

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD7**

sondage

**6,5 m**

profondeur



**CHANTIER** SONDAGES GEOTECHNIQUES  
**LIEU** 06 - MALAUSSENE  
**CLIENT** MDV  
**N° DOSSIER** 17NG011Ac

**EQUIPE** SOCO 50/65 SPT  
**OPERATEURS** COSA LEBON  
**DATE** 11/02/2019  
**MEMBRANE** Normale

## RESULTATS DES MESURES

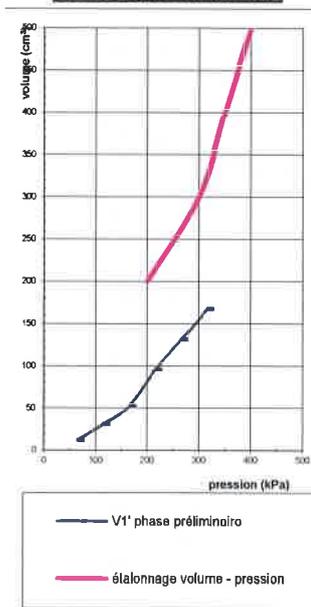
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 6,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250							
$p_z$ (kPa)	65	115	165	215	265	315	65	65	65	65	65	65	65
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	12	30	52	90	120	158							
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	12	31	52	95	130	166							

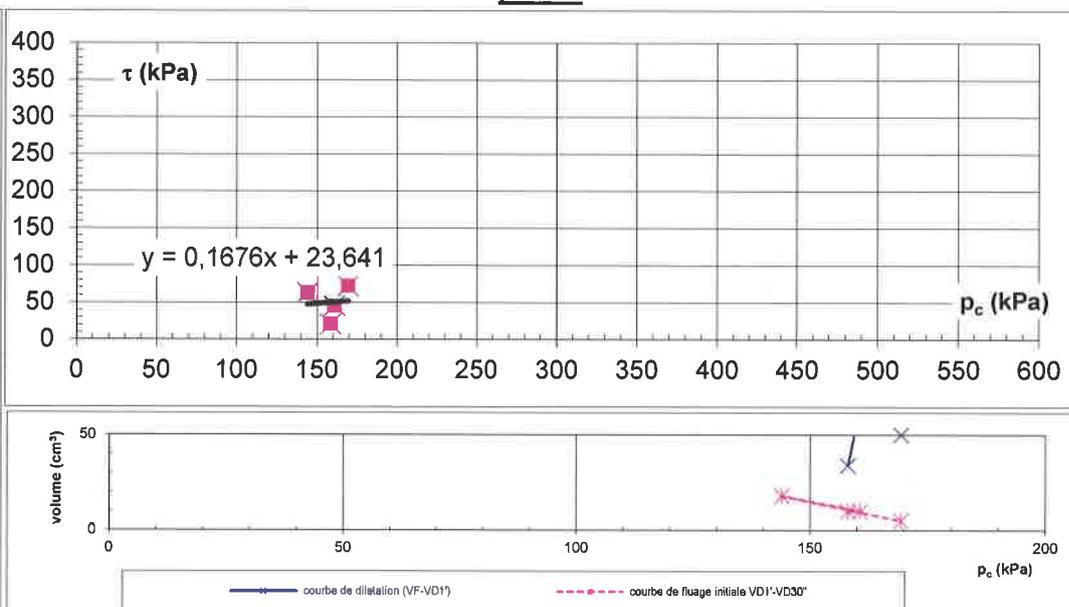
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	4	156	166	200	10	34	69,9	1	166	74	158	20
300	9,5	240	250	315	10	65	75,4	2	213	74	161	45
350	15	372	390	515	18	125	84,9	4	280	74	144	63
400	18	545	550	600	5	50	88,9	5	305	74	169	72

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>23</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>9</b>
--	-----------	--	----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>8,4 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

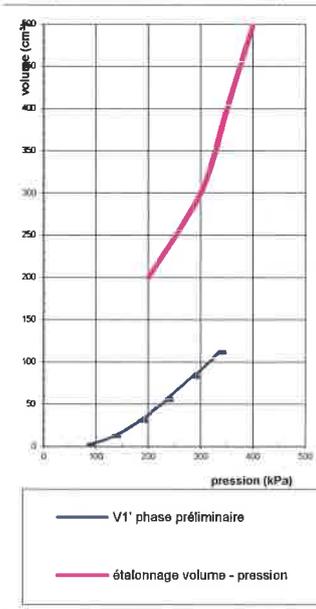
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 8,4 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	84	134	184	234	284	334	84	84	84	84	84	84
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	2	10	30	50	75	102						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	2	12	30	55	82	110						

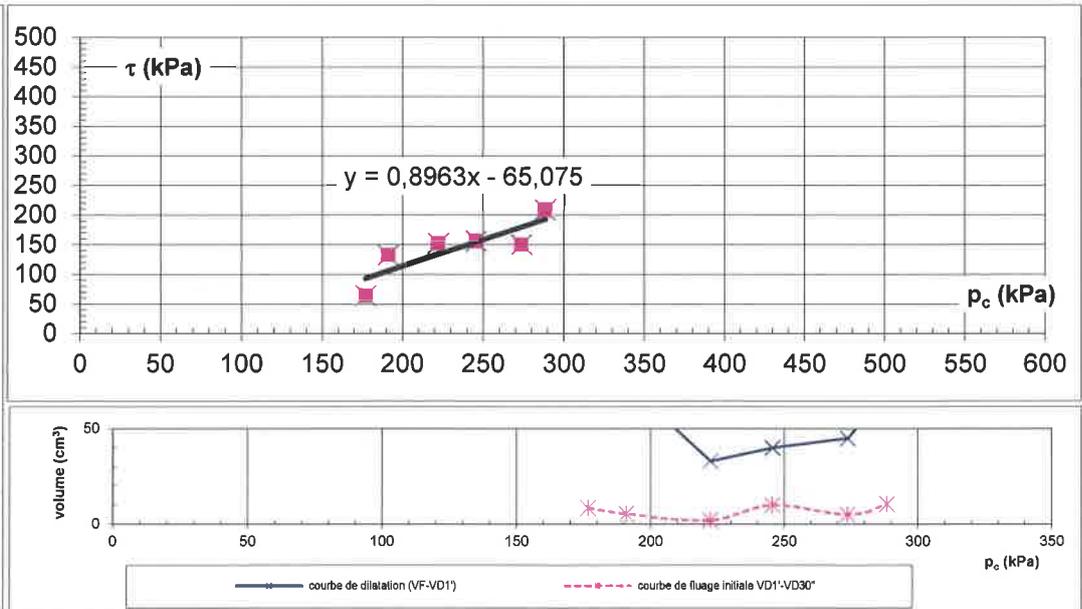
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	12,5	102	110	200	8	90	69,9	3	166	93	177	64
300	27,5	207	212	285	5	73	74,0	7	202	93	191	133
350	32,5	300	302	335	2	33	76,3	8	221	93	222	152
400	35	362	372	412	10	40	80,0	9	248	93	245	156
450	35	430	435	480	5	45	83,2	9	269	93	274	150
500	52	520	530	600	10	70	88,9	13	305	93	288	209

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>41</b>
--	----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>10,2 m</b> profondeur	
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES		<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE		<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV		<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac		<b>MEMBRANE</b>	Normale

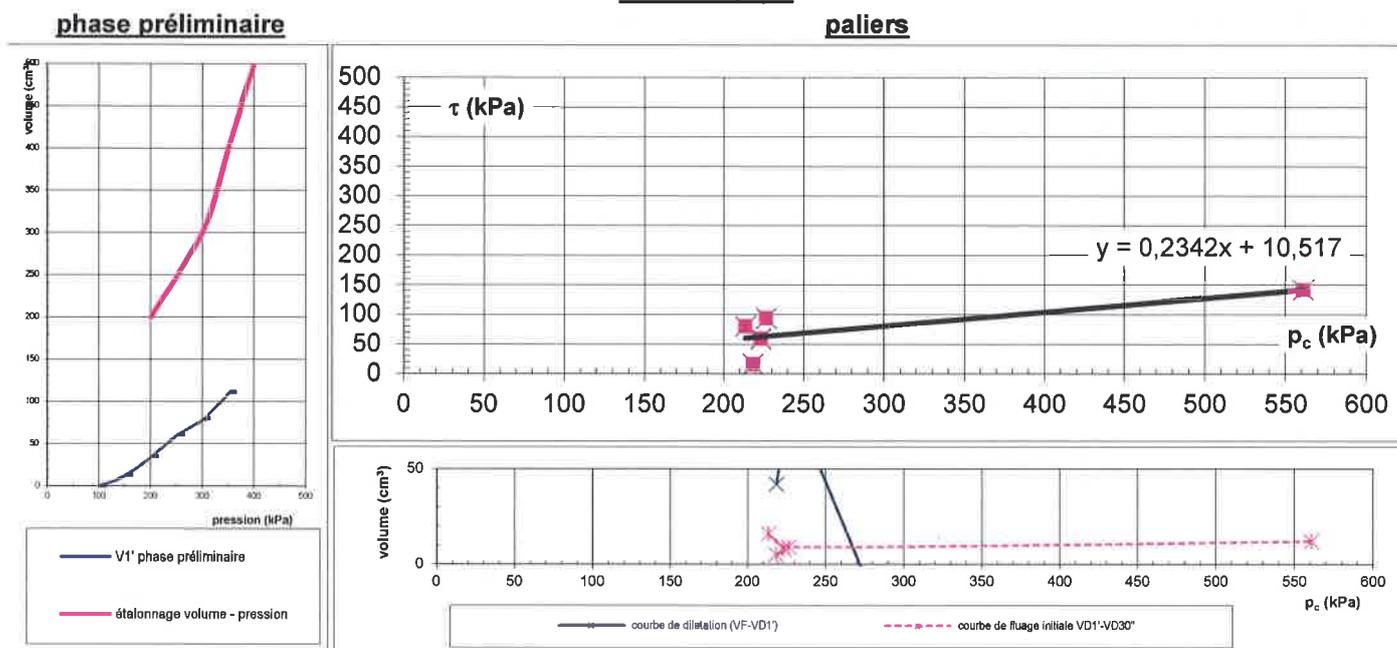
### RESULTATS DES MESURES

présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 10,2 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	102	152	202	252	302	352	102	102	102	102	102	102
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	12	30	56	75	105						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	12	35	60	79	110						

$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	3	105	110	152	5	42	67,7	1	143	111	218	16
300	12	172	180	250	8	70	72,3	3	188	111	223	59
350	18	280	296	412	16	116	80,0	5	248	111	213	80
400	22,5	432	441	530	9	89	85,6	6	284	111	227	94
450	24	560	572		12	-572	60,5	6	0	111	561	142

### GRAPHIQUES



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>10</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>14</b>
--	-----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>12,2 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

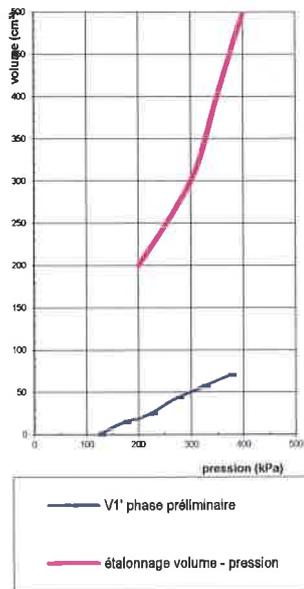
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 12,2 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	122	172	222	272	322	372	122	122	122	122	122	122
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69						

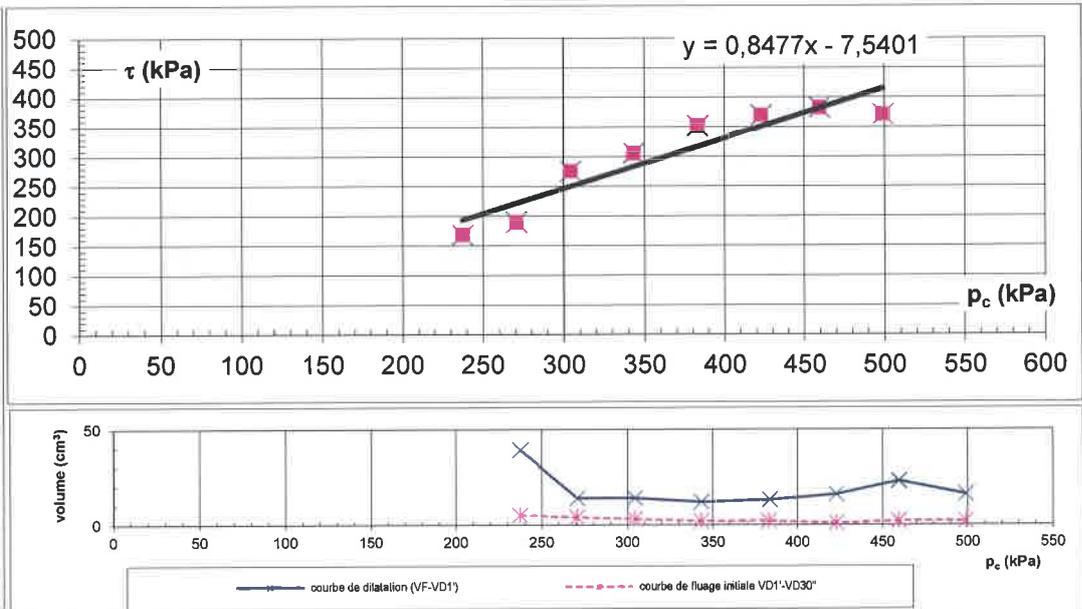
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	32	110	115	154	5	39	67,8	8	144	131	237	168
300	37	170	174	188	4	14	69,4	9	160	131	271	190
350	55	207	210	224	3	14	71,1	14	177	131	304	276
400	62	236	238	250	2	12	72,3	16	188	131	343	306
450	72,5	260	262	275	2	13	73,5	18	198	131	383	352
500	77,5	284	285	301	1	16	74,7	20	208	131	423	370
550	82	312	314	337	2	23	76,4	21	221	131	460	382
600	81	349	351	367	2	16	77,9	20	232	131	499	371

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>19</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>40</b>
--	-----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>14,5 m</b> profondeur	
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES	<b>EQUIPE</b> SOCO 50/65 SPT		
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE	<b>OPERATEURS</b> COSA LEBON		
<b>CLIENT</b>	MDV	<b>DATE</b> 11/02/2019		
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac	<b>MEMBRANE</b> Normale		

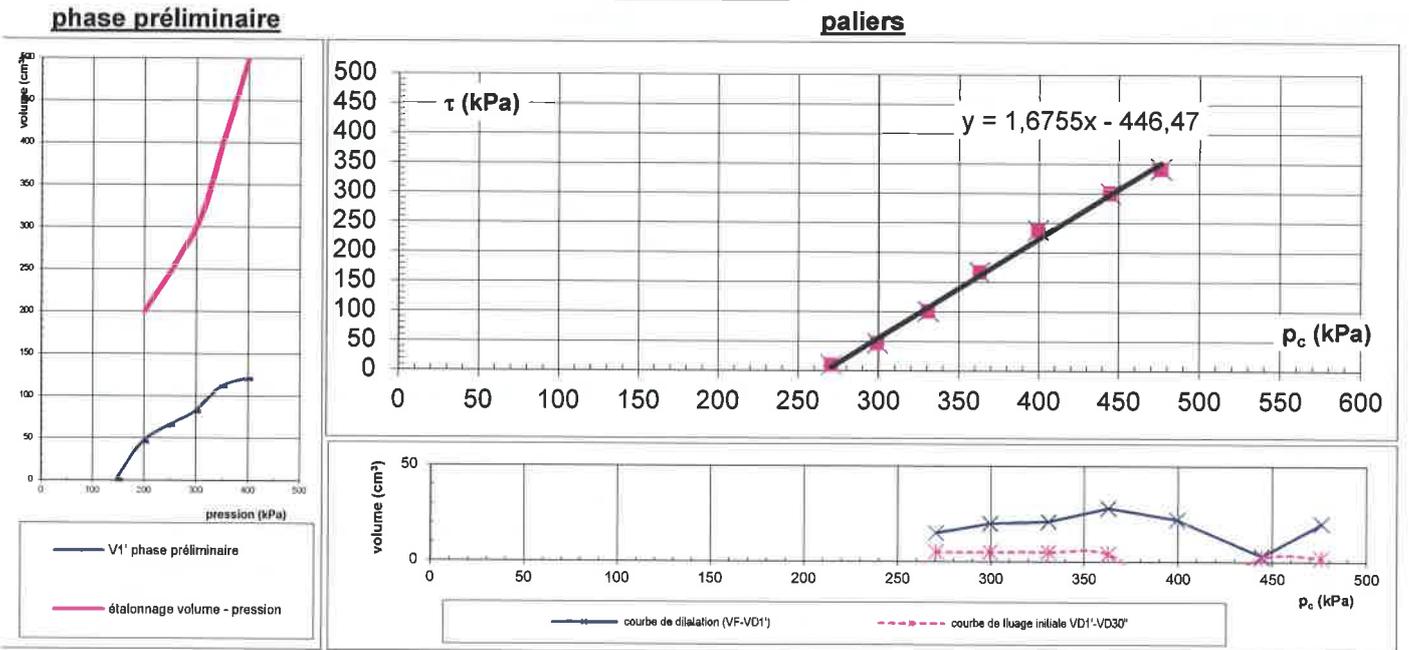
### RESULTATS DES MESURES

présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 14,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	145	195	245	295	345	395	145	145	145	145	145	145
$V_{30^\circ}$ (cm <sup>3</sup> )	0	45	61	80	96	115						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	45	65	81	110	120						

$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30^\circ}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30^\circ}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	1,9	115	120	135	5	15	66,9	0	134	154	270	10
300	9	151	156	176	5	20	68,8	2	155	154	299	47
350	20	190	195	216	5	21	70,7	5	173	154	331	101
400	34	226	230	258	4	28	72,7	9	191	154	363	167
450	49,5	288	270	292	-18	22	74,3	12	205	154	399	237
500	63	300	302	305	2	3	74,9	16	210	154	444	300
550	74	333	335	355	2	20	77,3	19	228	154	476	341

### GRAPHIQUES



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>59</b>
--	----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>16,0 m</b> profondeur	
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES	<b>EQUIPE</b> SOCO 50/65 SPT		
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE	<b>OPERATEURS</b> COSA LEBON		
<b>CLIENT</b>	MDV	<b>DATE</b> 11/02/2019		
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac	<b>MEMBRANE</b> Normale		

**RESULTATS DES MESURES**

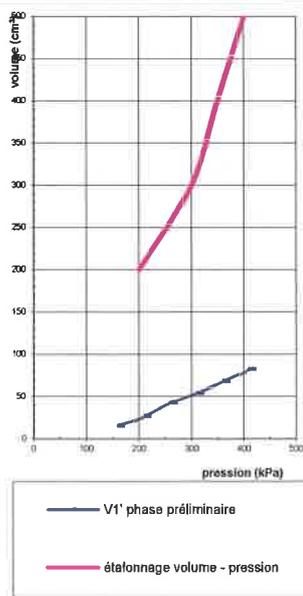
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 16,0 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	160	210	260	310	360	410	160	160	160	160	160	160
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	15	25	42	53	66	76						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	15	26	42	54	67	81						

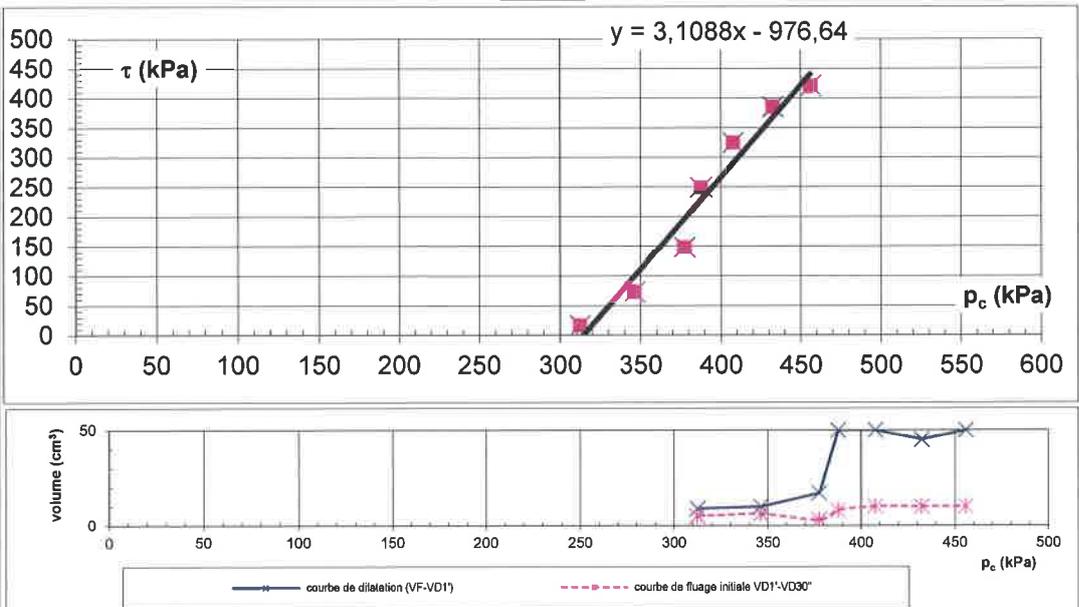
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	3	76	81	90	5	9	64,7	1	107	169	312	17
300	13,5	100	106	116	6	10	66,0	3	123	169	346	73
350	28	130	133	150	3	17	67,6	7	142	169	377	148
400	50	177	185	235	8	50	71,6	13	181	169	388	249
450	68,5	250	260	310	10	50	75,2	17	211	169	408	325
500	84,8	325	335	380	10	45	78,5	21	237	169	432	385
550	97	400	410	460	10	50	82,3	24	263	169	456	420

**GRAPHIQUES**

**phase préliminaire**



**paliers**



**RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE**

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>72</b>
--	----------	--	-----------

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD7**

sondage

**18,0 m**

profondeur



CHANTIER SONDAGES GEOTECHNIQUES

LIEU 06 - MALAUSSENE

CLIENT MDV

N° DOSSIER 17NG011Ac

EQUIPE SOCO 50/65 SPT

OPERATEURS COSA LEBON

DATE 11/02/2019

MEMBRANE Normale

## RESULTATS DES MESURES

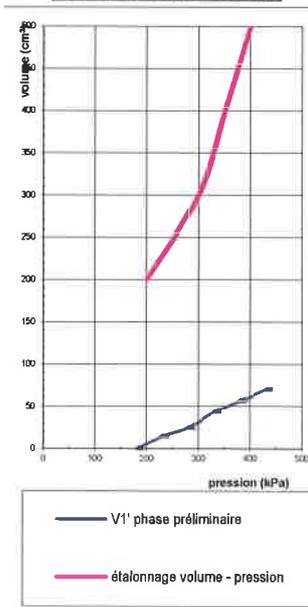
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	18,0 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	180	230	280	330	380	430	180	180	180	180	180	180
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69						

