBLICQUE 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

AG/apr = 05
- DPE
- 86
- 4/6/8/15

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/SETM

Le 06/08/15

Pour le Ministre de l'Economie des Finances et du Plan et par Délégué
Le Ministre Délégué Chargé du Budget
Dirina 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 publics 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	Pump Capacity (m³/h):		5,380.00	LWL at suction pit (EL)		-3.60						
Demand (m³/h):		1,494.44	Pump Capacity (L/s):		1,494.44	HWL at seawater receiving tank (EL)		53.00						
Demand (L/s):		1,494.44	Pump Head (m):		62.00									
					Loss around pump (m)	1.50	[Hazen-Williams's Equation]							
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. Gradid: I(‰)	Head Loss Σh (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 - St39	1,100	140		1494.44	135.00	1.573	1.5	0.20	60.24	56.64	23.99	26.54	32.65	
St39								0.02	60.22	56.62	23.99	26.54	32.63	30°
St39 - St78	1,100	140		1494.44	190.00	1.573	1.5	0.29	59.93	56.33	34.09	38.11	22.24	
St78								0.06	59.87	56.27	34.09	38.11	22.18	60°
St78 - 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(1(Tank))								0.13	57.91	54.31	47.45	50.00	1.31	Flowout

Intake PS

SWRO plant

Flow Rate (m³/day)

129,120

129,120

Flow Rate (m³/second)

1,494.44

1,494.44

Node No.

St12

St231

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

Appendix 4-3 Hydraulic calculation (Product Water Transmission Pipeline)

Product Water Transmission Pipeline (Product Water Supply Tank to New Mamelles Reservoir)														
Location No.:		2,217		Pump Capacity (m³/h):		2,216.67		LWL at suction pit (EL)		49.00				
Demand (m³/h):		615.74		Product water PS - St 106		1,231.48 St 106 - St 110		Pump Capacity (L/s):		615.74		HWL at Mamelles Reservoir (EL)		
Demand (L/s):		1,231.48						Pump Head (m):		22.00		66.40		
				Loss around pump (m)		1.50						[Hazen-Williams's Equation]		
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 Δh (m)	Dynamic Head H (m)	Dynamic Head EL (m)	Center of PL EL(m)	Ground EL	Effective Head he (m)	Remarks
P25									22.00	71.00				To Mamelles reservoirs
P25 - P24	800	110		615.74	4.74	1.225	2.2	0.01	20.50	69.50	47.25	50.00	22.25	Loss around pump
P24								0.08	20.41	69.41	47.16	50.00	22.33	
P24 - P16	800	110		615.74	38.75	1.225	2.2	0.09	20.32	69.32	46.45	50.00	22.25	90°
P16								0.07	20.25	69.25	46.45	50.00	22.87	
P16 - P6	800	110		615.74	52.28	1.225	2.2	0.12	20.13	69.13	45.48	50.00	22.80	80°
P6								0.00	20.13	69.13	45.48	50.00	23.65	
P6 - 4	800	110		615.74	36.85	1.225	2.2	0.08	20.05	69.05	43.93	49.36	23.65	15°
4								0.08	19.97	68.97	43.93	49.36	25.12	
4 - 45	800	110		615.74	195.00	1.225	2.2	0.43	19.54	68.54	44.21	47.44	24.33	90°
45								0.00	19.54	68.54	44.21	47.44	24.33	20°
45 - 94	800	110		615.74	235.00	1.225	2.2	0.52	19.02	68.02	54.68	57.00	13.34	
94								0.08	18.94	67.94	54.68	57.00	13.26	90°
94 - 106	800	110		615.74	59.62	1.225	2.2	0.13	18.81	67.81	58.79	61.72	9.02	
106	1,000	110		1231.48	34.76	1.568	2.6	0.44	18.37	67.37	58.79	61.72	8.58	Connection to existing system
106 - 107	1,000	110		1231.48	34.76	1.568	2.6	0.09	18.28	67.28	58.79	60.85	8.49	Existing system
107								0.01	18.27	67.27	59.15	60.85	8.12	25° , Existing system
107 - 108	1,000	110		1231.48	124.16	1.568	2.6	0.32	17.95	66.95	60.45	62.75	6.50	Existing sytem
108								0.14	17.81	66.81	60.45	62.75	6.36	90° , Existing sytem
108 - 109	1,000	110		1231.48	39.69	1.568	2.6	0.10	17.71	66.71	60.94	65.20	5.77	Existing sytem
109								0.14	17.57	66.57	60.94	65.20	5.63	90° , Existing sytem
109 - 110	1,000	110		1231.48	3.59	1.568	2.6	0.01	17.56	66.56	60.94	65.20	5.62	Existing sytem
110								0.13	17.43	66.43	60.94	65.20	0.03	Flow-out, Existing system

Product water PS

Flow Rate (m ³ /day)	53,200	53,200	106,400	106,400
(L/second)	615.74	615.74	1,231.48	1,231.48
Node No.	St P25	St106	St106	St110

Appendix 4-3 Hydraulic calculation (Brine Discharge Pipeline)

Brine Discharge Pipeline (Effluent Tank to Valve Pit of Seawater Transmission Pumping Station)														
Location No.:		6,316		Pump Capacity (m³/h):		6,316.42		LWL at Effluent tank (EL)		49.00				
Demand (m³/h):		1,754.56		Pump Capacity (L/s):		1,754.56		EL of Center line of Effluent pipe at St 11		3.43				
Demand (L/s):		1,754.56		Actual Head (m):		45.57								
				Loss around Effluent tank (n)		1.50						[Hazen-Williams's Equation]		
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. Gravid. I(‰)	Head Loss Σh(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	44.07	47.50	45.00	50.00	2.50	To Seawater Transmission PS
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	Loss around Effluent tank
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°

Effluent tank

Flow Rate (m³/day)	151,594	151,594
Flow Rate (m³/second)	1,754.56	1,754.56
Node No.	St 215	St 11

Effluent tank		
Flow Rate (m ³ /day)	151,594	151,594
(L/second)	1,754.56	1,754.56
Node No.	St 215	St 11