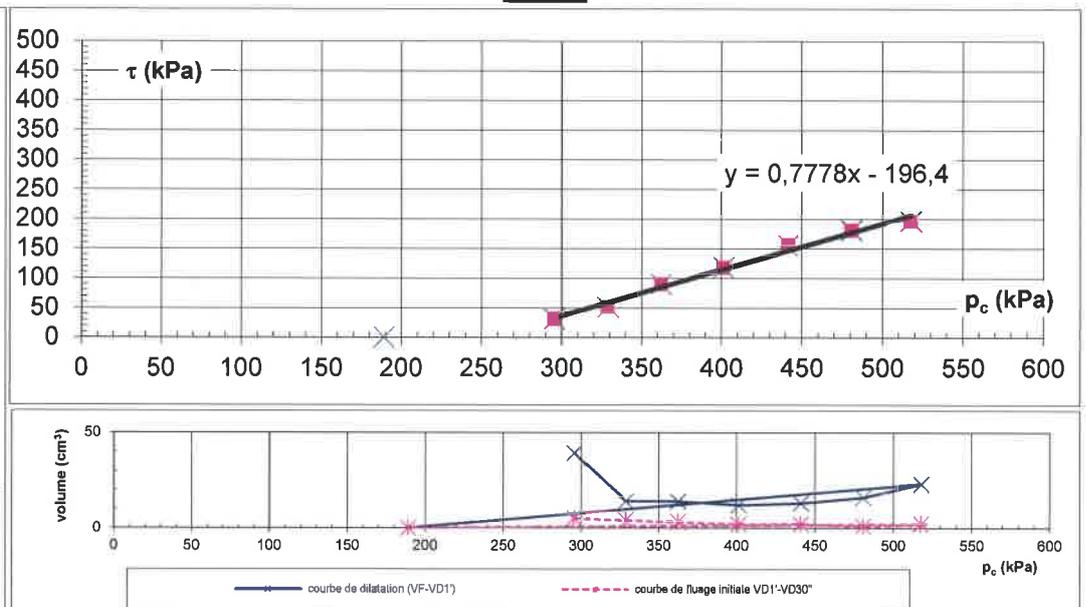
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	6	110	115	154	5	39	67,8	2	144	189	295	32
300	10	170	174	188	4	14	69,4	3	160	189	329	51
350	18	207	210	224	3	14	71,1	5	177	189	362	90
400	24	236	238	250	2	12	72,3	6	188	189	401	118
450	32	260	262	275	2	13	73,5	8	198	189	441	155
500	38	284	285	301	1	16	74,7	10	208	189	481	181
550	42	312	314	337	2	23	76,4	11	221	189	518	196
					0	0	60,5	0	0	189	189	0

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	0	angle de frottement $\phi_i$ (°)	37
----------------------	---	----------------------------------	----

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD7</b> sondage	<b>19,2 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

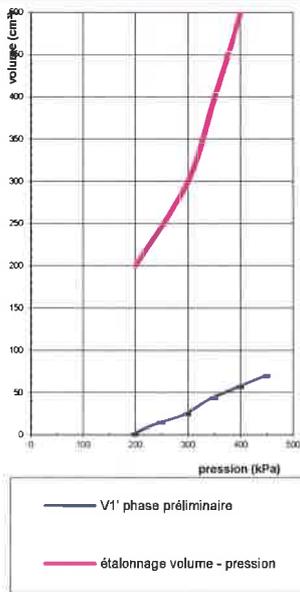
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 19,2 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	192	242	292	342	392	442	192	192	192	192	192	192
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69						

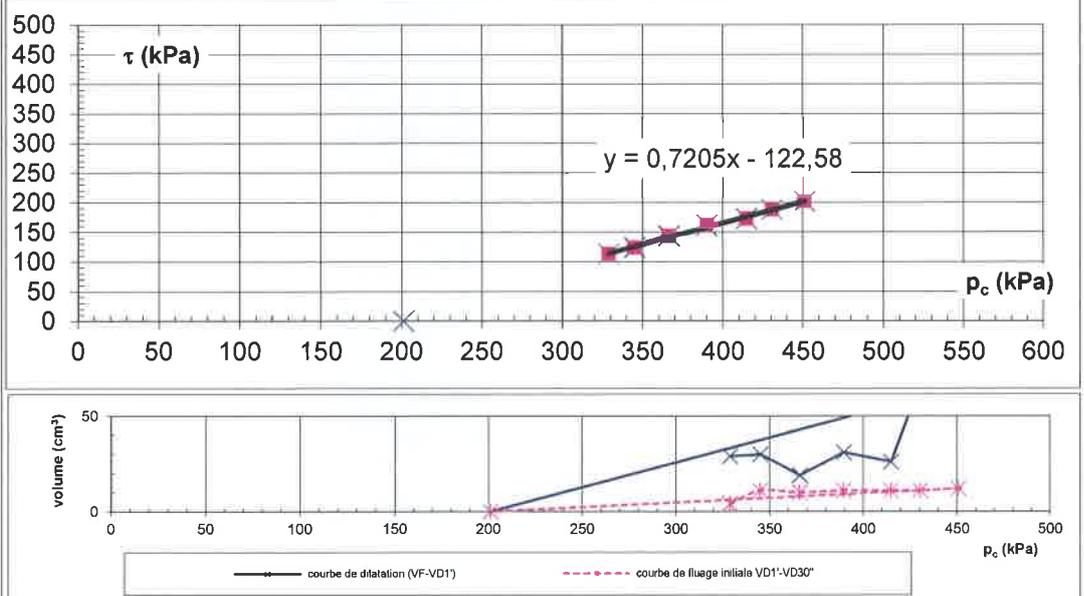
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	21	82	86	115	4	29	65,9	5	122	201	329	114
300	24	138	149	179	11	30	68,9	6	156	201	345	124
350	29	214	224	243	10	19	72,0	7	185	201	366	144
400	34	268	279	310	11	31	75,2	9	211	201	390	161
450	38	342	353	379	11	26	78,4	10	236	201	415	173
500	44	406	417	484	11	67	83,4	11	271	201	430	188
550	50	507	519	584	12	65	88,1	13	300	201	451	202
					0	0	60,5	0	0	201	201	0

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>35</b>
--	----------	--	-----------

Type : Destructif

Client : SOCIETE D'EXPLOITATION DE CARRIERES

Date du : 06/02/2019

Etude : SONDAGES  
06 - MALAUSSENE

X :

Au : 12/02/2019

Y :

Z :

Inc/Vert(°) :

Azimut :

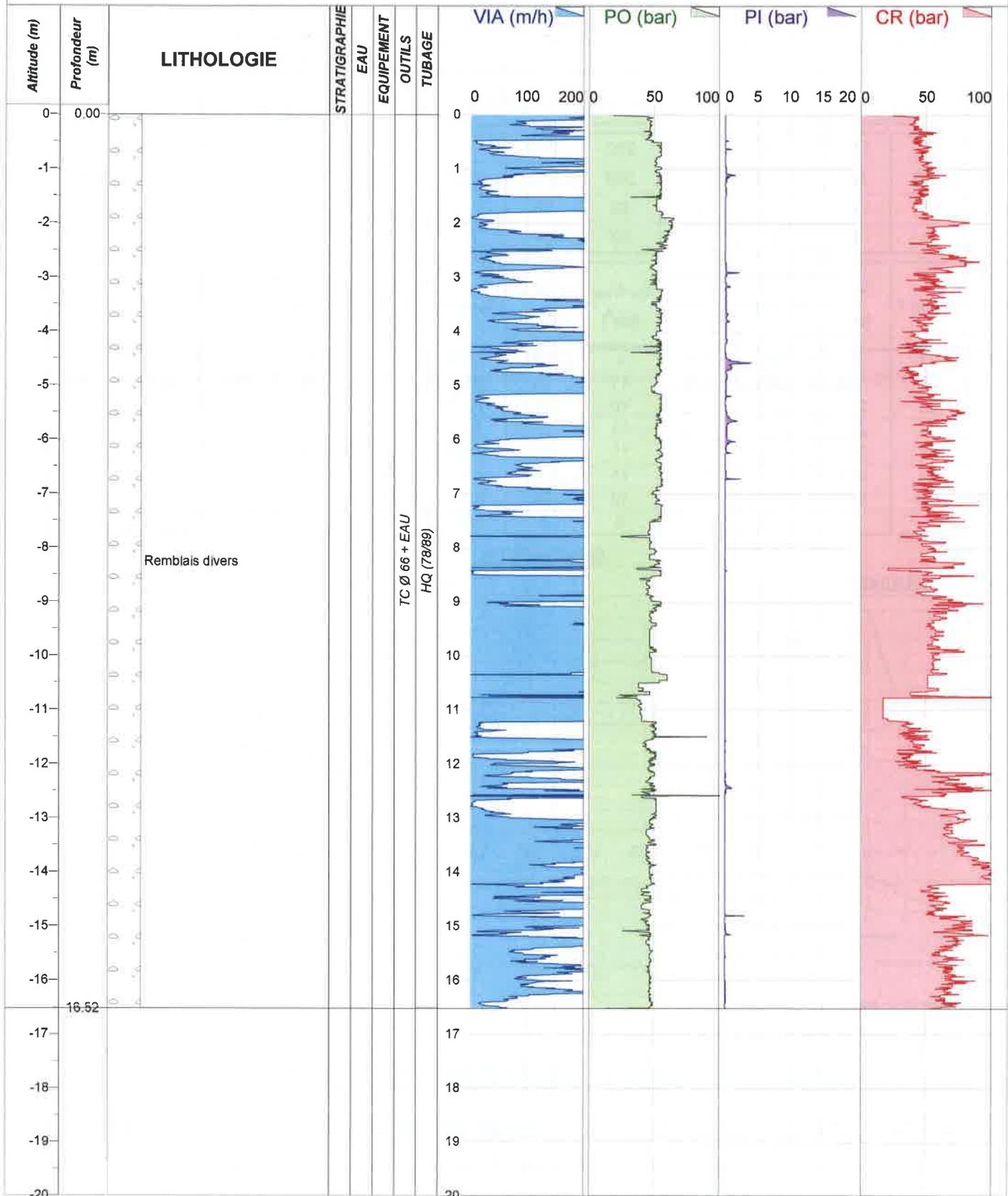
Fin : 16,52 m

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCO 65SPT 3

Remarque :

Page: 1 / 1



# ETALONNAGES ESSAI PHICOMETRIQUE



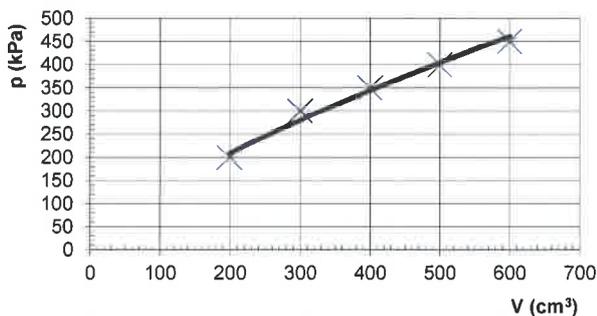
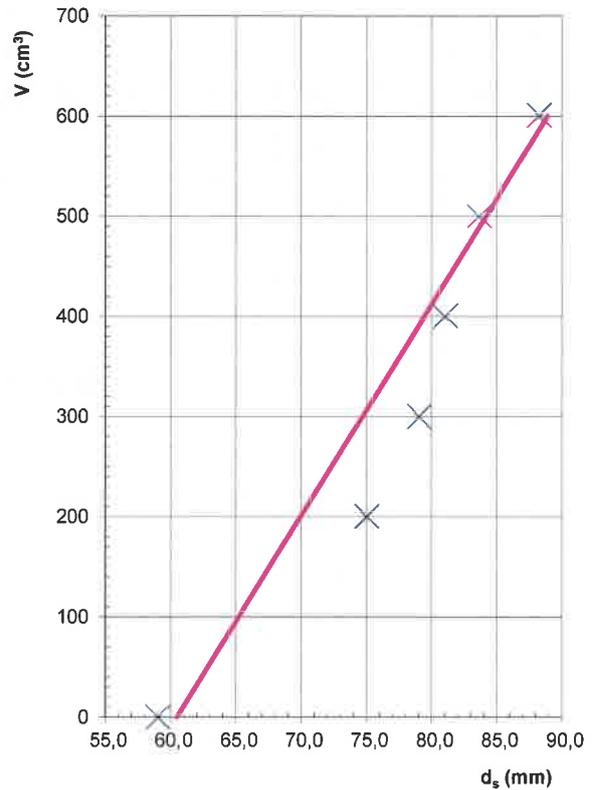
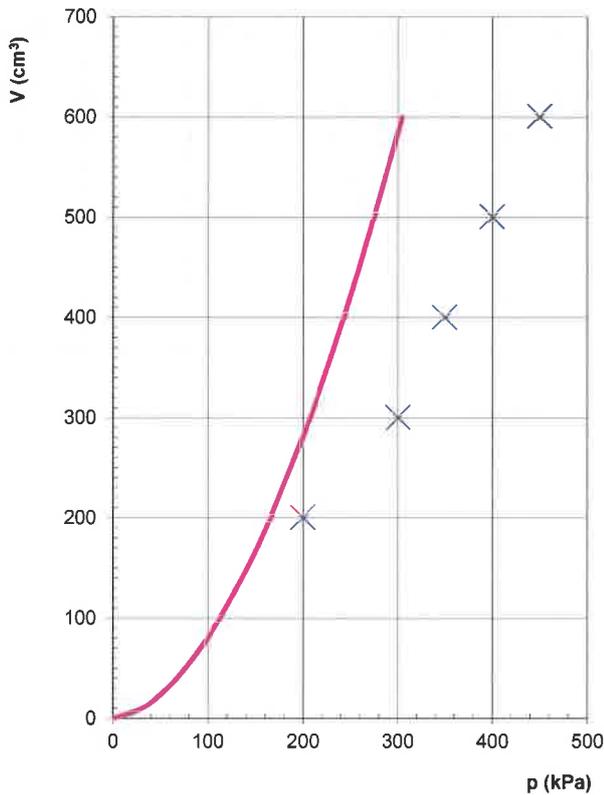
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES	<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE	<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV	<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac	<b>MEMBRANE</b>	Normale

## ETALONNAGE PRESSION - VOLUME

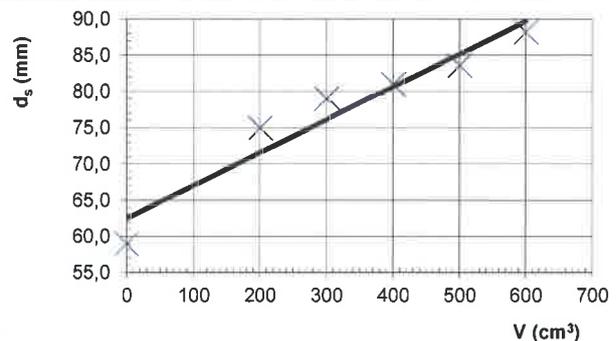
V (cm <sup>3</sup> )	p (kPa)	coefficients loi d'ajustement $p = f(V)$	
		type	puissance degré 2
200	200	$a_p$	8,873
300	300	$b_p$	0,5528
400	350		
500	400		
600	450		

## ETALONNAGE DIAMETRE - VOLUME

V (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	coefficients loi d'ajustement $d_s = g(V)$	
		type	linéaire
0	59,0	$a_d$	0,0474
200	75,0	$b_d$	60,464
300	79,0		
400	81,0		
500	83,6		
600	88,2		



$$y = 4,6538x^{0,7185}$$



$$y = 0,0452x + 62,557$$

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD9</b> sondage	<b>2,3 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

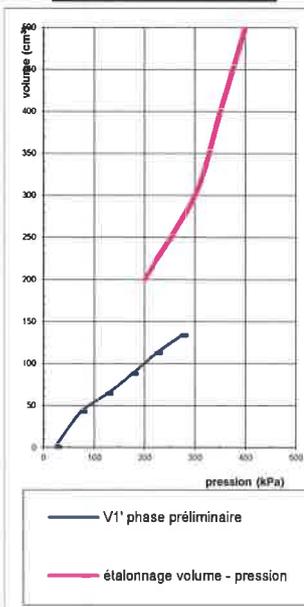
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 2,3 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	22,5	72,5	122,5	172,5	222,5	272,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	30	57	83	106	128						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	42	63	87	112	132						

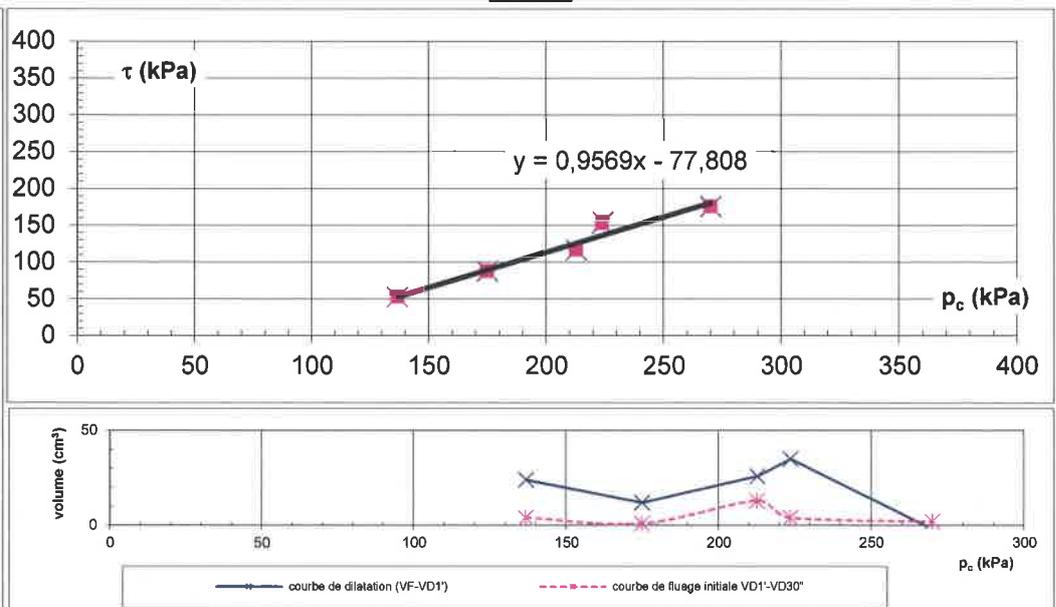
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	10	128	132	156	4	24	67,9	3	145	31,5	137	53
300	17	167	168	180	1	12	69,0	4	157	31,5	175	88
350	23	167	180	206	13	26	70,2	6	169	31,5	213	117
400	32	261	265	300	4	35	74,7	8	208	31,5	224	153
450	37	310	312	310	2	-2	75,2	9	211	31,5	270	176

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>43</b>
--	----------	--	-----------

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD9**

sondage

**4,5 m**

profondeur



**CHANTIER** SONDAGES GEOTECHNIQUES  
**LIEU** 06 - MALAUSSENE  
**CLIENT** MDV  
**N° DOSSIER** 17NG011Ac

**EQUIPE** SOCO 50/65 SPT  
**OPERATEURS** COSA LEBON  
**DATE** 11/02/2019  
**MEMBRANE** Normale

## RESULTATS DES MESURES

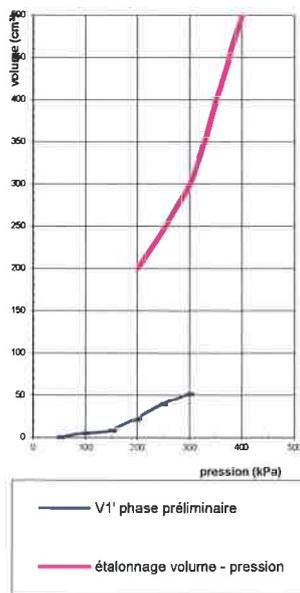
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 4,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	45	95	145	195	245	295	45	45	45	45	45	45
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	0	7	18	35	47						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	5	8	21	38	51						

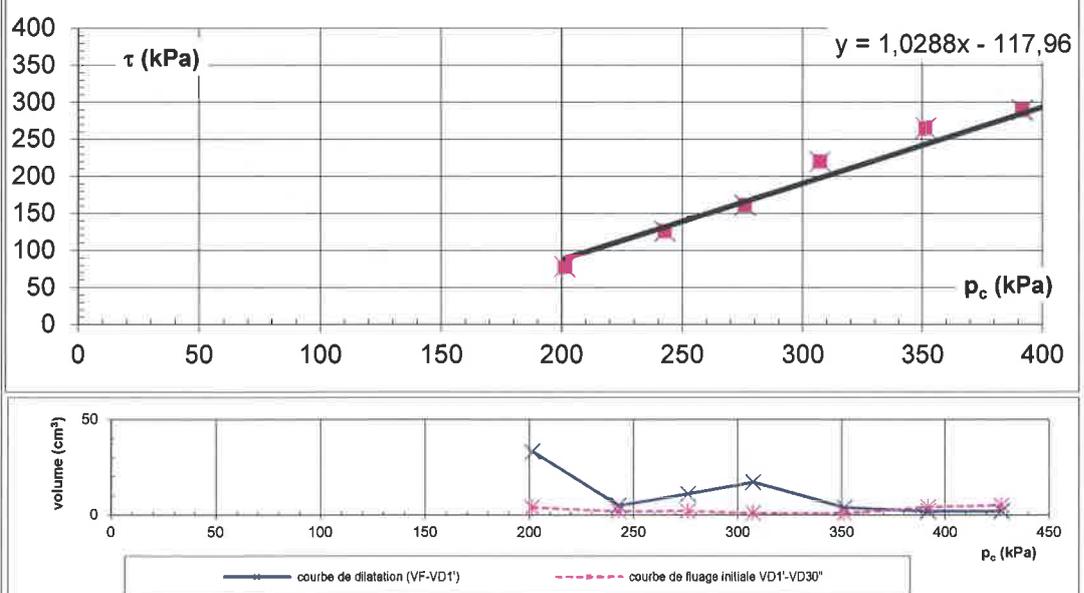
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	14	47	51	84	4	33	64,4	4	103	54	201	77
300	23	90	92	97	2	5	65,1	6	111	54	243	126
350	30	112	114	125	2	11	66,4	8	128	54	276	161
400	42	142	143	160	1	17	68,0	11	147	54	307	220
450	51	167	168	172	1	4	68,6	13	153	54	351	265
500	56,5	186	190	192	4	2	69,6	14	162	54	392	290
550	59	217	222	224	5	2	71,1	15	177	54	427	296

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>45</b>
--	----------	--	-----------

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD9**

sondage

**6,2 m**

profondeur



CHANTIER SONDAGES GEOTECHNIQUES

LIEU 06 - MALAUSSENE

CLIENT MDV

N° DOSSIER 17NG011Ac

EQUIPE SOCO 50/65 SPT

OPERATEURS COSA LEBON

DATE 11/02/2019

MEMBRANE Normale

## RESULTATS DES MESURES

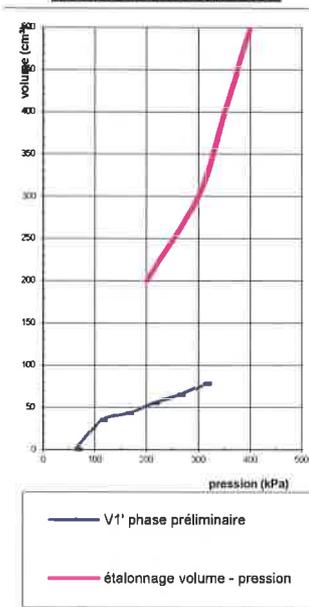
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	6,2 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	62	112	162	212	262	312	62	62	62	62	62	62
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	32	42	50	62	75						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	34	42	55	64	77						

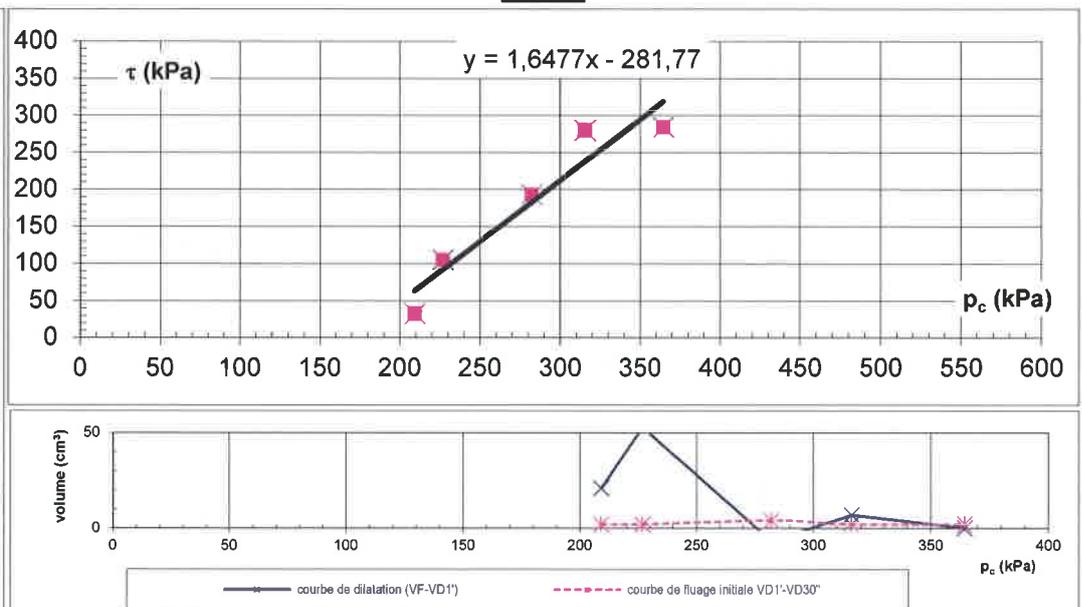
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	6	75	77	98	2	21	65,1	2	112	71	209	33
300	20	100	102	155	2	53	67,8	5	144	71	227	105
350	36,5	148	152	145	4	-7	67,3	9	139	71	282	193
400	54	168	170	177	2	7	68,9	14	155	71	316	280
450	55	178	180	180	2	0	69,0	14	157	71	364	284

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	0	angle de frottement $\phi_i$ (°)	58
----------------------	---	----------------------------------	----

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD9</b> sondage	<b>8,4 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

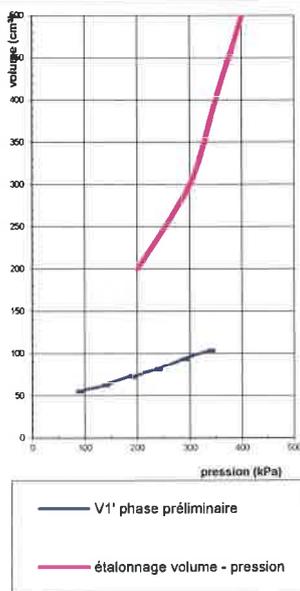
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 8,4 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	84	134	184	234	284	334	84	84	84	84	84	84
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	55	62	72	79	92	102						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	55	62	72	80	93	103						

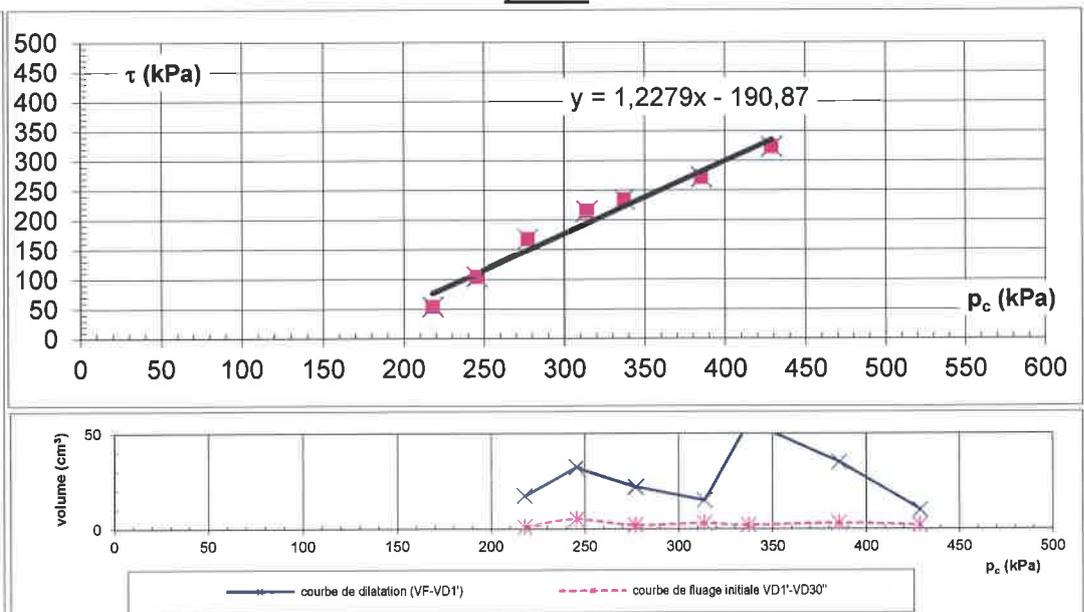
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	10	102	103	120	1	17	66,2	3	125	93	218	54
300	20	125	130	162	5	32	68,1	5	148	93	245	105
350	33	176	178	200	2	22	69,9	8	166	93	277	168
400	43	212	215	230	3	15	71,4	11	179	93	314	215
450	49	237	239	295	2	56	74,4	12	206	93	337	235
500	57	262	265	300	3	35	74,7	14	208	93	385	272
550	68,5	305	307	317	2	10	75,5	17	214	93	429	323

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>50</b>
--	----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD9</b> sondage	<b>10,7 m</b> profondeur	
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES	<b>EQUIPE</b> SOCO 50/65 SPT		
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE	<b>OPERATEURS</b> COSA LEBON		
<b>CLIENT</b>	MDV	<b>DATE</b> 11/02/2019		
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac	<b>MEMBRANE</b> Normale		

### RESULTATS DES MESURES

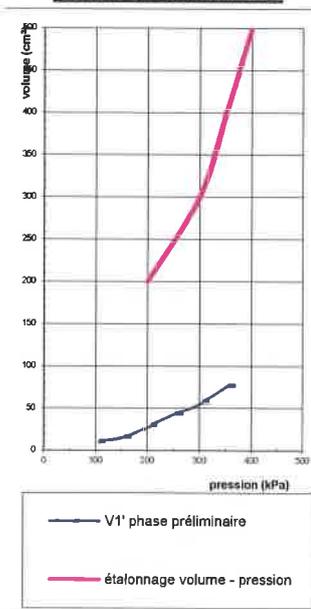
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 10,7 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	107	157	207	257	307	357	107	107	107	107	107	107
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	10	15	26	42	55	72						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	10	15	29	43	57	76						

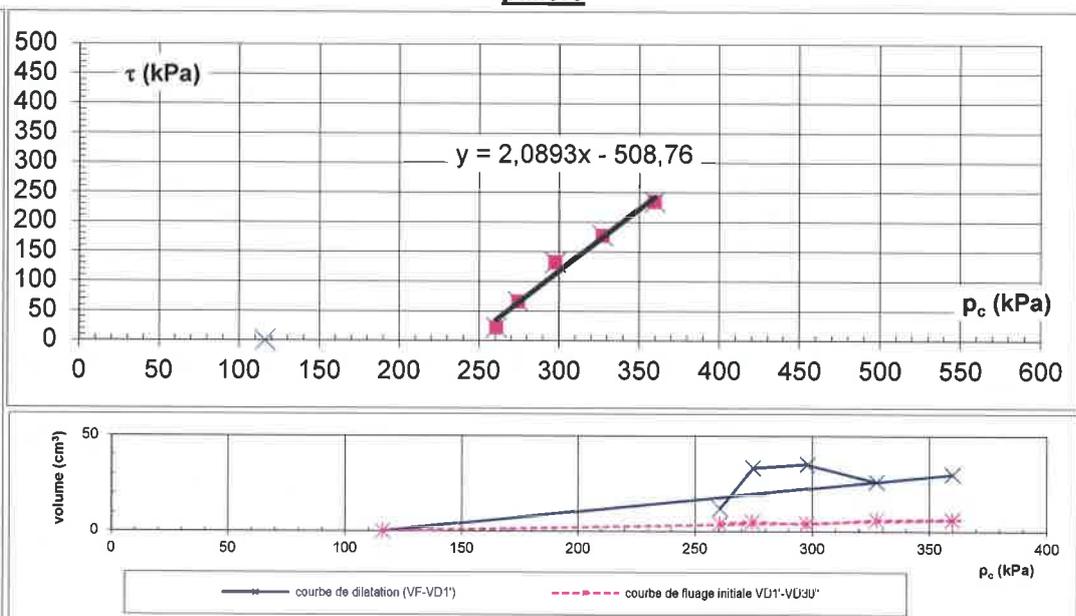
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_a$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	4	72	76	88	4	12	64,6	1	105	116	261	22
300	12,5	112	117	150	5	33	67,6	3	142	116	274	66
350	26	166	170	205	4	35	70,2	7	168	116	298	132
400	36	220	226	252	6	26	72,4	9	189	116	327	177
450	49	260	266	296	6	30	74,5	12	206	116	360	234
					0	0	60,5	0	0	116	116	0

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>64</b>
--	----------	--	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD9</b> sondage	<b>12,7 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

**RESULTATS DES MESURES**

présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 12,7 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250							
$p_z$ (kPa)	127	177	227	277	327	377	127	127	127	127	127	127	127
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	20	56	110	148	207	255							
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	20	62	116	166	225	276							

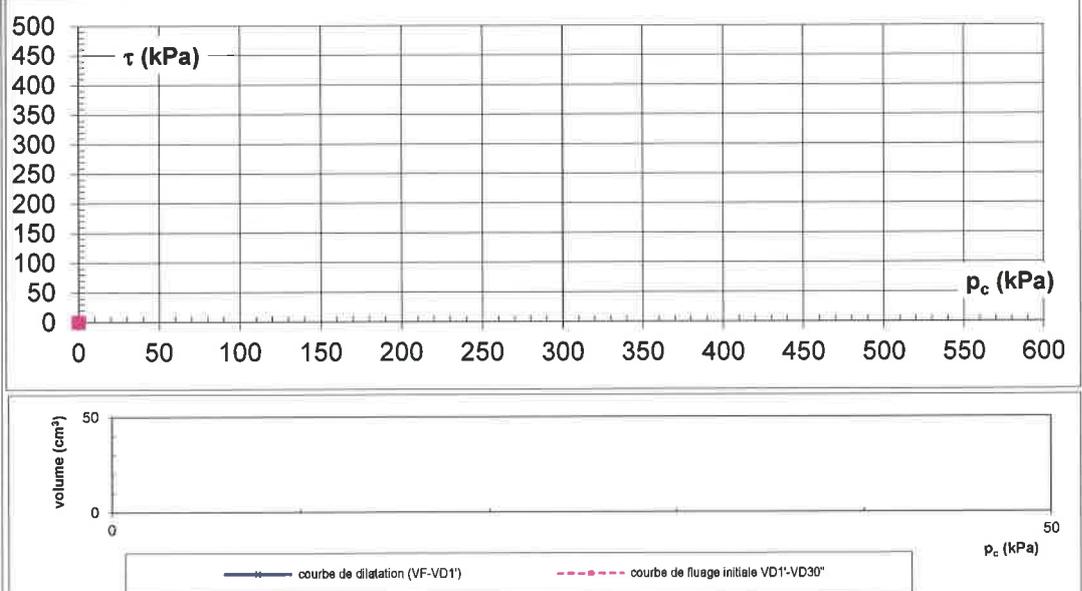
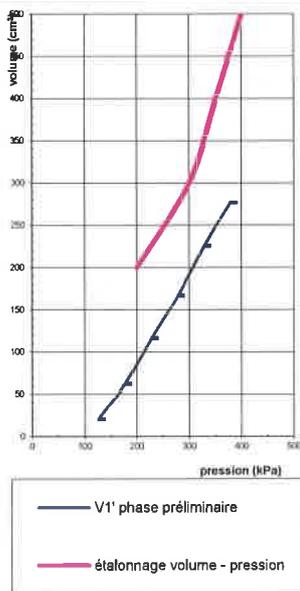
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
-------------	-----------	--------------------------------	------------------------------	--------------------------	---	----------------------------------	------------	--------	-------------	-------------	-------------	--------------

Essai infructueux

**GRAPHIQUES**

**phase préliminaire**

**paliers**



**RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE**

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>Essai infructueux</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>Essai infructueux</b>
--	--------------------------	--	--------------------------

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD9**

sondage

**15,0 m**

profondeur



CHANTIER SONDAGES GEOTECHNIQUES

LIEU 06 - MALAUSSENE

CLIENT MDV

N° DOSSIER 17NG011Ac

EQUIPE SOCO 50/65 SPT

OPERATEURS COSA LEBON

DATE 11/02/2019

MEMBRANE Normale

## RESULTATS DES MESURES

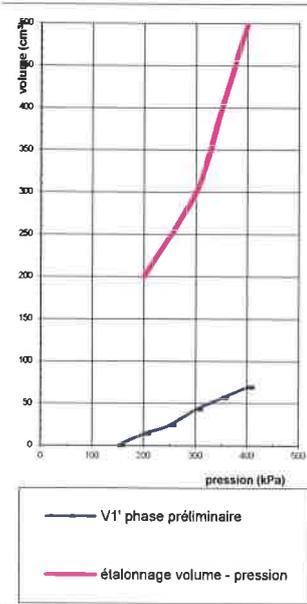
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	15,0 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	150	200	250	300	350	400	150	150	150	150	150	150
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69						

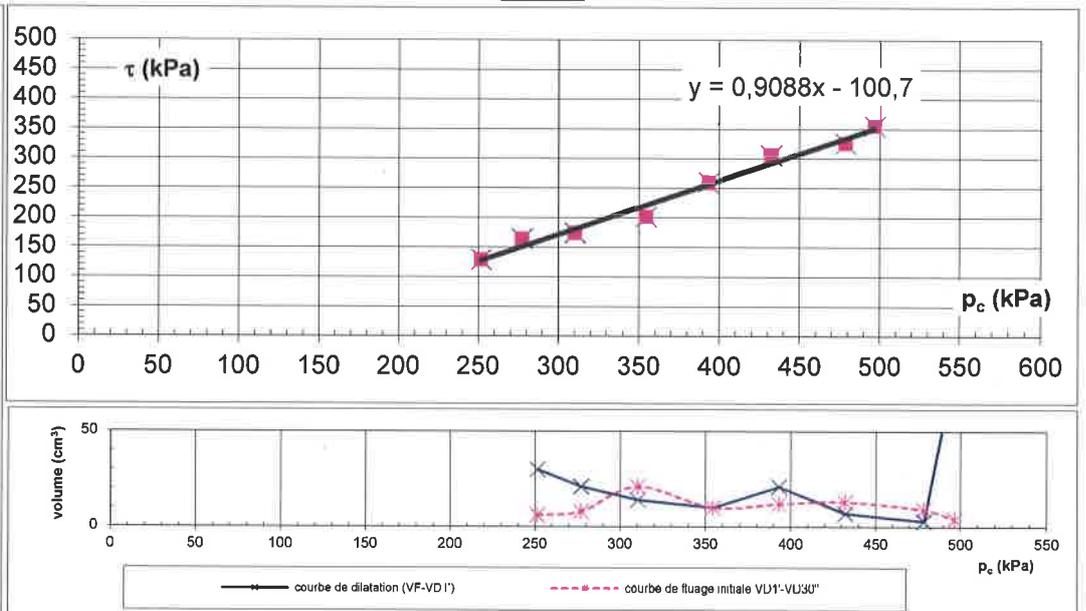
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	25	146	152	182	6	30	69,1	6	158	159	251	129
300	33	207	215	236	8	21	71,7	8	182	159	277	164
350	36	242	263	277	21	14	73,6	9	199	159	310	174
400	42	272	282	292	10	10	74,3	11	205	159	354	202
450	55	289	301	322	12	21	75,7	14	216	159	393	259
500	66	332	345	352	13	7	77,1	17	227	159	432	305
550	71	350	359	362	9	3	77,6	18	230	159	479	326
600	82	369	373	458	4	85	82,2	21	262	159	497	356

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	0	angle de frottement $\phi_i$ (°)	42
----------------------	---	----------------------------------	----

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD9**

sondage

**16,5 m**

profondeur



**CHANTIER** SONDAGES GEOTECHNIQUES  
**LIEU** 06 - MALAUSSENE  
**CLIENT** MDV  
**N° DOSSIER** 17NG011Ac

**EQUIPE** SOCO 50/65 SPT  
**OPERATEURS** COSA LEBON  
**DATE** 11/02/2019  
**MEMBRANE** Normale

## RESULTATS DES MESURES

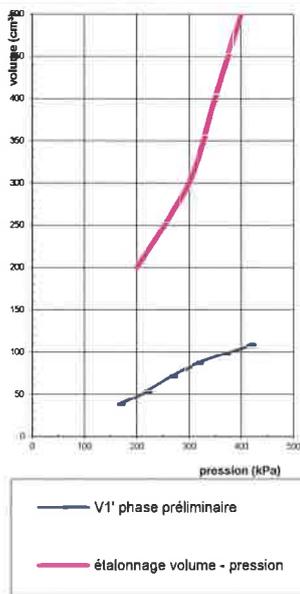
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 16,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	165	215	265	315	365	415	165	165	165	165	165	165
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	37	50	67	75	93	105						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	37	52	70	86	97	107						

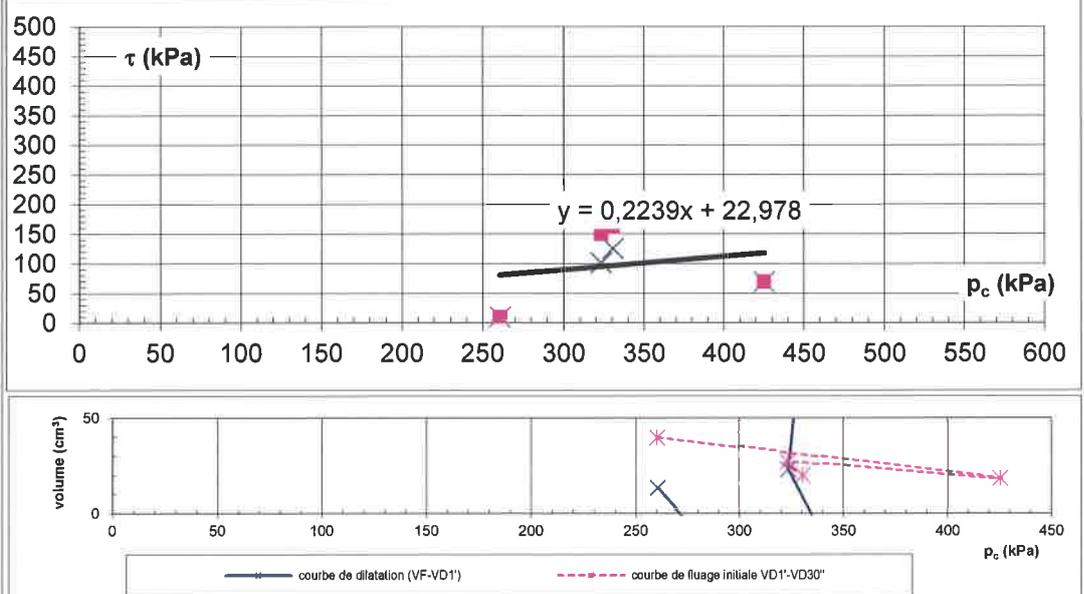
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_o$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	2	142	182	195	40	13	69,7	1	164	174	260	10
300	12	192	210	22	18	-188	61,5	3	49	174	425	70
350	21	232	259	282	27	23	73,8	5	201	174	323	101
400	28	282	302	400	20	98	79,4	7	243	174	331	126

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>10</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>12</b>
--	-----------	--	-----------

# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD9**

sondage

**18,0 m**

profondeur



CHANTIER SONDAGES GEOTECHNIQUES

LIEU 06 - MALAUSSENE

CLIENT MDV

N° DOSSIER 17NG011Ac

EQUIPE SOCO 50/65 SPT

OPERATEURS COSA LEBON

DATE 11/02/2019

MEMBRANE Normale

## RESULTATS DES MESURES

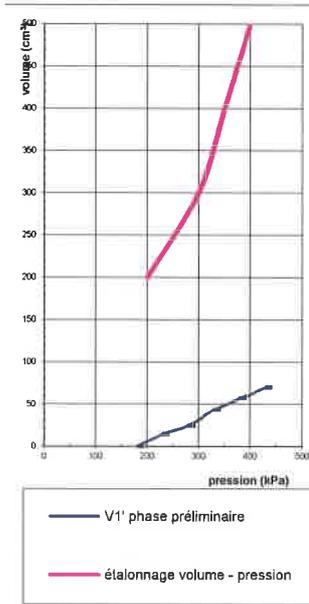
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	18,0 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250						
$p_z$ (kPa)	180	230	280	330	380	430	180	180	180	180	180	180
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66						
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69						

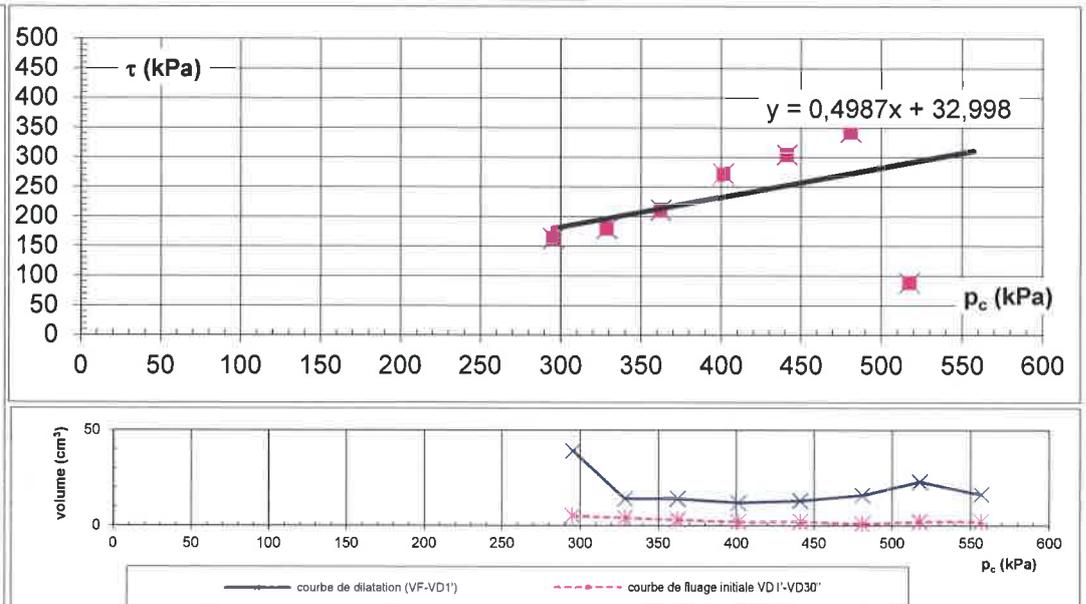
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	31	110	115	154	5	39	67,8	8	144	189	295	163
300	35	170	174	188	4	14	69,4	9	160	189	329	180
350	42	207	210	224	3	14	71,1	11	177	189	362	211
400	55	236	238	250	2	12	72,3	14	188	189	401	271
450	62,5	260	262	275	2	13	73,5	16	198	189	441	303
500	71,5	284	285	301	1	16	74,7	18	208	189	481	341
550	19	312	314	337	2	23	76,4	5	221	189	518	89
600	86	349	351	367	2	16	77,9	22	232	189	557	394

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	<b>15</b>	angle de frottement $\phi_i$ (°)	<b>26</b>
----------------------	-----------	----------------------------------	-----------

<b>ESSAI PHICOMETRIQUE</b> <i>norme XP P 94-120</i>		<b>SD9</b> sondage	<b>19,5 m</b> profondeur		
<b>CHANTIER</b>	SONDAGES GEOTECHNIQUES			<b>EQUIPE</b>	SOCO 50/65 SPT
<b>LIEU</b>	06 - MALAUSSENE			<b>OPERATEURS</b>	COSA LEBON
<b>CLIENT</b>	MDV			<b>DATE</b>	11/02/2019
<b>N° DOSSIER</b>	17NG011Ac			<b>MEMBRANE</b>	Normale

### RESULTATS DES MESURES

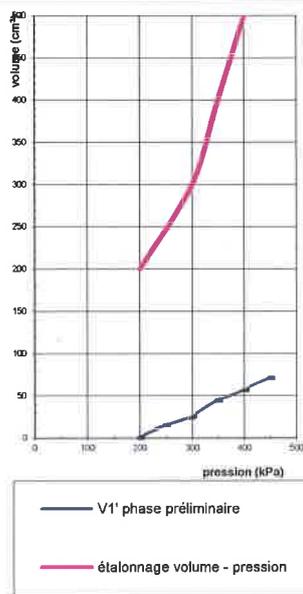
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 19,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250							
$p_z$ (kPa)	195	245	295	345	395	445	195	195	195	195	195	195	195
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	13	23	40	53	66							
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	14	24	43	56	69							

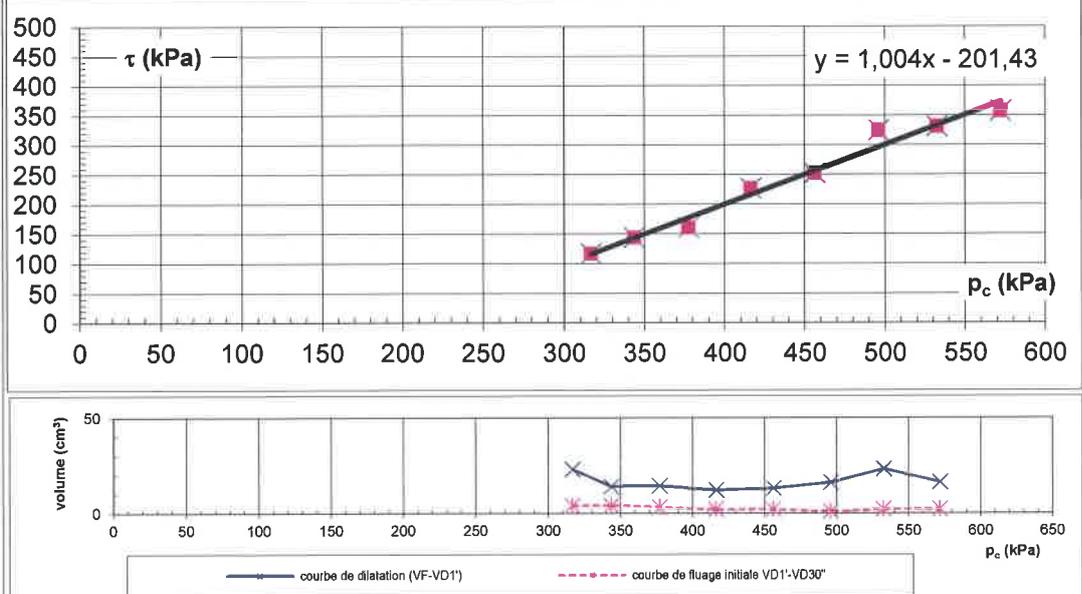
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1''}-V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F-V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	22	115	119	142	4	23	67,2	6	137	204	317	117
300	28	170	174	188	4	14	69,4	7	160	204	344	144
350	32	207	210	224	3	14	71,1	8	177	204	377	160
400	46	236	238	250	2	12	72,3	12	188	204	416	227
450	52	260	262	275	2	13	73,5	13	198	204	456	252
500	68	284	285	301	1	16	74,7	17	208	204	496	324
550	71	312	314	337	2	23	76,4	18	221	204	533	331
600	78	349	351	367	2	16	77,9	20	232	204	572	357

### GRAPHIQUES

#### phase préliminaire



#### paliers



### RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>0</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>45</b>
--	----------	--	-----------

## LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE

<b>OUTILS</b>	<i>[type] [diamètre en mm] ([nom outil éventuel])+[fluide de forage et/ou nature couronne pour carotté]</i>
---------------	---

<b>type</b>	
<b>TAM</b>	tarière à main
<b>TH</b>	tarière hélicoïdale
<b>BC</b>	bicône
<b>TC</b>	Tricône
<b>PDC</b>	Tricône, de style Polycristallins Diamanté Carbure
<b>BL</b>	bilame
<b>T</b>	taillant rotoperçusion
<b>MFT</b>	marteau fond de trou
<b>ODEX</b>	marteau fond de trou sur équipement ODEX
<b>CR</b>	carottier rotatif conventionnel
<b>CC</b>	carottier à câble
<b>CP</b>	carottier poinçonneur
<b>CPS</b>	carottier à piston stationnaire

<b>nom outil éventuel</b>	par exemple HELIX, HIGHWAY, NQ, HQ, PQ etc...
<b>fluide de forage</b>	bentonite, GSP, eau, air etc...
<b>couronne</b>	par exemple diamant, tungstène etc...

<b>TUBAGES PROVISOIRES</b>	<i>[diamètre intérieur en mm]/[diamètre extérieur en mm] ([nom tubage éventuel])</i>
----------------------------	--

<b>EQUIPEMENTS</b>	<i>[type] [matériau] [diamètres en mm] + ([ouvrage additionnel éventuel])</i>
--------------------	---

<b>type</b>	
<b>PZ</b>	tube piézométrique
<b>TI</b>	tube inclinométrique
<b>TL</b>	tube lisse
<b>CC</b>	rebouchage au coulis de ciment
<b>CB</b>	rebouchage au coulis bentonite-ciment

<b>matériau</b>	par exemple ABS, PVC, acier galva etc...
<b>ouvrage additionnel</b>	par exemple cimentation annulaire, gravillonnage, chaussette géotextile etc...

<b>DIVERS</b>	
---------------	--

<b>EI</b>	échantillon intact
<b>VIA</b>	vitesse d'avancement instantanée
<b>PO</b>	poids sur l'outil
<b>PI</b>	pression d'injection de fluide de forage
<b>inclinaison</b>	comptée par rapport à la verticale

**PROJET :** MODALITES DE COMPACTAGE DES REMBLAIS **VILLE :** MALAUSSENE (06)

**DATE :** 28/02/2019 **REFERENCE :** 17NG011Ad

**DESTINATAIRE :** M. BERMONT  
[romain@stebermont.fr](mailto:romain@stebermont.fr) **COPIE :** -

**EXPEDITEUR :** Hassan BENALLAL  
EMAIL : h-benallal@erg-sa.fr / TEL : 06 25 94 77 53 / FAX : 04 93 72 90 10

**OBJET : MODALITES DE COMPACTAGE DES REMBLAIS - MALAUSSENE (06)**

**I. Objet – Cadre de l'intervention**

A la demande et pour le compte de la **MALAUSSENOISE DE VALORISATION**, la Société **ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES** a effectué un diagnostic géotechnique, afin de définir les modalités de compactage des matériaux mis en œuvre au sein du site de stockage des déchets inertes à MALAUSSENE (06) - ancienne carrière Lafarge.

La présente étude est établie par ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES dont la mission est :

- de présenter les résultats des essais de laboratoire ;
- de définir, les modalités de compactage, basées sur ces résultats.

Ne font pas partie de la présente mission, les études relatives au contexte géologique et hydrogéologique du site et l'étude des conditions environnementales, ainsi que l'étude de la stabilité générale du site et notamment des talus en remblais au grand glissement.

Précisons que les prescriptions de compactage proposées dans le présent document sont issues du guide de réalisation des remblais appelé GTR, de 1992 et réédité en 2000 (NFP 11-300). Le respect de ces prescriptions ne permet pas de garantir l'obtention d'un facteur de stabilité satisfaisante des remblais mis en œuvre au sein du site de stockage.

Seule une étude de stabilité, basées sur des investigations géotechniques spécifiques (sondages pressiométriques, sondages carottés), et sur l'historique du remblaiement réalisé au droit du site (hauteurs, modalités de remblaiement réalisés, pente de talus, date de la mise en place des remblais, nature des matériaux en place, procédures de compactages particulières, etc...), permettrait de vérifier ce point.

Cette mission correspond à un diagnostic géotechnique (prestation référencée G<sub>5</sub>), selon la norme NF P 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.

**II. Moyens mis en œuvre**

Dans cet objectif et conformément à notre contrat de prestation de service n° NG190024 HB du 24/01/2019, ont été effectuées dans le courant du mois de février 2019, des essais de laboratoire sur des échantillons de sols prélevés au droit de trois sondages à la pelle mécanique.

Les trois sondages à la pelle mécanique ont été effectués par le donneur d'ordre pour nous permettre d'effectuer les prélèvements nécessaire à la réalisation des essais en laboratoire.

Ces essais de laboratoire comportent trois identifications GTR (teneur en eau, VBS ou limites Atterberg, granulométrie) + deux IPI sur des échantillons de sol prélevés entre la surface et 0.4 m à 0.45 m de profondeur au droit des sondages à la pelle mécanique.

Les résultats de ces essais figurent en annexe au présent rapport.

### III. Référentiels d'étude

Les documents de référence suivants ont été utilisés dans le cadre du présent diagnostic géotechnique :

#### Référentiels généraux :

- Norme NFP-94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique
- Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide LCPC/SETRA ;
- Eurocodes 7 : calcul géotechnique – Partie 1 Règles générales et l'annexe national ;

### IV. Contexte géologique

La carte géologique au 1/50 000 feuille de ROQUESTERON mentionne, au droit du site étudié, la présence des formations géologiques sédimentaires du Valanginien, représentées par des marnes et marnes-calcaires (n1-2).

Le site est toutefois actuellement à usage de stockage de déchets inertes.

Les sondages à la pelle mécanique réalisés ont mis en évidence la présence de remblais anthropiques fortement hétérogènes pouvant a priori être constitués d'argiles, sables, blocs et matériaux divers.

Notons que les hauteurs, ainsi que les modalités de remblaiement de cette zone ne sont pas connues (date de la mise en place des remblais, nature des matériaux en place, procédures de compactages particulières, etc...).

### V. Contexte hydrogéologique

Il n'a pas été observé de venues d'eau au droit des sondages à la pelle mécanique, lors des prélèvements des échantillons.

Toutefois, l'existence de circulations et/ou d'infiltration d'eau est très probable pendant et après des épisodes pluvieux intenses ou prolongés notamment, au sein des remblais constituant le site.

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité éventuelle du site, qui n'entre pas dans le cadre de la mission d'ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES.

### VI. Résultats des essais de laboratoire

Des échantillons de sols, prélevés au droit des sondages à la pelle mécanique PM1 à PM3, ont fait l'objet d'essais en laboratoire, dont les résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Sondage [prof. (m)]	PM1 [0.0 à 0.4]	PM2 [0.0 à 0.4]	PM3 [0.0 à 0.45]
Nature du terrain	Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers	Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers	Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses graves et débris divers
Teneur en eau W (%)	12.1	8.5	17.1
D <sub>max</sub> (mm)	60.214	27.159	37.865
Passant à 2 mm (%)	34.8	30.0	52.6
Passant à 80 µm (%)	28.3	15.5	44.3
D <sub>70</sub> (mm)	33.096	17.377	27.184
D <sub>60</sub> (mm)	24.903	15.133	14.083
D <sub>50</sub> (mm)	17.360	12.133	0.744
Limite de liquidité W <sub>L</sub> (%)	49.0	-	50.0
Limite de plasticité W <sub>p</sub> (%)	37.0	-	30
Indice de plasticité I <sub>p</sub>	12.0	-	20

<b>Indice de consistance I<sub>c</sub></b>	3.0	-	1.7
<b>Valeur de bleu VBS</b>	1.1	0.6	1.7
<b>Indice Portant Immédiat</b>	8	-	-
<b>Classe GTR</b>	<b>F71</b>	<b>F71</b>	<b>F71</b>
<b>Pour le compactage : assimilation après essais de laboratoire</b>	<b>C1A1<sub>h</sub></b>	<b>B5<sub>m</sub></b>	<b>A2<sub>s</sub> à m</b>

Les échantillons prélevés ponctuellement au droit des remblais de surface en PM1 à PM3 sont hétérogène, avec des sols fins et sableux avec fines de classes A1 et B5 (2 échantillons), et plus ponctuellement C1A1 (1 échantillon) selon le guide GTR du LCPC/SETRA.

- Les sols de classes A1 et A2 (sols fins) et B5 (sols sableux et graveleux avec fines) sont sensibles aux variations de teneur en eau d'une manière générale et peuvent changer de consistance brutalement pour de faibles variations de teneur en eau (aléas climatiques - pluviométrie notamment).
- Les sols de classe C1A1 (sols comportant des fines et des gros éléments) sont des sols dont le comportement peut assez-justement être apprécié par celui de leur fraction 0/50 mm. Ce sont donc des sols sensibles aux variations de teneur en eau d'une manière générale et peuvent changer de consistance brutalement pour de faibles variations de teneur en eau (aléas climatiques - pluviométrie notamment).

Dans un état hydrique moyen ou sec – échantillons PM2 et PM3, ces sols constituent d'après les indices de portance immédiat relevés (IPI), des plateformes de niveau PST1 / AR1 (selon le guide GTR du LCPC/SETRA).

La portance chute en PST0/AR0 en situation défavorable dans le cas où la fraction argileuse serait dans un état hydrique humide à très humide (échantillon PM1). Rappelons effectivement que les échantillons de sol testés ponctuellement sont des sols sensibles aux variations hydriques.

En effet, en cas de fortes pluies (saturation des matériaux argileux et limoneux) la portance est susceptible de chuter, rendant les plateformes très déformables et incompactables, sur lesquels toute circulation de chantier est impossible.

Les terrains du site sont donc des sols déformables, de réglage difficile ; ils sont sujets au matelassage et sensibles aux variations de teneur en eau vis à vis de leur portance.

**Remarque importante :**

L'hétérogénéité des matériaux admissibles rend particulièrement difficile la classification des matériaux constituant le site.

Les matériaux admissibles pourront aussi bien être des terres et pierres ; des déblais variés à l'exclusion de terre végétale, de tourbe ou matériaux contaminés ; des matériaux de démolitions, tuiles et céramiques ; briques et éventuellement des déchets d'enrobés bitumineux...

Chacun de ces déchets admissibles présenteront des caractéristiques propres. Le caractérisation global des remblais admissible par le centre de stockage restera donc difficile à appréhender et dépendra de la proportion de chacun des éléments admissibles.

Par ailleurs, les résultats de cette étude basés sur la réalisation d'essais en laboratoire répartis ponctuellement. En effet, le volume d'échantillons testés (3 unités) est très faible en comparaison avec le volume et la nature de matériaux en jeu.

## VII. Avis sur les modalités de compactage

L'objet de ce paragraphe est de donner, en première approche, les potentialités de réemploi des matériaux en remblais, ainsi que les modalités de compactage, pour chaque formation rencontrée. Il s'agit d'indications générales.

Des prescriptions de mise en œuvre, notamment en fonction des états hydriques rencontrés, sont présentées ci-dessous.

Rappelons néanmoins que, suivant la période de mise en œuvre (hiver ou été) et de l'état hydrique réel des sols au moment de la mise en place des remblais, les préconisations données dans le présent document devront être adaptées. Pour ce faire, les exploitants devront se rapporter aux recommandations des guides du LCPC SETRA (fascicule I et II pour le réemploi des matériaux en remblais).

De plus, compte-tenu du volume très important de matériaux concernés par les terrassements, l'exploitant devra impérativement réaliser des identifications GTR, à l'avancement du remblaiement, de manière à préciser les possibilités et les modes de mise en œuvre des matériaux concernés.

Notons en effet que les essais réalisés en laboratoire restent peu nombreux par rapport au volume prévisionnel des terrassements. Ainsi, les échantillons testés ne sont pas nécessairement représentatifs de l'ensemble des matériaux qui pourront être concernés par les terrassements.

### a. Préambule - Matériaux concernés par les terrassements

Les essais d'identification en laboratoire réalisés sur des échantillons de sols au droit des sondages, indiquent qu'il s'agit majoritairement de « sols fins » de classe **A** et plus particulièrement **A<sub>1</sub>** et **A<sub>2</sub>**, de « sols sableux et graveleux avec fines » de classe **B** et plus particulièrement **B<sub>5</sub>**, voire localement de classe **C<sub>1A<sub>1</sub></sub>** (sols comportant des fines et des gros éléments) mais dont le comportement est similaire au « sols fins » de classe **A<sub>1</sub>**, ceci selon le GTR du LCPC/SETRA.

Notons que les sols de classe A et B, sont d'une manière générale, des matériaux dont le réemploi en l'état en remblai peut être délicat, du fait de leur sensibilité aux variations hydriques, et de leur perte de portance lorsqu'ils sont trop humides. Leurs conditions de réemploi en remblais dépendent notamment de leur état hydrique et des conditions météorologiques lors de la réalisation des travaux. **Dans l'absolu, il ne sera pas possible de mettre en place des remblais lorsqu'ils sont dans un état hydrique humide (h). Une humidification sera nécessaire lorsqu'ils sont dans un état sec (s) et en l'absence de pluie lors de la réalisation des travaux (cf. guide GTR).**

### b. Recommandations pour la réutilisation des matériaux en remblais

Les tableaux présentés ci-après indiquent, pour chaque type de formation rencontrée, les moyens de réemploi des matériaux en remblais

Il s'agit d'indications générales. Suivant la période des travaux (hiver ou été) par exemple et donc des conditions hydriques des sols qui en résultent (th, h, m, s ou ts), les conditions de réemploi des matériaux présentées ci-dessous devront être adaptées.

Notons toutefois que comme évoqué plus haut, ces résultats n'excluent pas la potentielle présence de sols d'autres classes également, dans ce secteur.

Nature de la formation	Classe GTR	Réemploi des matériaux en Remblais
Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers	<b>A2</b>	Ces sols sont très cohérents à teneur en eau moyenne et faible, et collants ou glissants à l'état humide, d'où la difficulté de mise en œuvre sur chantier. Leur utilisation en remblais nécessite un compactage moyen. En période de forte évaporation, il sera nécessaire de prévoir un arrosage superficiel et un compactage intense.
Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers	<b>B5</b>	Ces formations sensibles à l'eau s'emploient assez bien en remblais à condition que la teneur en eau soit maîtrisée. En cas de pluie forte, il ne sera pas possible de mettre en place des remblais. Leur utilisation en remblais nécessite un compactage moyen. En période de forte évaporation, il sera nécessaire de prévoir un arrosage superficiel et un compactage intense.

Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers	<b>C1A1 A1</b>	<p>Ces formations très sensibles à l'eau peuvent très rapidement interrompre le chantier par excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un sol sec difficile à compacter.</p> <p>En cas de pluie forte, il ne sera pas possible de mettre en place des remblais. De plus, la présence de blocs peut entraîner des difficultés lors de la réalisation des traitements.</p> <p>Leur utilisation en remblais nécessite un compactage moyen.</p> <p>En période de forte évaporation, il sera nécessaire de prévoir un arrosage superficiel et un compactage intense.</p>
---	--------------------	---

**c. Modalités de compactage**

D'après les informations communiquées par le donneur d'ordre, le compacteur utilisé (BOMAG BW219-D4) est de type compacteur vibrant monocylindre lisse de classe VM5/VM3, selon la classification N.F.P. 98736.

Les tableaux de compactage ci-dessous traitent le cas de compactage avec le compacteur de classe VM5/VM3 pour les matériaux de classe C<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et B<sub>s</sub> identifiés au droit des sondages réalisés.

Ces tableaux donnent les modalités pratiques de réalisation du compactage (énergie de compactage moyenne), on se référera à l'annexe 4 du guide « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », pour connaître les modalités de compactage par classe de matériau considéré. (cf. extraits en annexe).

Il est très important de contrôler au moment du compactage, la teneur en eau en place, et de définir ainsi la sous-classe d'état (h, m ou s).

Les modalités de réalisation sont préconisées au moyen des paramètres suivants :

- e (en cm) : épaisseur maximale e des couches après compactage
- Q/L (en m<sup>3</sup>/h/m) : débit théorique (Q) par unité de largeur de compactage (L)
- (n) : valeur de nombre de passes n à réaliser par couche
- V (en km/h) : pour une vitesse moyenne donnée V du matériel et pour l'épaisseur maximale.

**Objectif de densification q4**

**TABLEAUX DE COMPACTAGE POUR L'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI**

		A <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> A <sub>1</sub> (*)																				
		Compacteur																				
		P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	V5	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4				
Modalités																						
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.045	0.065	0.095		0.040	0.065	0.085	0.100		0.040	0.085	0.100	0.130	0.040	0.070						
	e	0.25	0.35	0.45	0	0.25	0.30	0.40	0.30	0.50	0.30	0.60			0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	0	0
	V	5.0	5.0	5.0		2.0	2.5	2.0	3.5	2.0	4.0	2.0			2.0	2.5	3.5	4.0	8.0	8.0		
Code 2	N	6	6	5		7	5	7	4	6	3	6			7	4	3	3	5	5		
	Q/L	225	325	475		80	165	130	300	170	400	200			80	215	350	520	320	560		

	Q/S	0.035	0.050	0.025	0.040	0.050		0.065		0.025	0.050	0.065	0.085	0.035		
		e	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30	0.40	0.30	0.45	0.20	0.30	0.30	0.30	0.25	
Code 1	V	5.0	5.0	2.0	2.0	2.5	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.5	3.0	8.0		
	N	6	6	8	8	6	8	5	7	8	6	5	4	8		
	Q/L	175	250	50	80	125	100	195	130	50	100	165	255	280		

- Q/S (m) (\*) Imposer que Dmax < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.
- e (m)
- V (km/h) (1) S'assurer de la traficabilité du compacteur.
- N
- Q/L (m<sup>2</sup>/h.m) (2) Prévoir une opération annexe pour effacer les empreintes lorsqu'il y a un risque de pluie en fin de journée (rabotage des centimètres supérieurs, ou emploi d'un autre type de compacteur si celui-ci apporte l'effet souhaité).
- 0 compacteur ne convenant pas

**Tableau – modalités de compactage avec énergie de compactage – moyenne à intense Matériaux de classe A1 / C1A1**

A<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> (\*)

Compacteur		Modalités																		
		P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4		V5	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4	
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.030	0.050	0.070		0.035	0.050	0.065		0.080		0.035	0.065	0.080	0.105	0.035	0.060			
	e	0.20	0.25	0.35	0	0.20	0.30	0.30	0.40	0.30	0.45	0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	0	0
	V	5.0	5.0	5.0		2.0	2.0	2.5	2.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.5	3.0	8.0	8.0		
Code 2	N	7	5	5		6	6	5	7	4	6		6	5	4	3	6	5		
	Q/L	150	250	350		70	100	165	130	240	160		70	130	200	315	280	480		
Energie de compactage intense	Q/S		0.030	0.040			0.035	0.045		0.055			0.045	0.055	0.070		0.030			
	e	0	0.20	0.30	0	0		0.25	0.35	0.30	0.40	0	0	0.25	0.30	0.30		0.20	0	0
	V		5.0	5.0			2.0	2.0	2.5	2.0			2.0	2.0	2.5		8.0			
Code 1	N		7	8			8	8	6	8			6	6	5		7			
	Q/L		150	200			70	90	140	110			90	110	175		240			

**Tableau – modalités de compactage avec énergie de compactage – moyenne à intense Matériaux de classe A2 / C1A2**

**TABLEAUX DE COMPACTAGE POUR L'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI**

**B<sub>5</sub>, C, B<sub>5</sub>(\*)**

Compacteur		P1	P2	P3	V1	V2	V3		V4		V5		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4		
Modalités																							
Energie de compactage moyenne	Q/S	0,050	0,080	0,120	0,030	0,050	0,075		0,100		0,120											0,050	
	e	0,25	0,35	0,45	0,20	0,30	0,30	0,45	0,30	0,60	0,30	0,75											0,20
	V	5,0	5,0	5,0	2,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0	2,0											1,0
Code 2	N	5	5	4	7	6	4	6	3	6	3	7											4
	Q/L	250	400	600	60	100	225	150	400	200	600	240											50
Energie de compactage intense	Q/S		0,040	0,060		0,030	0,040		0,055		0,065												
	e	0	0,20	0,30		0,20		0,30	0,35	0,40	0,30	0,50											
	V		5,0	5,0		2,0		2,0	2,5	2,0	3,5	2,0											
Code 1	N		5	5		7		8	7	8	5	8											
	Q/L		200	300		60		80	140	110	230	130											

Q/S (m)  
e (m)  
V (km/h)  
N -  
Q/L (m<sup>3</sup>/h.m)

(\*) Imposé que D<sub>max</sub> < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.

0 compacteur ne convenant pas

**Tableau – modalités de compactage avec énergie de compactage – moyenne à intense Matériaux de classe B5**

D'une manière générale, on se référera au § VI du guide GTR du LCPC/SETRA, pour connaître les modalités de compactage en fonction de l'énergie nécessaire (Code 1 / intense à Code 3 / faible).

Afin de garantir une déstructuration complète des déchets inertes utilisés en remblais, nous recommandons également que les compacteurs lourds soient dotés de roues à bandages spéciaux (dents polygonales appelés abusivement « pieds de mouton »),

### VIII. Généralités

On veillera dans tous les cas à protéger le site des eaux d'infiltrations notamment, en assurant l'évacuation des eaux superficielles.

Insistons sur le fait que les conditions météorologiques, compte tenu de la sensibilité aux variations hydriques des échantillons testés, peuvent avoir une influence significative sur la réalisation des terrassements en remblais.

Dans tous les cas, on se référera aux recommandations émises dans le guide GTR du LCPC/SETRA.

Nous préconisons également la réalisation de planches d'essai (avec essais de contrôle au gammadensimètre notamment), afin de valider la méthodologie à mettre en œuvre pour le bon compactage des matériaux (matériels à utiliser, épaisseurs de couche de matériaux à compacter, nombre de passes, etc...cf. guide GTR).

*Conformément à la norme NF P 94-500, l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le Maître d'Ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.*

H. BENALLAL  
Ingénieur Géotechnicien



**ANNEXES** : Résultats des essais en laboratoire

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		

<b>PM1</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à	<b>1</b>
<b>description lithologique</b>				
Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers				
<i>Date prélèvement</i>	<i>21/01/2019</i>			

**DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX**

*Norme NFP-94-050*

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	27/02/2019
-----------	---------------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>		masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>
D1	2075,7	1892,1	370,8				
<b>teneur en eau (%)</b> <b>w</b>				<u>COMMENTAIRES</u>			
<b>moyenne</b>	<b>essai 1</b>	<b>essai 2</b>					
<b>12,1</b>	12,1						

CHANTIER	<b>SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES</b>		
LIEU	<b>06 - MALAUSSENE</b>		
CLIENT	<b>MALAUSSENOISE DE VALORISATION</b>		
N° DOSSIER	<b>17NG011Ad</b>		

<b>PM1</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à	<b>\</b>
<b>description lithologique</b>				
Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers				
<i>Date prélèvement</i>		<b>21/01/2019</b>		

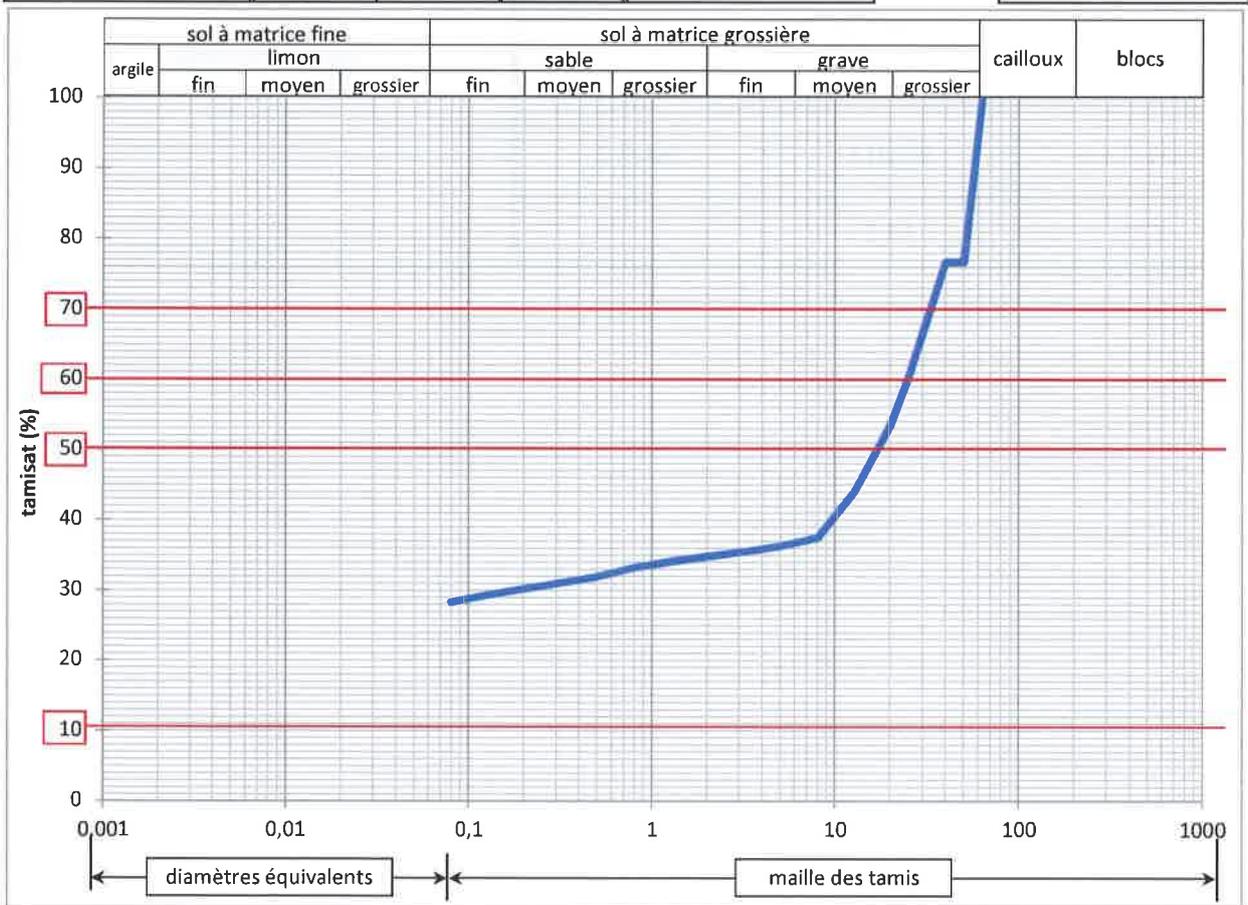
**ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE**  
*Norme NFP-94-056*

<b>Température d'étuvage</b>	105°C	<b>opérateur</b>	T CASALTA	<b>date essai</b>	27/02/2019
------------------------------	-------	------------------	-----------	-------------------	------------

$W_{nat}$	<b>12,1%</b>	<i>NF P 94-050</i>	$D_{max}$	<b>60,214 mm</b>
$W_L$	<b>49%</b>	<i>NF P 94-052 &amp; NF P 94-051</i>	$D_{70}$	<b>33,096 mm</b>
$I_p$	<b>12</b>		$D_{60}$	<b>24,903 mm</b>
$VB_5$	<b>1,1</b>	<i>NF P 94-068</i>	$D_{50}$	<b>17,360 mm</b>
passant à 2mm	<b>34,8%</b>		$D_{15}$	
passant à 80 µm	<b>28,3%</b>		$D_{10}$	

<b>classification NF P 11-300</b>	
<b>C1A1</b>	h
<i>classe/sous classe</i>	<i>état hydrique</i>

$d_m$ (mm)	63
------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	53,42	0,8	33,14				
80		12,5	43,71	0,5	31,90				
63	100,00	8	37,40	0,4	31,44				
50	76,67	5	36,26	0,315	30,94				
40	76,67	3,15	35,43	0,2	30,12				
31,5	68,46	2	34,81	0,125	29,24				
25	60,13	1,25	34,07	0,08	28,28				

CHANTIER	<b>SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES</b>		
LIEU	<b>06 - MALAUSSENE</b>		
CLIENT	<b>MALAUSSENOISE DE VALORISATION</b>		
N° DOSSIER	<b>17NG011Ad</b>		

<b>PM1</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à	<b>1</b>
<b>description lithologique</b>		<i>profondeurs (m)</i>		
Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers				
<i>Date prélèvement</i>	<b>21/01/2019</b>			

**ESSAI AU BLEU DE METHYLENE**  
*Norme NFP-94-068*

opérateur	<b>A VERDEILLE</b>	date essai	<b>27/02/2019</b>
-----------	--------------------	------------	-------------------

<b>W<sub>nat</sub></b>	<b>12,1%</b>	<i>NF P 94-050</i>
------------------------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	<b>V.B.S.</b>
40,463	47,30	95	<b>1,1</b>

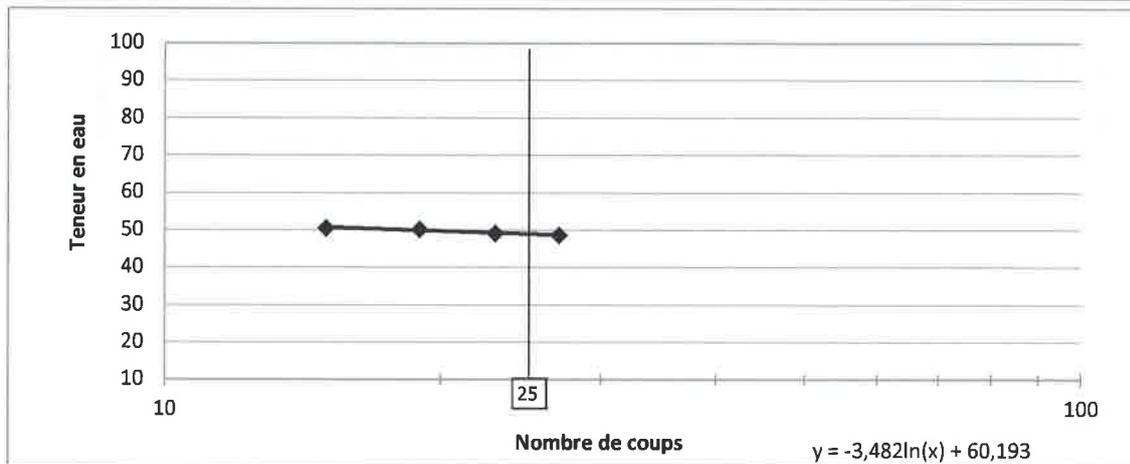
Remarque

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		
<b>PM1</b> sondage	<b>ER</b> échantillon	<b>0,40</b>	à profondeurs (m) <b>1</b>
description lithologique			
Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers			
Date prélèvement	21/01/2019		
<b>DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG</b>			
Norme NFP-94-051			

opérateur	S THIEBAUT	date essai	27/02/2019
-----------	------------	------------	------------

**LIMITE DE LIQUIDITE (W<sub>L</sub>)**

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	15		19		23		27	
N° de la tare	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Masse totale humide (g)	72,587	76,345	76,415	74,397	76,101	87,279	75,600	75,505
Masse totale sèche (g)	71,950	75,109	74,791	73,333	74,662	86,024	74,716	74,501
Masse de la tare (g)	70,690	72,668	71,563	71,213	71,749	83,465	72,890	72,446
Teneur en eau (%)	50,6	50,6	50,3	50,2	49,4	49,0	48,4	48,9
Moyenne en %	50,6		50,2		49,2		48,6	



**LIMITES DE PLASTICITE (W<sub>p</sub>)**

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	L1	L2	L3	L4
Masse totale humide (g)	10,275	10,487	10,190	9,937
Masse totale sèche (g)	10,053	10,204	9,970	9,810
Masse de la tare (g)	9,447	9,423	9,373	9,465
Teneur en eau (%)	36,6	36,2	36,9	36,8
Moyenne en %	36,4		36,8	

**RESULTATS**

Teneur en eau w <sub>n</sub> (%)	<b>12,1</b>
Limite de liquidité W <sub>L</sub> (%)	<b>49</b>
Limite de plasticité W <sub>p</sub> (%)	<b>37</b>
Indice de plasticité I <sub>p</sub>	<b>12</b>
Indice de consistance I <sub>c</sub>	<b>3,0</b>

Remarque  
sol non plastique

CHANTIER	<b>SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES</b>		
LIEU	<b>06 - MALAUSSENE</b>		
CLIENT	<b>MALAUSSENOISE DE VALORISATION</b>		
N° DOSSIER	<b>17NG011Ad</b>		
<b>PM1</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à <b>1</b> <i>profondeurs (m)</i>
<b>description lithologique</b>			
Remblais limono-sableux marron foncé à nombreuses graves et débris divers			
<i>Date prélèvement</i>	<b>21/01/2019</b>		

**Indice Portant Immédiat**  
*Norme NFP- 94-078*

opérateur	<b>D CHASSOILLER</b>	date essai	<b>27/02/2019</b>
-----------	----------------------	------------	-------------------

**CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:**

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

**TENEUR en EAU du COMPACTAGE:**

	Optimum proctor
X	Naturelle

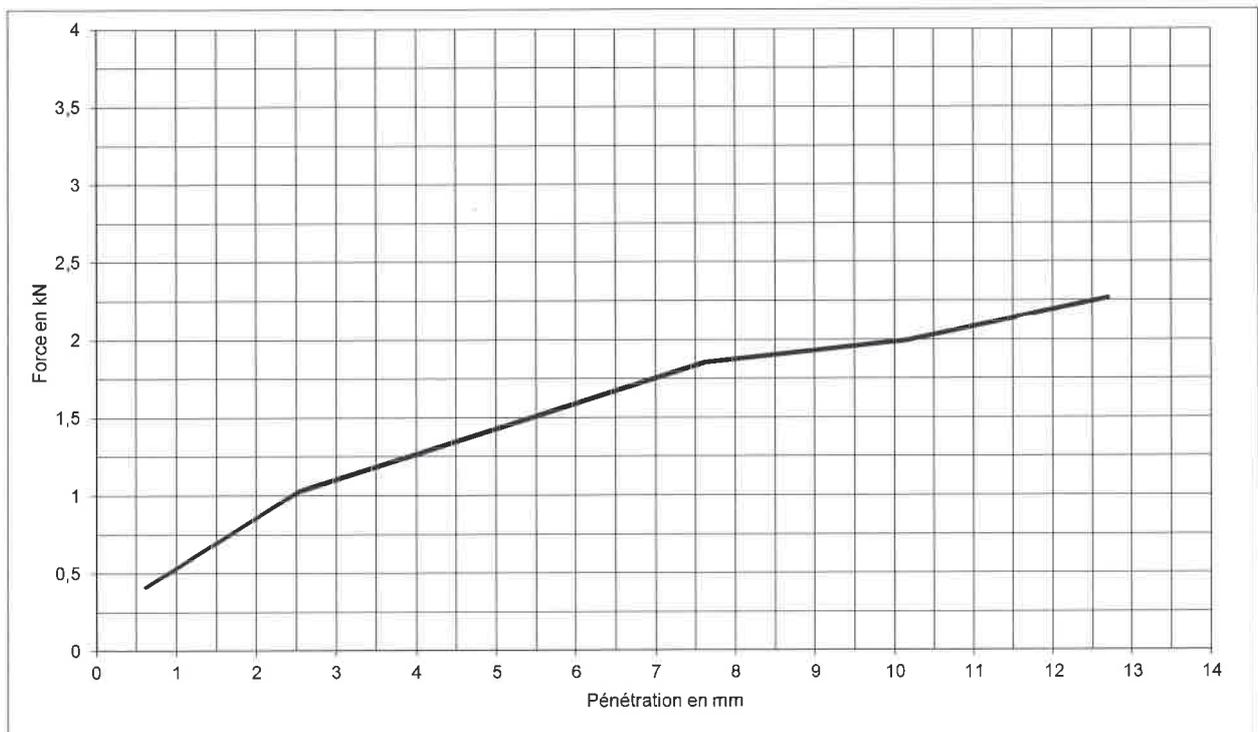
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0,63	3	0,41
1 min	1,27	4,5	0,62
1 min 40	2,11	6,5	0,89
2 min	2,54	7,5	1,03
4 min	5,08	10,5	1,44
6 min	7,62	13,5	1,86
8 min	10,16	14,5	1,99
10 min	12,70	16,5	2,27

**PARAMETRES DU SOL:**

Teneur en eau:	25,3%
Densité sèche:	1,43

**RESULTATS:**

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2,5 mm	1,03	7,72	<b>8</b>
5 mm	1,44	7,24	



**Remarque:**  
L'essai a été réalisé sur la fraction 0/20mm du matériau.

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES	
LIEU	06 - MALAUSSENE	
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION	
N° DOSSIER	17NG011Ad	

<b>PM2</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à	<b>\</b>
<b>description lithologique</b>				
Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers				
<i>Date prélèvement</i>	<i>21/01/2019</i>			

**DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX**

*Norme NFP-94-050*

Température d'étuvage	105°C	opérateur	D CHASSOILLER	date essai	27/02/2019
-----------------------	-------	-----------	---------------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>		masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>
A2	4090,1	3797,8	368,7				
<b>teneur en eau (%)</b> <b>w</b>				<b>COMMENTAIRES</b>			
<b>moyenne</b>	<b>essai 1</b>	<b>essai 2</b>					
<b>8,5</b>	<b>8,5</b>						

CHANTIER

SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES

LIEU

06 - MALAUSSENE

CLIENT

MALAUSSENOISE DE VALORISATION

N° DOSSIER

17NG011Ad



PM2

sondage

ER

échantillon

0,40

à

profondeurs (m)

description lithologique

Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers

Date prélèvement

21/01/2019

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE**

Norme NFP-94-056

Température d'étuvage

105°C

opérateur

T CASALTA

date essai

27/02/2019

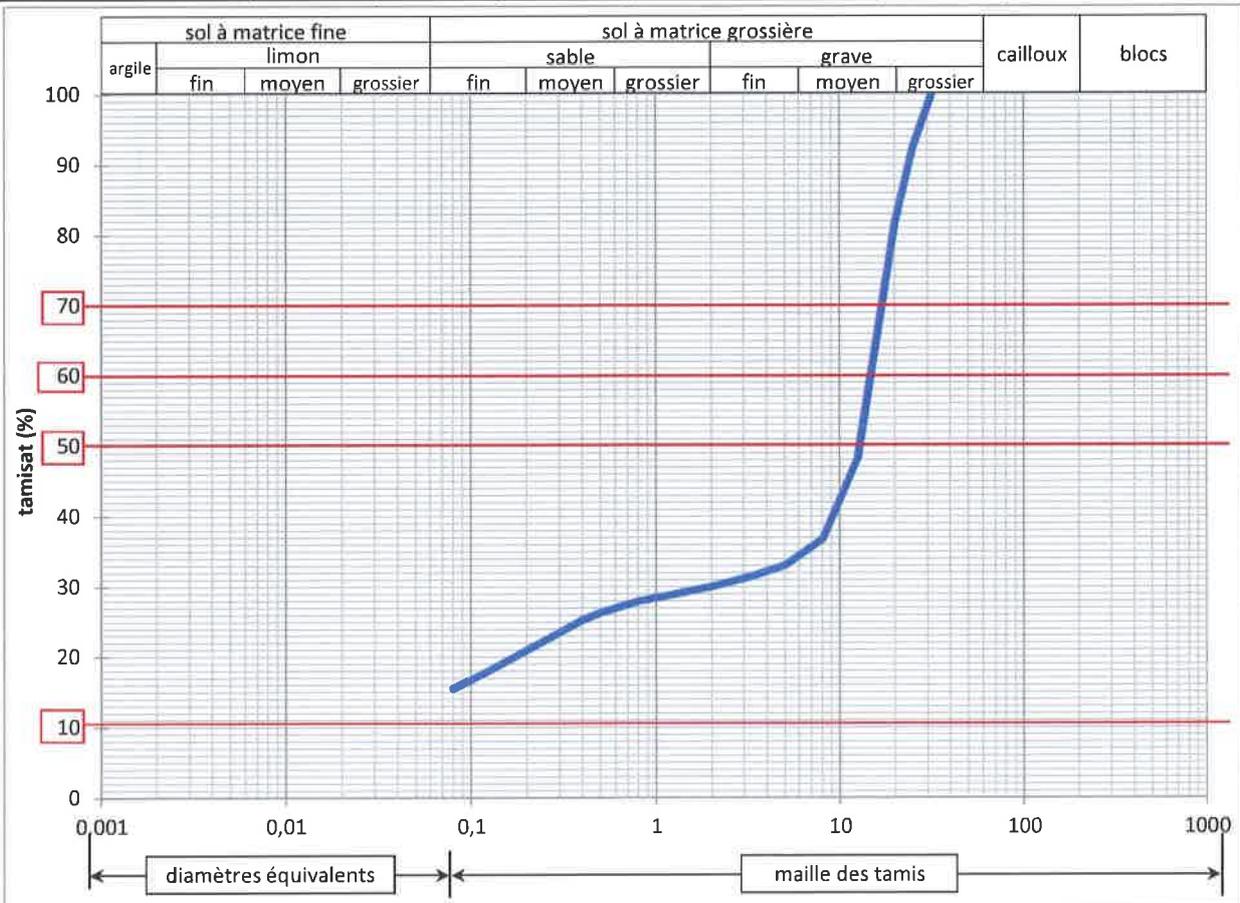
$w_{nat}$	8,5%	NF P 94-050	$D_{max}$	27,159 mm
$w_L$	\	NF P 94-052 & NF P 94-051	$D_{70}$	17,377 mm
$I_p$	\		$D_{60}$	15,133 mm
$VB_s$	0,6	NF P 94-068	$D_{50}$	12,889 mm
passant à 2mm	30,0%		$D_{15}$	
passant à 80 µm	15,5%		$D_{10}$	

classification NF P 11-300

**B5** m

classe/sous classe état hydrique

$d_m$  (mm) 31,5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	81,69	0,8	27,85				
80		12,5	48,27	0,5	26,24				
63		8	36,70	0,4	25,21				
50		5	33,00	0,315	23,79				
40		3,15	31,26	0,2	20,98				
31,5	100,00	2	29,99	0,125	18,03				
25	92,51	1,25	28,89	0,08	15,47				

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		
<b>PM2</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,40</b>	à <i>profondeurs (m)</i>
<b>description lithologique</b>			
Remblais graveleux et sableux beige marron à débris divers			
<i>Date prélèvement</i>	<i>21/01/2019</i>		
<b>ESSAI AU BLEU DE METHYLENE</b>			
<i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	A VERDEILLE	date essai	27/02/2019
-----------	-------------	------------	------------

$w_{nat}$	<b>8,5%</b>	NF P 94-050
-----------	-------------	-------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S.
80,754	33,00	155	<b>0,6</b>

<u>Remarque</u>
-----------------

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		

<b>PM3</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,45</b>	à	<b>\</b>
<b>description lithologique</b>		<i>profondeurs (m)</i>		
Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses graves et débris divers				
<i>Date prélèvement</i>	<b>21/01/2019</b>			

**DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX**

*Norme NFP-94-050*

<b>Température d'étuvage</b>	105°C	<b>opérateur</b>	D CHASSOILLER	<b>date essai</b>	27/02/2019
------------------------------	-------	------------------	---------------	-------------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>		masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>
A5	2102,2	1845,1	344,6				
<b>teneur en eau (%)</b> <b>w</b>				<u>COMMENTAIRES</u>			
<b>moyenne</b>	<b>essai 1</b>	<b>essai 2</b>					
<b>17,1</b>	17,1						

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		

<b>PM3</b> sondage	<b>ER</b> échantillon	<b>0,45</b>	à	<b>1</b>
description lithologique		profondeurs (m)		
Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses graves et débris divers				
Date prélèvement	21/01/2019			

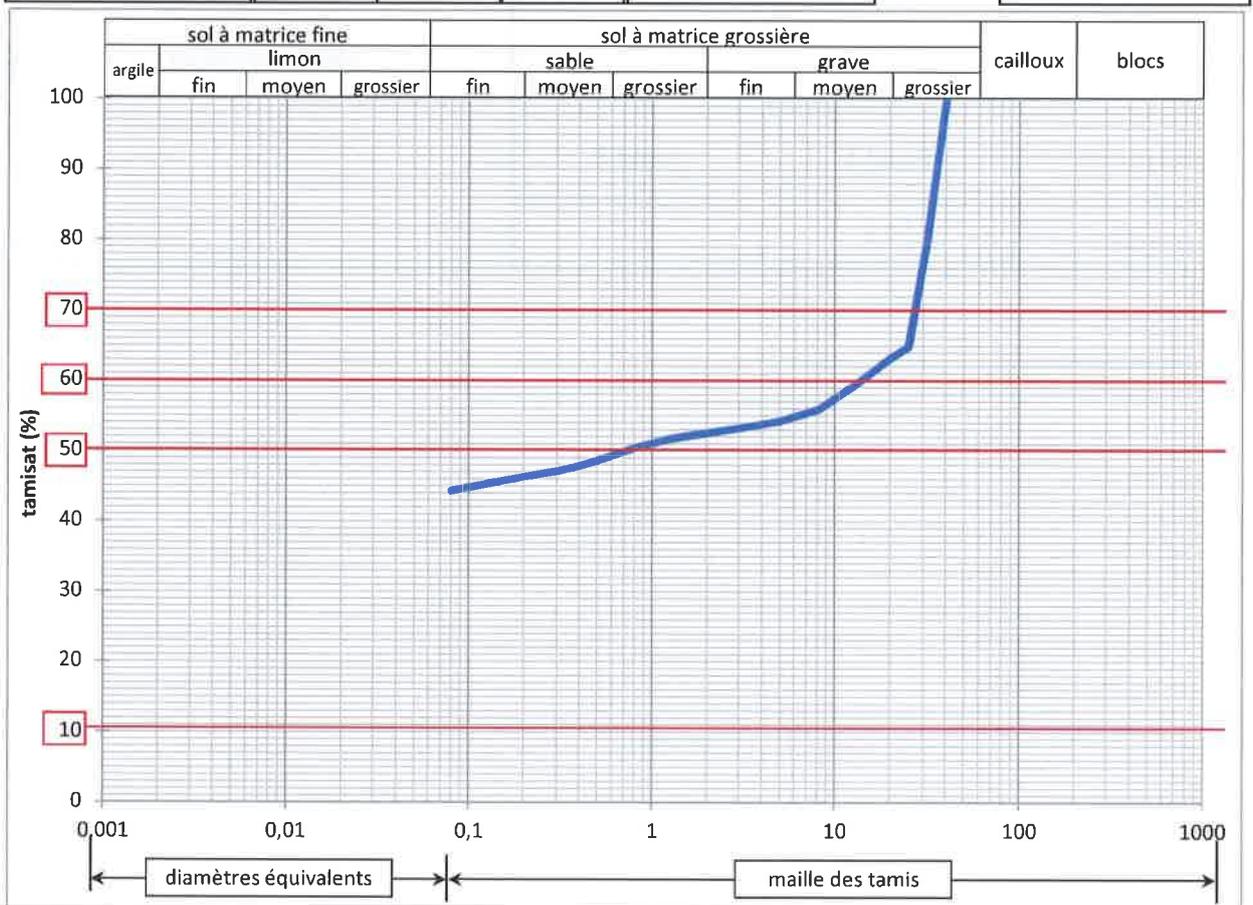
**ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE**  
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	T CASALTA	date essai	27/02/2019
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

$w_{nat}$	17,1%	NF P 94-050	$D_{max}$	37,865 mm
$w_L$	50%	NF P 94-052 & NF P 94-051	$D_{70}$	27,184 mm
$I_p$	20		$D_{60}$	14,083 mm
$VB_s$	1,7	NF P 94-068	$D_{50}$	0,744 mm
passant à 2mm	52,6%		$D_{15}$	
passant à 80 µm	44,3%		$D_{10}$	

classification NF P 11-300	
<b>A2</b>	s à m
classe/sous classe	état hydrique

$d_m$ (mm)	40
------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	63,20	0,8	50,34				
80		12,5	59,14	0,5	48,52				
63		8	55,86	0,4	47,85				
50		5	54,20	0,315	47,24				
40	100,00	3,15	53,30	0,2	46,27				
31,5	80,09	2	52,58	0,125	45,29				
25	64,89	1,25	51,78	0,08	44,28				

CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES		
LIEU	06 - MALAUSSENE		
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION		
N° DOSSIER	17NG011Ad		

<b>PM3</b> <i>sondage</i>	<b>ER</b> <i>échantillon</i>	<b>0,45</b>	à	<b>1</b>
<b>description lithologique</b>		<i>profondeurs (m)</i>		
Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses graves et débris divers				
<i>Date prélèvement</i>	<b>21/01/2019</b>			

**ESSAI AU BLEU DE METHYLENE**  
*Norme NFP-94-068*

<i>opérateur</i>	<b>A VERDEILLE</b>	<i>date essai</i>	<b>27/02/2019</b>
------------------	--------------------	-------------------	-------------------

<i>W<sub>nat</sub></i>	<b>17,1%</b>	<i>NF P 94-050</i>
------------------------	--------------	--------------------

<i>masse de sol sec utilisé (g)</i>	<i>Els &lt; 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)</i>	<i>Volume de solution utilisée (ml)</i>	<b>V.B.S.</b> <b>1,7</b>
35,117	54,20	110	

Remarque

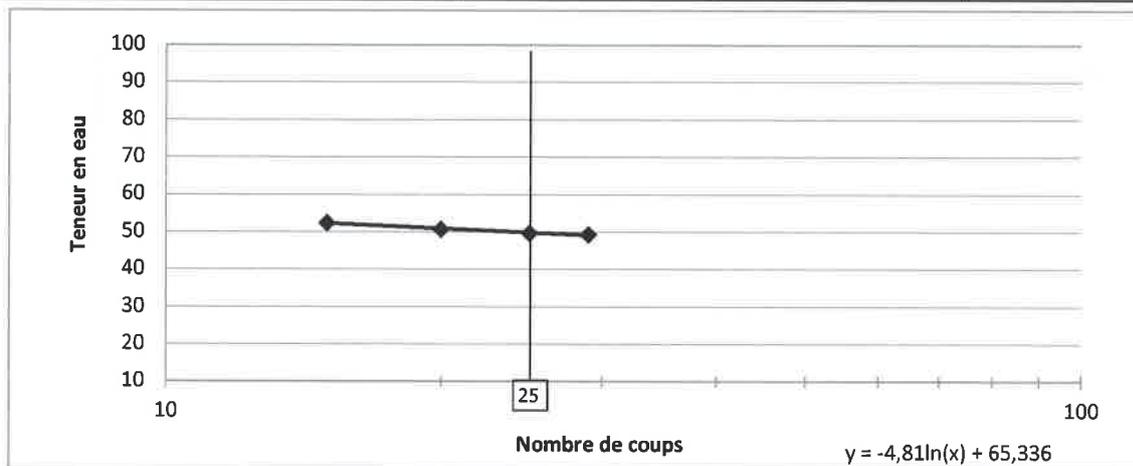
CHANTIER	SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES			
LIEU	06 - MALAUSSENE			
CLIENT	MALAUSSENOISE DE VALORISATION			
N° DOSSIER	17NG011Ad			
<b>PM3</b> sondage	<b>ER</b> échantillon	<b>0,45</b>	à	<b>1</b> profondeurs (m)
description lithologique				
Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses graves et débris divers				
Date prélèvement	21/01/2019			

**DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG**  
Norme NFP-94-051

opérateur	S THIEBAUT	date essai	27/02/2019
-----------	------------	------------	------------

**LIMITE DE LIQUIDITE (W<sub>L</sub>)**

Nbre de coups	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
	15		20		25		29	
N° de la tare	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Masse totale humide (g)	87,686	86,700	87,174	86,175	74,621	86,276	75,900	87,480
Masse totale sèche (g)	86,291	85,200	86,098	84,644	73,125	85,345	74,676	86,345
Masse de la tare (g)	83,639	82,332	83,973	81,630	70,126	83,469	72,197	84,040
Teneur en eau (%)	52,6	52,3	50,6	50,8	49,9	49,6	49,4	49,2
Moyenne en %	52,5		50,7		49,8		49,3	



**LIMITES DE PLASTICITE (W<sub>p</sub>)**

N° de la tare	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
	L1	L2	L3	L4
Masse totale humide (g)	10,290	10,206	10,449	10,328
Masse totale sèche (g)	10,097	10,022	10,203	10,127
Masse de la tare (g)	9,448	9,423	9,373	9,465
Teneur en eau (%)	29,7	30,7	29,6	30,4
Moyenne en %	30,2		30,0	

**RESULTATS**

Teneur en eau w <sub>n</sub> (%)	<b>17,1</b>
Limite de liquidité W <sub>L</sub> (%)	<b>50</b>
Limite de plasticité W <sub>p</sub> (%)	<b>30</b>
Indice de plasticité I <sub>p</sub>	<b>20</b>
Indice de consistance I <sub>c</sub>	<b>1,7</b>

Remarque

CHANTIER

SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES

LIEU

06 - MALAUSSENE

CLIENT

MALAUSSENOISE DE VALORISATION

N° DOSSIER

17NG011Ad



PM3

sondage

ER

échantillon

0,45

à

profondeurs (m)

## description lithologique

Remblais argileux légèrement sableux à nombreuses  
graves et débris divers

Date prélèvement

21/01/2019

## Indice Portant Immédiat

Norme NFP- 94-078

opérateur

D CHASSOILLER

date essai

27/02/2019

## CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

## TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

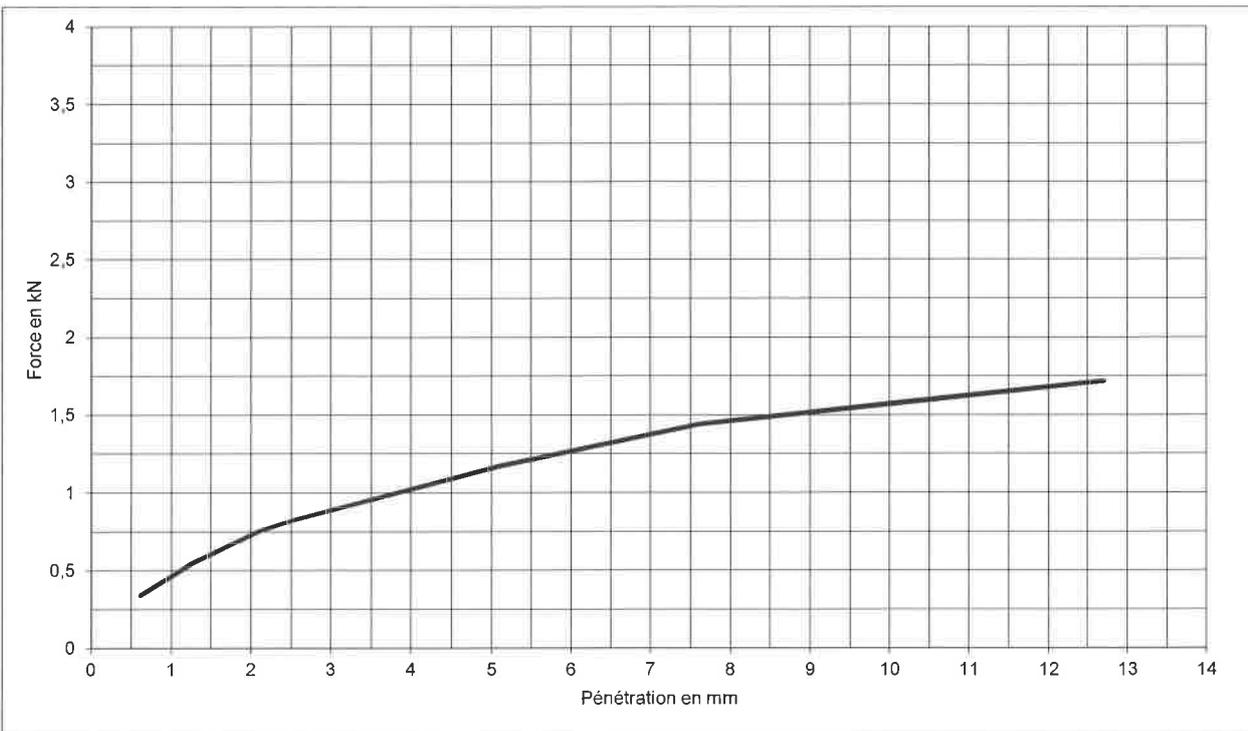
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0,63	2,5	0,34
1 min	1,27	4	0,55
1 min 40	2,11	5,5	0,76
2 min	2,54	6	0,82
4 min	5,08	8,5	1,17
6 min	7,62	10,5	1,44
8 min	10,16	11,5	1,58
10 min	12,70	12,5	1,72

## PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	26,7%
Densité sèche:	1,48

## RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2,5 mm	0,82	6,18	6
5 mm	1,17	5,86	



## Remarque:

L'essai a été réalisé sur la fraction 0/20mm du matériau.



**MALAUSSENOISE DE VALORISATION**

**SITE DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES  
MALAUSSENE (06)**

**(ESSAIS DE CISAILLEMENT AU PHICOMETRE - ESSAIS PRESSIOMETRIQUES)**

**COMPTE-RENDU D'INTERVENTION**

N° DOSSIER	17	NG	011	A	e	GE	HB	VG	PIECE	1/1	AGENCE	NICE
05/06/2019	3366	H. BENALLAL			G. TULLOUE			11+Ann.	PREMIERE DIFFUSION			
DATE	CHRONO	REDACTION			VERIFICATION			nb pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS			

**GEOTECHNIQUE - GEOLOGIE - SONDAGES - EAU - POLLUTION - DECHETS - ENVIRONNEMENT**

**E.R.G. Agence NICE–Nice Leader– «Apollo», 62 route de Grenoble– 06200 NICE– Tél. 04.93.72.90.00 - Fax 04.93.72.90.10**  
 ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES – S.A.S AU CAPITAL DE 368 000 € - SIRET 339 110 611 00045 – CODE NAF 7112B - RC NICE 90 B 00729



## S O M M A I R E

SOMMAIRE .....	2
1. CONTENU DE LA MISSION .....	3
1.1 Cadre de l'intervention .....	3
1.2 But de la mission .....	3
1.3 Moyens mis en œuvre .....	3
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES .....	4
2.1 Contexte géologique.....	4
2.1.1 Données générales .....	4
2.1.2 Informations issues des sondages destructifs.....	4
2.2 Contexte hydrogéologique.....	4
2.3 Résultats des essais pressiométriques (SP1 à SP3).....	5
2.4 Résultats des essais phicométriques .....	6
CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....	7
CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE .....	8
CONDITIONS GENERALES 1/2 .....	9
CONDITIONS GENERALES 2/2 .....	10
ANNEXES.....	11

## 1. CONTENU DE LA MISSION

---

### 1.1 Cadre de l'intervention

---

A la demande et pour le compte de la **MALAUSSENOISE DE VALORISATION**, la Société **ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES** a effectué des investigations géotechniques au sein d'un site de stockage des déchets inertes, situé sur la commune de MALAUSSENE (06) - ancienne carrière Lafarge.

### 1.2 But de la mission

---

La présente prestation d'investigations géotechniques est exécutée par ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES dont la mission est d'approcher ponctuellement les caractéristiques géomécaniques (angle de frottement et cohésion) des remblais constituant la plateforme investiguée, par la réalisation d'essais in-situ (trois planches d'essais).

L'objet de ce rapport factuel est uniquement de présenter les résultats des investigations réalisées (essais pressiométriques, essais de cisaillements au phicomètre).

Cette mission d'exécution correspond à une prestation *d'investigations géotechniques* selon la norme NFP 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique (ex mission G<sub>0</sub>), qui exclut toute forme d'interprétation des résultats obtenus et toute activité d'étude et de conseil.

### 1.3 Moyens mis en œuvre

---

Dans cet objectif et conformément à notre contrat de prestations de services n° NG190163 – HB du 20/05/2019, ont été réalisées fin mai 2019 (29/05 et 30/05) les investigations géotechniques suivantes :

- ✎ trois sondages de reconnaissance géologique destructifs, notés SP1 à SP3, avec enregistrement des paramètres de forage, descendus à 3 m de profondeur, comportant un essai pressiométrique réalisé à 1.5 m de profondeur (3 essais au total) ;
- ✎ trois sondages de reconnaissance géologique destructifs, notés SD1 à SD3, avec enregistrement des paramètres de forage, comportant un essai de cisaillement au phicomètre réalisé à 1.5 m de profondeur (3 essais au total).

L'implantation des sondages a été réalisée sur site par la maîtrise d'ouvrage.

Les coupes obtenues figurent en annexe au présent compte-rendu.

En l'absence de plan topographique, précisons que les profondeurs des sondages sont données par rapport au niveau du terrain tel qu'il se présentait lors de notre intervention (investigations réalisées fin mai 2019).

## **2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES**

---

### **2.1 Contexte géologique**

---

#### **2.1.1 Données générales**

La carte géologique au 1/50 000 feuille de ROQUESTERON mentionne, au droit du site étudié, la présence des formations géologiques sédimentaires du Valanginien, représentées par des marnes et marnes-calcaires (n<sub>1-2</sub>).

Le site est toutefois actuellement à usage de stockage de déchets inertes.

Les couples de sondages SP1/SD1, SP2/SD2 et SP3/SD3 ont ainsi été réalisés au droit d'une plateforme montée en remblais (cf. photographie ci-dessous).



*Photographie de la plateforme investiguée*

Notons que les modalités de remblaiement de cette zone ne sont pas connues (date de la mise en place des remblais, nature des matériaux en place, procédures de compactages particulières, etc...).

#### **2.1.2 Informations issues des sondages destructifs**

Ces prédispositions générales sont confirmées par les sondages de reconnaissance géologique destructifs réalisés qui mettent en évidence la présence de remblais anthropiques fortement hétérogènes pouvant a priori être constitués d'argiles, sables, blocs et matériaux divers (ferrailles, déchets, etc...) jusqu'aux termes des sondages à 3.0 m de profondeur.

### **2.2 Contexte hydrogéologique**

---

Il n'a pas été rencontré d'eau au droit des sondages SP1 à SP3 et SD1 à SD3, lors de leur réalisation fin mai 2019.

Toutefois, compte tenu du contexte géologique, l'existence de circulations et/ou d'infiltrations d'eau, est probable pendant et après des épisodes pluvieux intenses ou prolongés notamment, au sein des formations du site.

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité éventuelle du site, qui n'entre pas dans le cadre de la mission d'ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES.

### 2.3 Résultats des essais pressiométriques (SP1 à SP3)

Des essais pressiométriques ont été réalisés dans les forages SP1 à SP3, suivant le mode opératoire de la norme NFP 94-110-1. Les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques des sols testés sont le module de déformation pressiométrique  $E_M$  (MPa) et la pression limite nette pressiométrique  $p^*_i$  (MPa).

Les résultats obtenus figurent sur les coupes géologiques jointes en annexe.

Sondages	Horizons / Faciès	$E_M$	$PI^*$	$E_M/p_i$
		MPa	MPa	-
<b>SP1</b> 1 essai Pressiométrique à 1.5 m de profondeur	Remblais anthropiques hétérogènes	$E_M = 33.9$	$p^*_i = 2.17$	$E_M/p_i = 15.6$
<b>SP2</b> 1 essai Pressiométrique à 1.5 m de profondeur	Remblais anthropiques hétérogènes	$E_M = 17.7$	$p^*_i = 1.5$	$E_M/p_i = 11.8$
<b>SP3</b> 1 essai Pressiométrique à 1.5 m de profondeur	Remblais anthropiques hétérogènes	$E_M = 26.4$	$p^*_i = 1.69$	$E_M/p_i = 15.6$

Légende

$E_M$  module pressiométrique Ménard  
 $p^*_i$  pression limite nette

## 2.4 Résultats des essais phicométriques

Des essais phicométriques, exécutés suivant le mode opératoire de la norme expérimentale XP 94-120, ont été réalisés dans les sondages SD1 à SD3. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

ESSAIS	
Sondage	SD1
Profondeurs d'essais [m]	[1.5]
Horizon testé	Remblais hétérogènes
RESULTATS	
Cohésion $c_i$ (kPa)*	0
Angle de frottement $\varphi_i$ (°)*	46
Cohésion $c'$ (kPa)**	0
Angle de frottement $\varphi'$ (°)**	46

ESSAIS	
Sondage	SD2
Profondeurs d'essais [m]	[1.5]
Horizon testé	Remblais hétérogènes
RESULTATS	
Cohésion $c_i$ (kPa)*	110
Angle de frottement $\varphi_i$ (°)*	29
Cohésion $c'$ (kPa)**	20
Angle de frottement $\varphi'$ (°)**	29

ESSAIS	
Sondage	SD3
Profondeurs d'essais [m]	[1.5]
Horizon testé	Remblais hétérogènes
RESULTATS	
Cohésion $c_i$ (kPa)*	0
Angle de frottement $\varphi_i$ (°)*	72
Cohésion $c'$ (kPa)**	0
Angle de frottement $\varphi'$ (°)**	72

(\*) L'indice  $i$  indique qu'il s'agit de caractéristiques mesurées in situ. Les valeurs de cohésion et d'angles de frottement déduites des essais sont des caractéristiques à court terme.

(\*\*) A partir des caractéristiques à court terme ( $\varphi_i$  et  $c_i$ ), nous avons établi une estimation des caractéristiques effectives ( $\varphi'$  et  $c'$ ) d'après l'ouvrage Fondations et ouvrages en terre de Gérard Philipponnat et Bertrand Hubert, [page 198, tableau IX].



H. BENALLAL  
 Ingénieur Géotechnicien

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

**CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques. Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.  
 Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.  
 L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.  
 Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

**Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

**ETAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

**ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

**ETAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

**SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

## CONDITIONS GENERALES 1/2

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

### 2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

### 3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission. Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

### 4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

### 5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

### 6. Formalités, autorisations et obligations d'Information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions. Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client. Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

### 7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

### 8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

### 9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

### 10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

## CONDITIONS GENERALES 2/2

### 11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

### 12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

### 13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

### 14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice « SYNTEC », l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

### 15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

### 16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

#### Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

#### Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

### 17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

### 18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du Tribunal de Commerce de Nice sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

## A N N E X E S

- Plan d'implantation des sondages ;
- Coupes et résultats des sondages pressiométriques SP1 à SP3 ;
- Coupes des sondages destructifs SD1 à SD3 et résultats des essais de cisaillement au phicomètre ;
- Liste des abréviations utilisées dans les coupes de sondages.



Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Etude : **SONDAGES**  
**06 - MALAUSSENE**

Type :

X :

Y :

Z :

Inc/Vert(°) :

Azimut :

Date du : 27/05/2019

Au : 28/05/2019

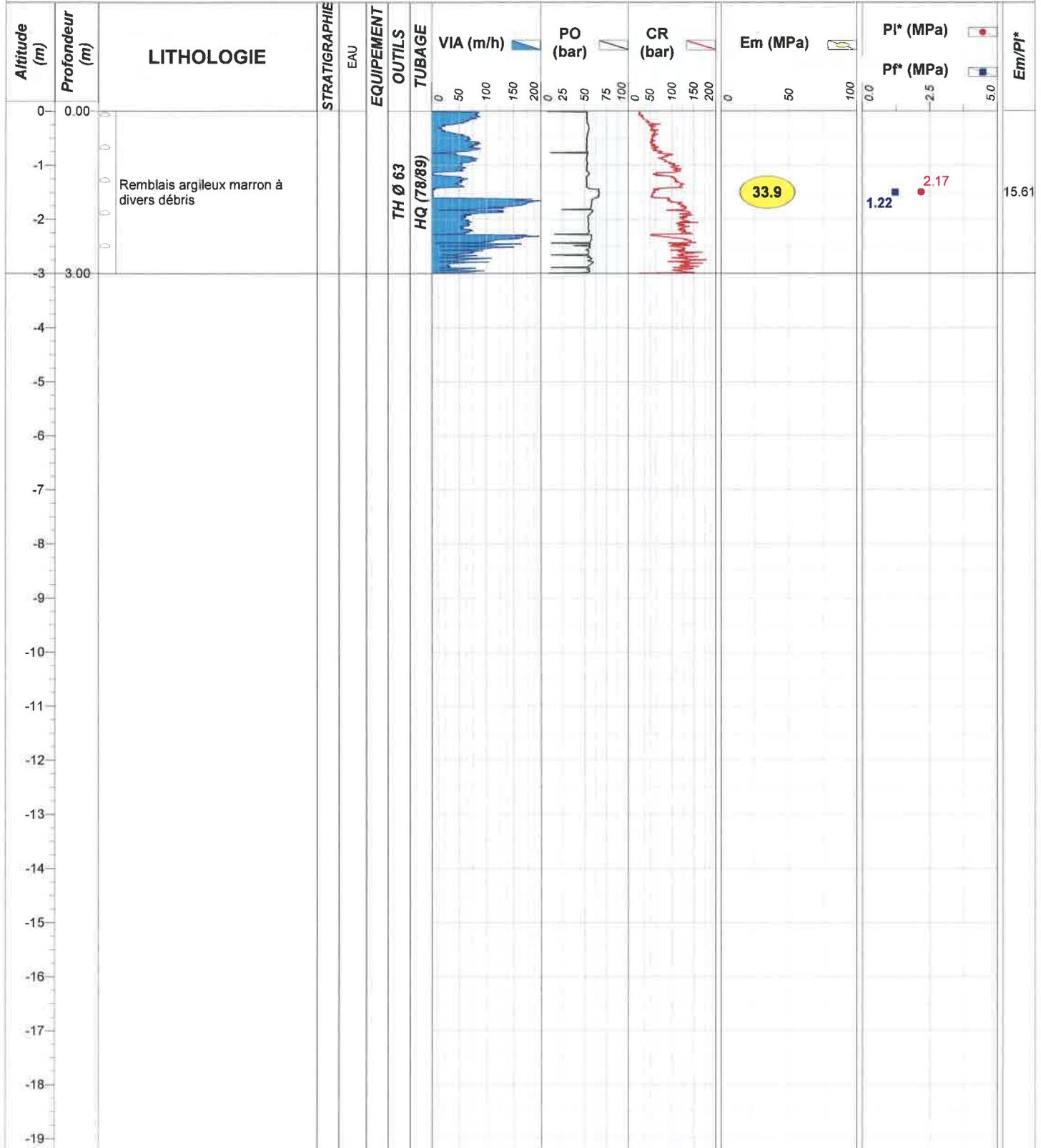
Fin : 3,00 m

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCOMAFOR 35 N°7

Remarque :

Page: 1 / 1



Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Etude : **SONDAGES**  
06 - MALAUSSENE

Machine : SOMAFOR 35 N'7

Remarque :

Type :

X :

Y :

Z :

Inc/Vert(°) :

Azimut :

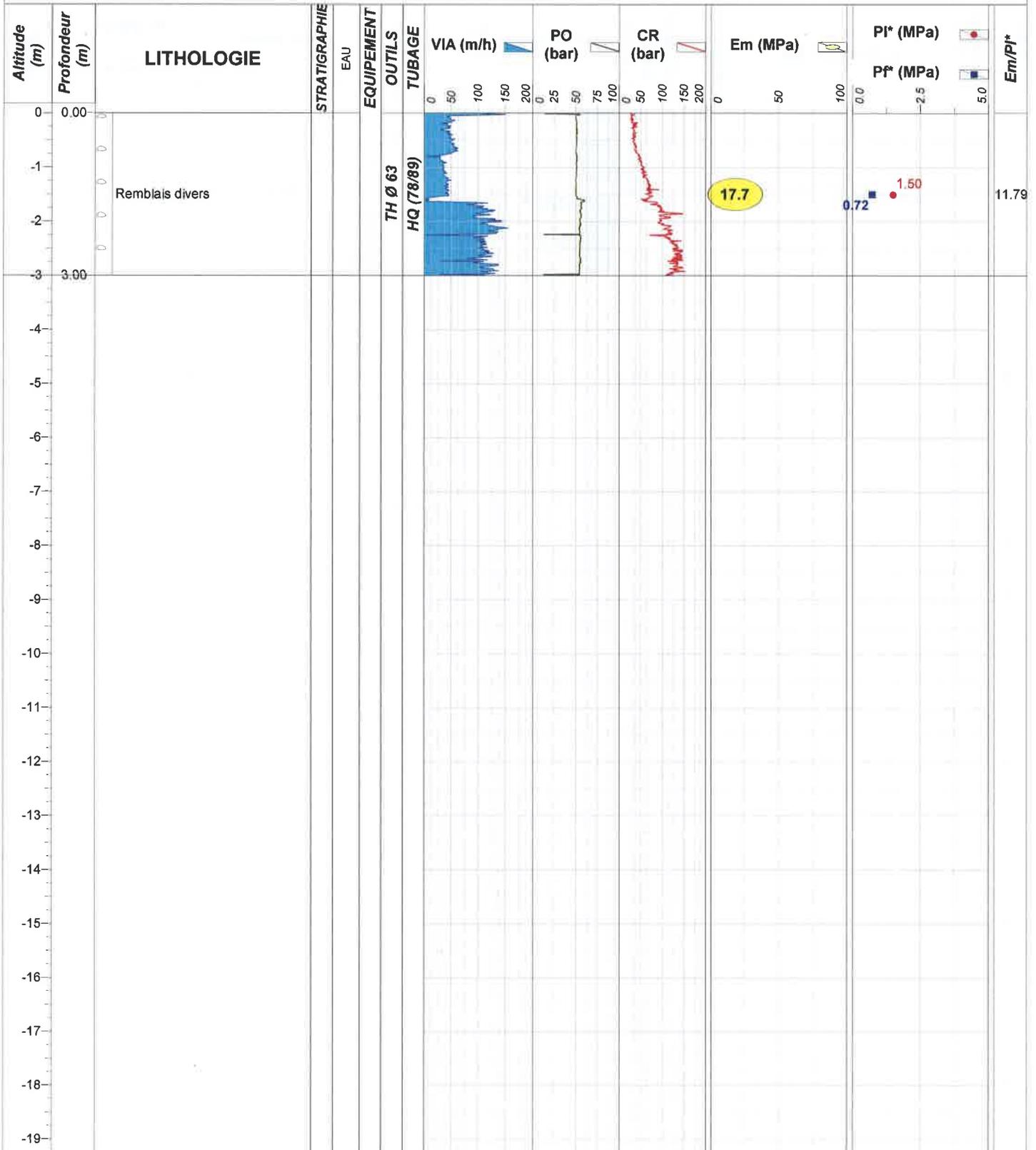
Date du : 28/05/2019

Au : 28/05/2019

Fin : 3,00 m

Echelle : 1 / 100

Page: 1 / 1



Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Etude : **SONDAGES**  
**06 - MALAUSSENE**

Type :

X :

Date du : 28/05/2019

Y :

Au : 28/05/2019

Z :

Fin : 3,00 m

Inc/Vert(°) :

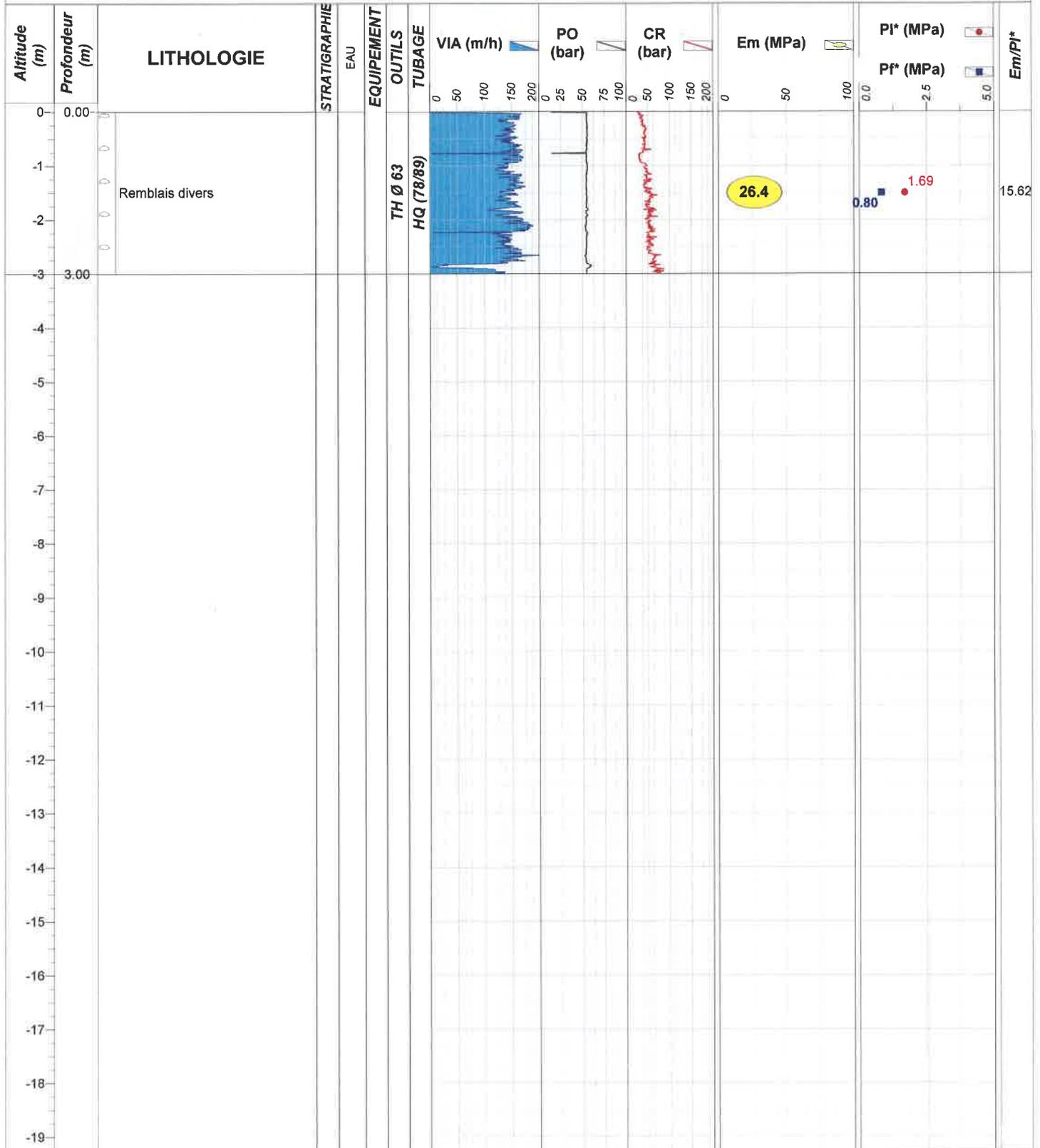
Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCOMAFOR 35 N°7

Remarque :

Page: 1 / 1



Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Etude : **SONDAGES**  
**06 - MALAUSSENE**

Type :

X :

Y :

Z :

Inc/Vert(°) :

Azimut :

Date du : 28/05/2019

Au : 28/05/2019

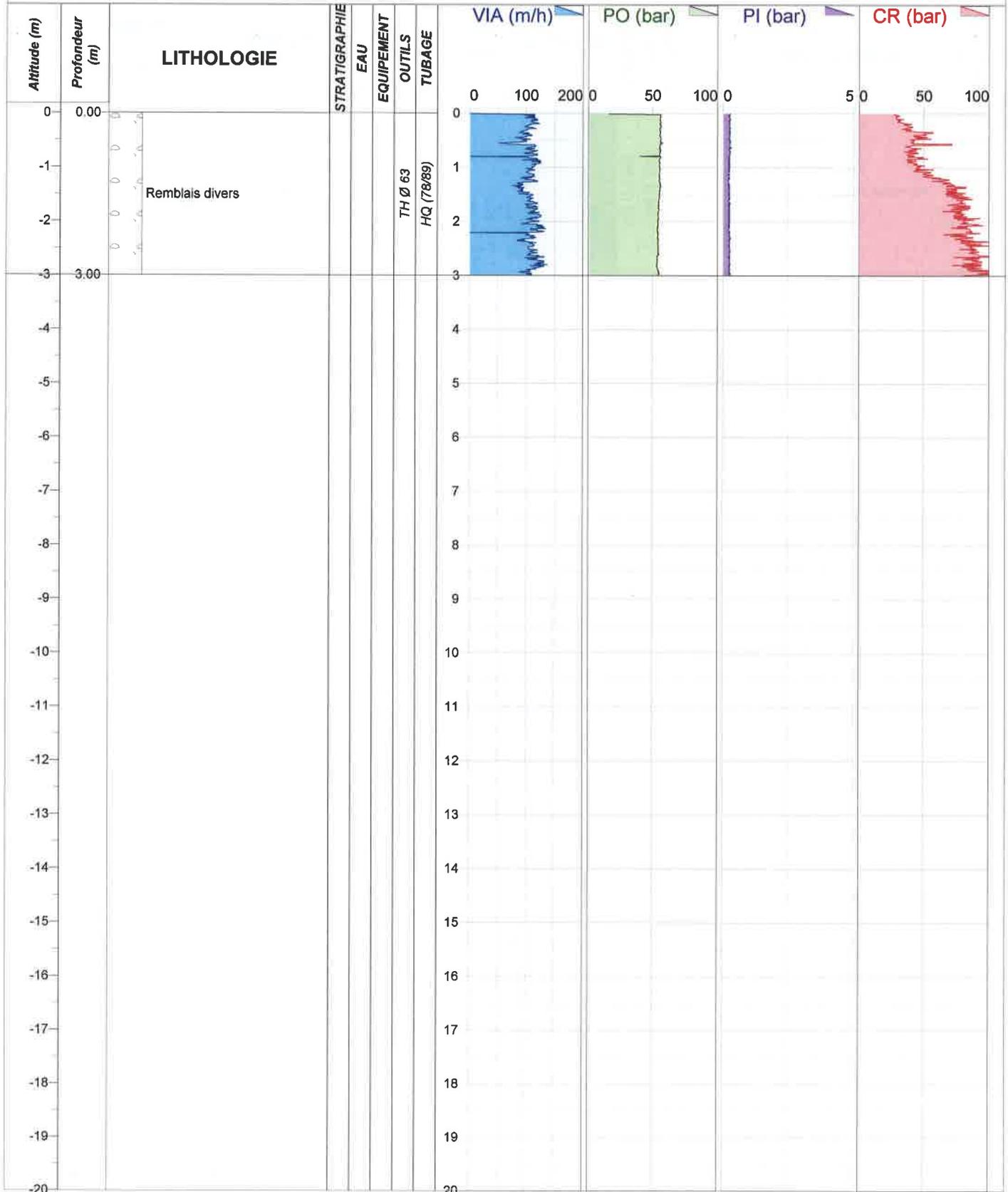
Fin : 3,00 m

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCOMAFOR 35 N°7

Remarque :

Page: 1 / 1



# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD1**

sondage

**1,5 m**

profondeur



CHANTIER	SONDAGES GEOTECHNIQUES
LIEU	06 - MALAUSSENE
CLIENT	MDV
N° DOSSIER	17NG011Ae

EQUIPE	SOCO 35 N°7
OPERATEURS	TOSELLO
DATE	28/05/2019
MEMBRANE	Normale

## RESULTATS DES MESURES

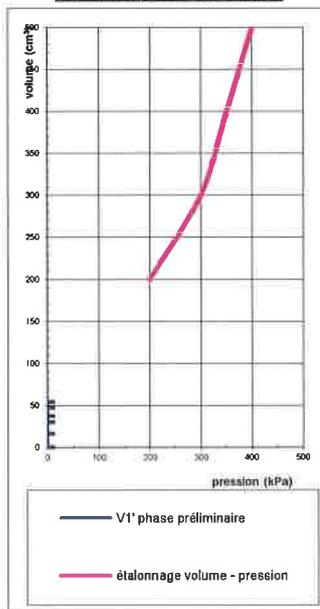
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	1,5 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250
$p_z$ (kPa)	0	0	0	0	0	0
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	15	29	35	45	52
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	16	30	37	47	54

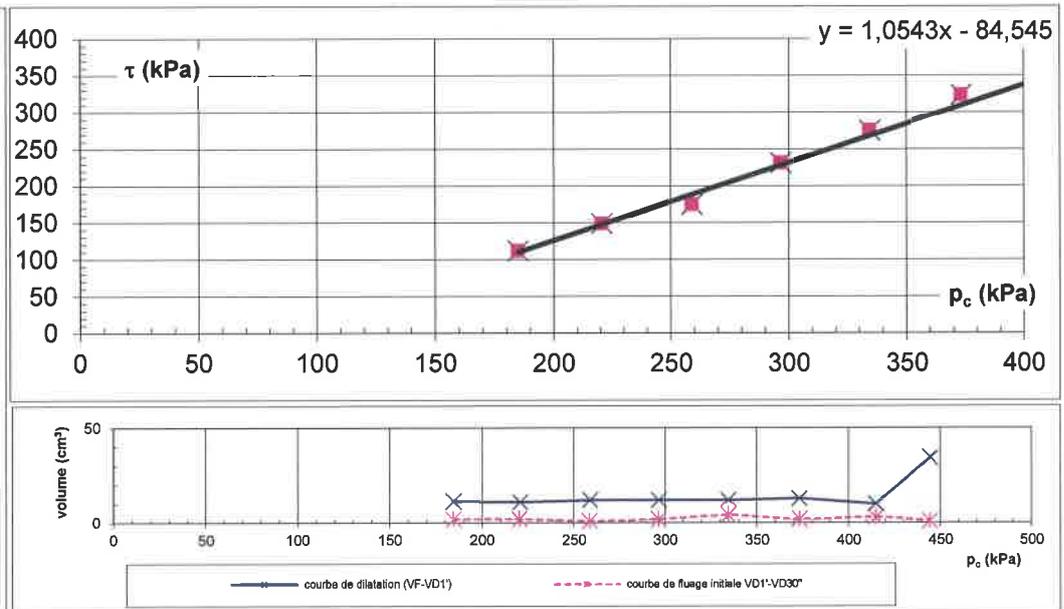
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	20	52	54	65	2	11	63,5	5	89	24	185	112
300	27	72	74	85	2	11	64,5	7	103	24	221	149
350	32	90	91	103	1	12	65,3	8	115	24	259	175
400	43	110	112	124	2	12	66,3	11	127	24	297	231
450	52	130	134	146	4	12	67,4	13	139	24	335	275
500	62	153	155	168	2	13	68,4	16	151	24	373	323
550	66	172	175	185	3	10	69,2	17	159	24	415	340
600	78	195	196	230	1	34	71,4	20	179	24	445	390

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	0	angle de frottement $\phi_i$ (°)	46
----------------------	---	----------------------------------	----

Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Type :

X :

Date du : 28/05/2019

Y :

Au : 28/05/2019

Etude : **SONDAGES**  
**06 - MALAUSSENE**

Z :

Fin : 3,00 m

Inc/Vert(°) :

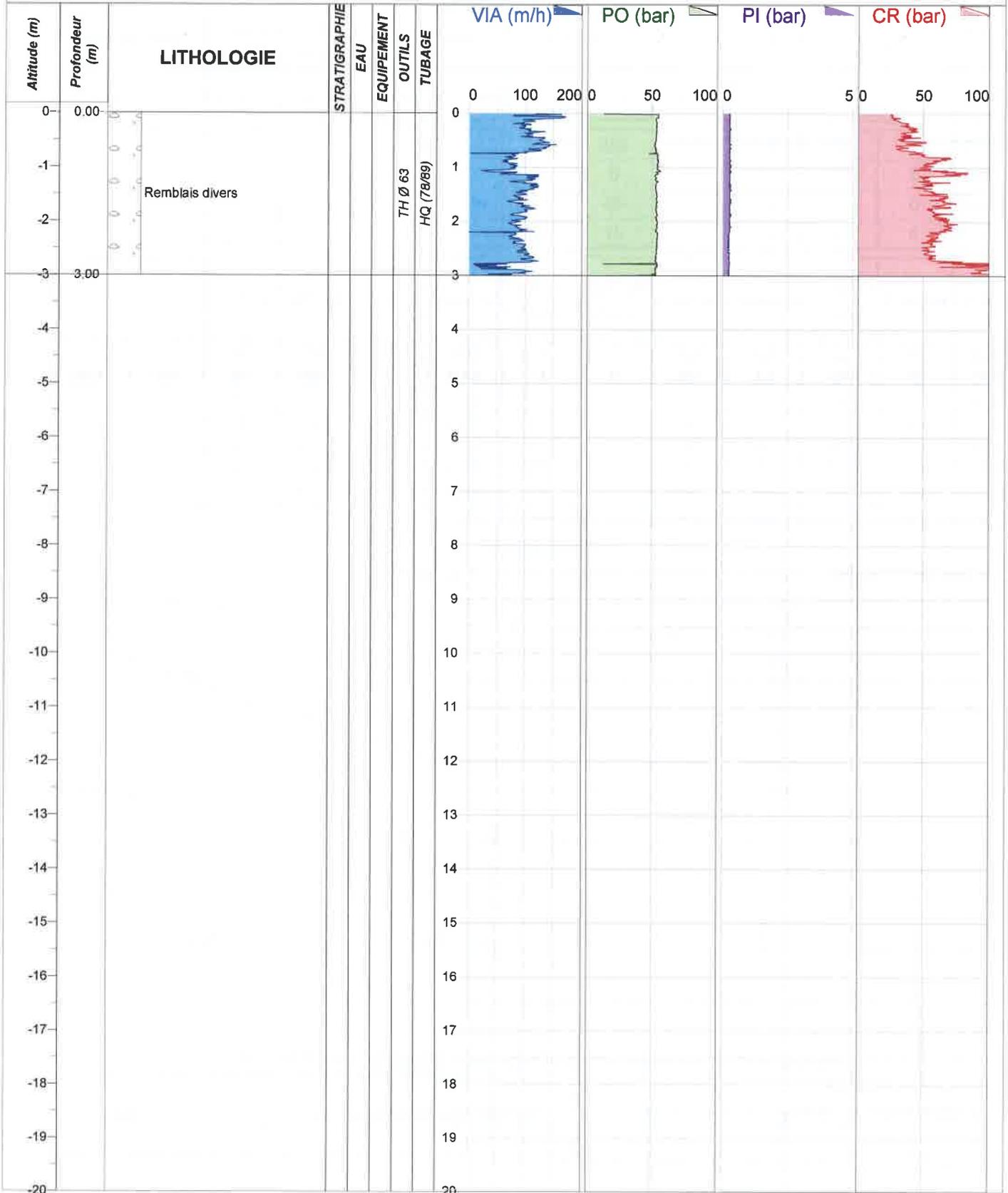
Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCOMAFOR 35 N°7

Remarque :

Page: 1 / 1



# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD2**

sondage

**1,5 m**

profondeur



**CHANTIER** SONDAGES GEOTECHNIQUES

**LIEU** 06 - MALAUSSENE

**CLIENT** MDV

**N° DOSSIER** 17NG011Ae

**EQUIPE** SOCO 35 N°7

**OPERATEURS** TOSELLO

**DATE** 28/05/2019

**MEMBRANE** Normale

## RESULTATS DES MESURES

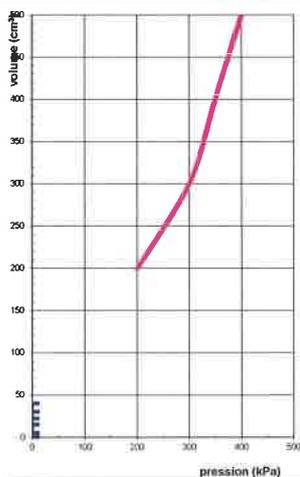
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$z_s$ (m)	$z_c$ (m)		$l_s$ (m)
	néant	10	1,5 m	0,9	0,252	0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250
$p_z$ (kPa)	0	0	0	0	0	0
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	5	15	21	30	39
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	5	15	22	30	40

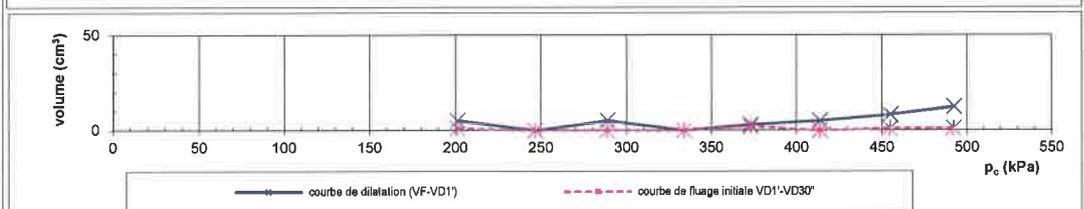
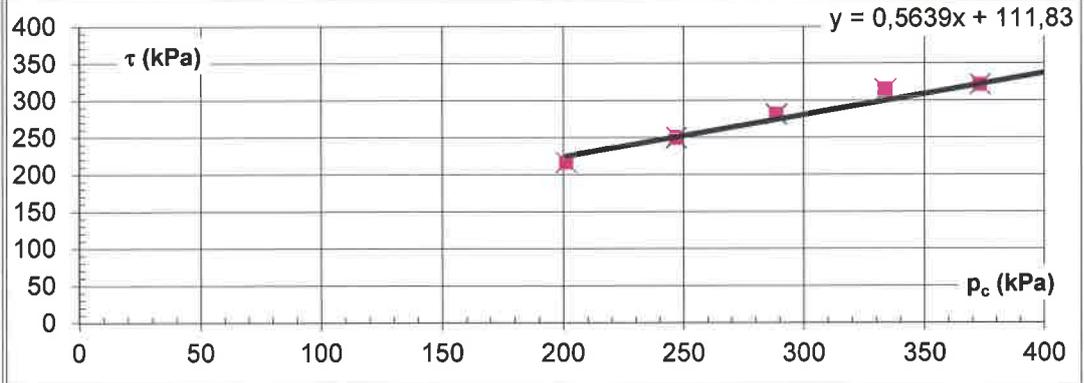
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	38	39	40	45	1	5	62,6	10	73	24	201	216
300	44	50	50	50	0	0	62,8	11	77	24	247	250
350	50	55	55	60	0	5	63,3	13	85	24	289	282
400	56	66	66	66	0	0	63,6	14	90	24	334	314
450	58	76	78	81	2	3	64,3	15	101	24	373	322
500	62	90	90	95	0	5	65,0	16	110	24	414	340
550	67	101	102	110	1	8	65,7	17	119	24	455	364
600	77	119	120	132	1	12	66,7	19	132	24	492	411

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

<b>cohésion <math>c_i</math> (kPa)</b>	<b>110</b>	<b>angle de frottement <math>\phi_i</math> (°)</b>	<b>29</b>
--	------------	--	-----------

Client : MALAUSSENOISE DE VALORISATION

Type :

Date du : 28/05/2019

Etude : **SONDAGES**  
**06 - MALAUSSENE**

X :

Au : 28/05/2019

Y :

Fin : 3,00 m

Z :

Inc/Vert(°) :

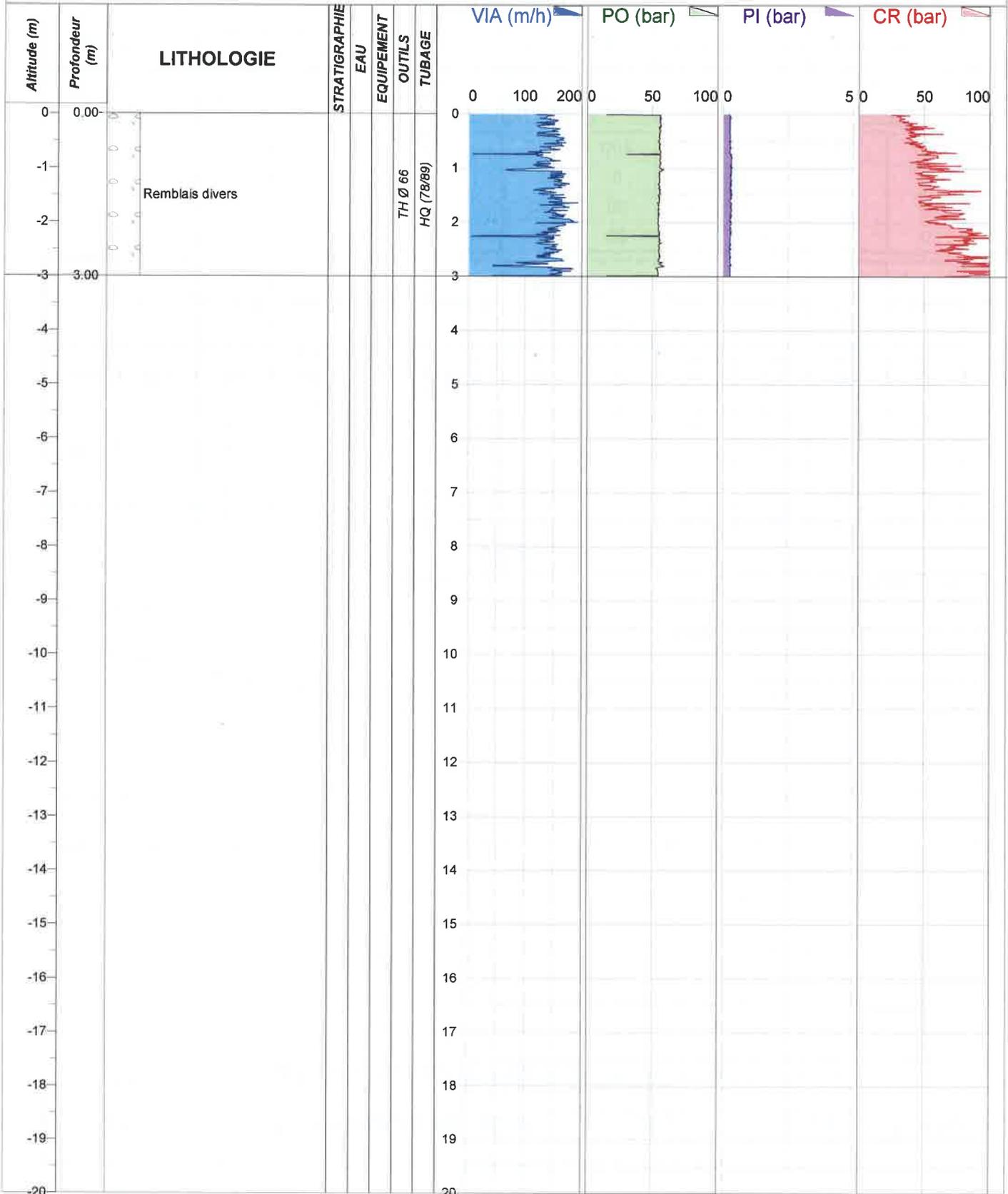
Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : SOCOMAFOR 35 N°7

Remarque :

Page: 1 / 1



# ESSAI PHICOMETRIQUE

norme XP P 94-120

**SD3**

sondage

**1,5 m**

profondeur



CHANTIER SONDAGES GEOTECHNIQUES

LIEU 06 - MALAUSSENE

CLIENT MDV

N° DOSSIER 17NG011Ae

EQUIPE SOCO 35 N°7

OPERATEURS TOSELLO

DATE 28/05/2019

MEMBRANE Normale

## RESULTATS DES MESURES

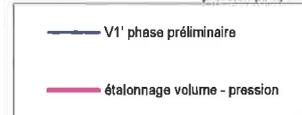
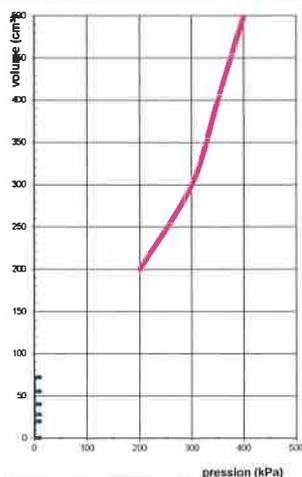
présence nappe	profondeur nappe	poids volumique eau	profondeur essai	hauteur CPV	coefficient cale dynamométrique	longueur sonde
non	$z_w$ (m) néant	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) 10	$z_s$ (m) 1,5 m	$z_c$ (m) 0,9	0,252	$l_s$ (m) 0,225

$p_r$ (kPa)	0	50	100	150	200	250
$p_z$ (kPa)	0	0	0	0	0	0
$V_{30''}$ (cm <sup>3</sup> )	0	20	28	39	54	70
$V_{1'}$ (cm <sup>3</sup> )	0	20	28	40	55	72

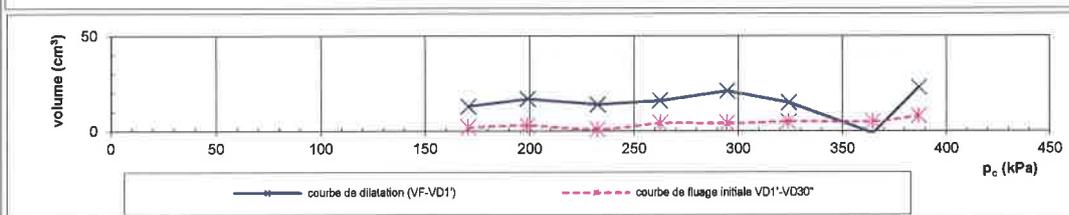
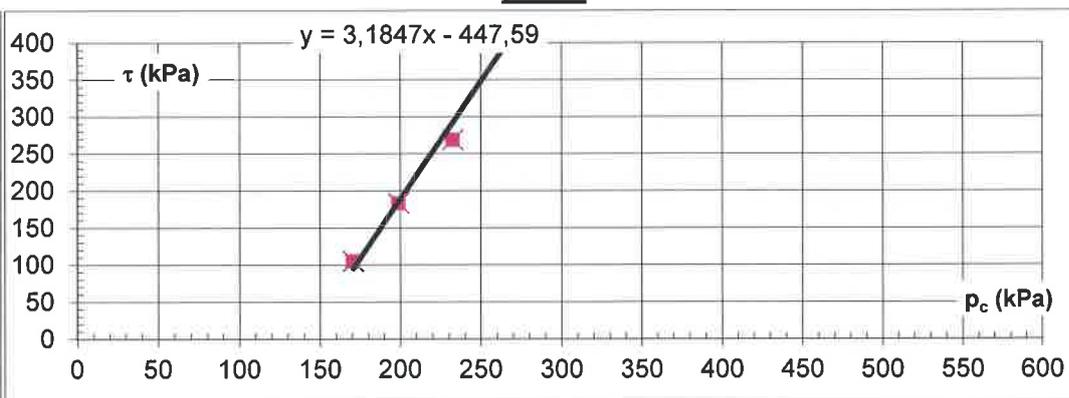
$p_r$ (kPa)	lecture T	$V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F$ (cm <sup>3</sup> )	$V_{D1'} - V_{D30''}$ (cm <sup>3</sup> )	$V_F - V_{D1'}$ (cm <sup>3</sup> )	$d_s$ (mm)	T (kN)	$p_e$ (kPa)	$p_h$ (kPa)	$p_c$ (kPa)	$\tau$ (kPa)
250	19	70	72	85	2	13	64,5	5	103	24	171	105
300	34	100	103	120	3	17	66,2	9	125	24	199	183
350	51	135	136	150	1	14	67,6	13	142	24	232	269
400	79	170	174	190	4	16	69,5	20	161	24	263	405
450	100	205	209	230	4	21	71,4	25	179	24	295	500
500	129	260	265	280	5	15	73,7	33	200	24	324	624
550	136	300	305	304	5	-1	74,9	34	209	24	365	648
600	152	350	358	381	8	23	78,5	38	237	24	387	690

## GRAPHIQUES

### phase préliminaire



### paliers



## RESULTATS DES CARACTERISTIQUES MESUREES AU PHICOMETRE

cohésion $c_i$ (kPa)	0	angle de frottement $\phi_i$ (°)	72
----------------------	---	----------------------------------	----

**LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE**

<b>OUTILS</b>	<i>[type] [diamètre en mm] ([nom outil éventuel])+[fluide de forage et/ou nature couronne pour carotté]</i>
---------------	---

<b>type</b>	
<b>TAM</b>	tarière à main
<b>TH</b>	tarière hélicoïdale
<b>BC</b>	bicône
<b>TC</b>	Tricône
<b>PDC</b>	Tricône, de style Polycristallins Diamanté Carbure
<b>BL</b>	bilame
<b>T</b>	taillant rotoperçusion
<b>MFT</b>	marteau fond de trou
<b>ODEX</b>	marteau fond de trou sur équipement ODEX
<b>CR</b>	carottier rotatif conventionnel
<b>CC</b>	carottier à câble
<b>CP</b>	carottier poinçonneur
<b>CPS</b>	carottier à piston stationnaire
<b>nom outil éventuel</b>	par exemple HELIX, HIGHWAY, NQ, HQ, PQ etc...
<b>fluide de forage</b>	bentonite, GSP, eau, air etc...
<b>couronne</b>	par exemple diamant, tungstène etc...

<b>TUBAGES PROVISOIRES</b>	<i>[diamètre intérieur en mm]/[diamètre extérieur en mm] ([nom tubage éventuel])</i>
----------------------------	--

<b>EQUIPEMENTS</b>	<i>[type] [matériau] [diamètres en mm] + ([ouvrage additionnel éventuel])</i>
--------------------	---

<b>type</b>	
<b>PZ</b>	tube piézométrique
<b>TI</b>	tube inclinométrique
<b>TL</b>	tube lisse
<b>CC</b>	rebouchage au coulis de ciment
<b>CB</b>	rebouchage au coulis bentonite-ciment
<b>matériau</b>	par exemple ABS, PVC, acier galva etc...
<b>ouvrage additionnel</b>	par exemple cimentation annulaire, gravillonnage, chaussette géotextile etc...

<b>DIVERS</b>	
---------------	--

<b>EI</b>	échantillon intact
<b>VIA</b>	vitesse d'avancement instantanée
<b>PO</b>	poids sur l'outil
<b>PI</b>	pression d'injection de fluide de forage
<b>inclinaison</b>	comptée par rapport à la verticale

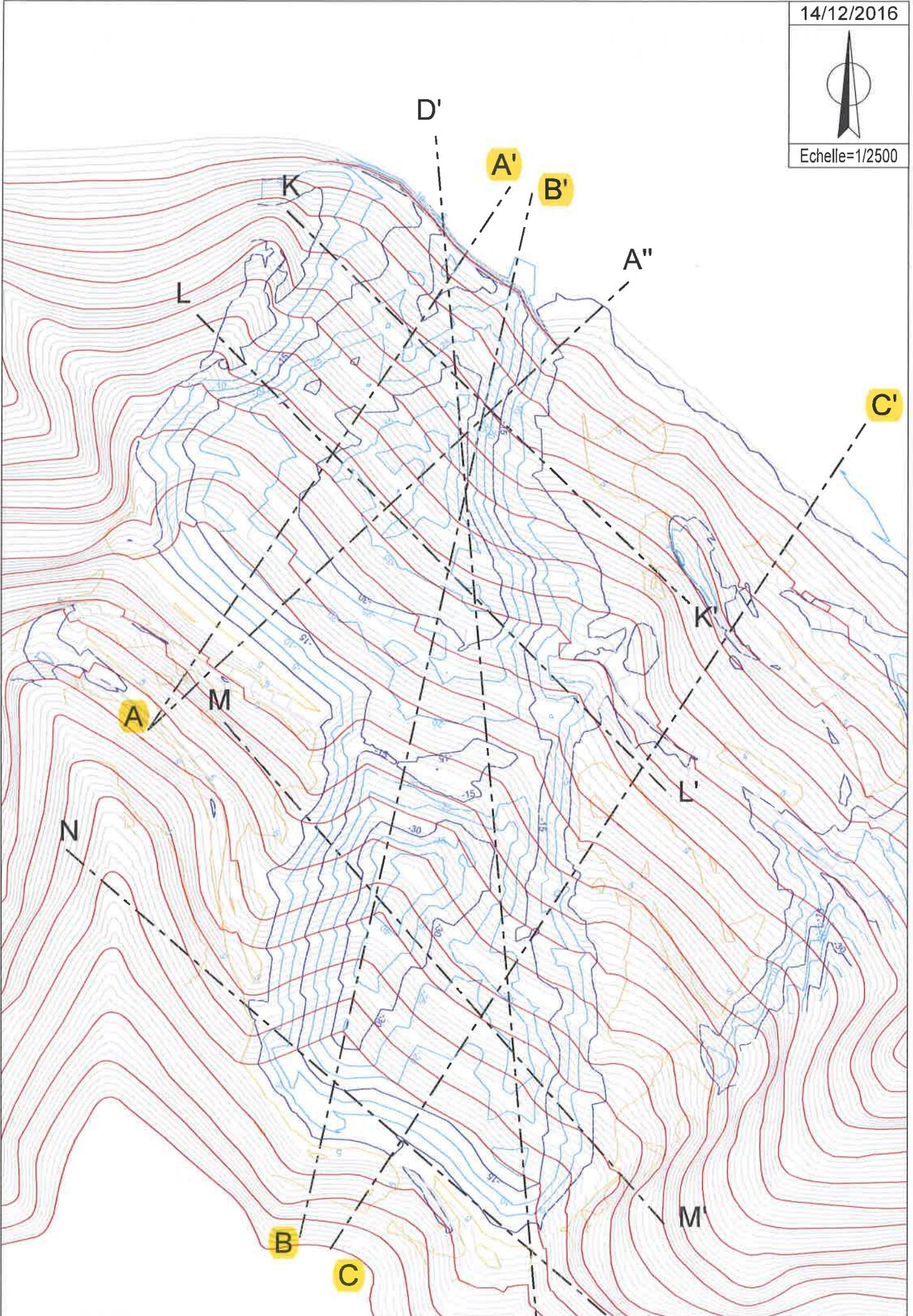
## ANNEXE 3

### Localisation des profils de modélisation

14/12/2016



Echelle=1/2500



## ANNEXE 4

### Détails des calculs TALREN - Profil AA'

# Données du projet

Numéro d'affaire : PRJ3083 - Extension de l'ISDI de MALAUSSENE

Titre du calcul : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

Lieu : MALAUSSENE

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

γw : 10,0

## Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire		25,0	35,00	500,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblais inertes		18,0	40,00	3,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Enrochements bétonnés		23,0	45,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Drain		17,0	45,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

## Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblais inertes		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Enrochements bétonnés		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Drain		-	-	-	Effective	Linéaire

## Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	0,000	370,000	2	61,000	320,000	3	132,000	277,000	4	151,600	262,600	5	172,000	253,600	6	255,000	218,000
7	282,000	210,000	8	297,000	200,000	9	298,000	200,000	10	310,000	200,000	11	320,000	200,000	12	303,500	215,000
13	298,500	215,000	14	116,500	320,000	15	66,000	320,000	16	132,260	282,000	17	152,000	267,500	18	255,000	223,000
19	282,000	215,000	20	298,117	203,500												

## Segments

	Point 1	Point 2																			
1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	13	13	10	12	16	15	16	17	16	17	
18	17	18	19	18	19	20	19	20	21	14	15	22	2	15	23	13	20	24	9	20	
25	13	14																			

## Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur L
1	Bande 230 NGF	272,500	230,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	45,000
2	Bande 245 NGF	246,500	245,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
3	Bande 260 NGF	220,500	260,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	55,000
4	Bande 275 NGF	194,500	275,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
5	Bande 290 NGF	168,500	290,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
6	Bande 305 NGF	142,500	305,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
7	Bande 222.5 NGF	275,000	222,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
8	Bande 237.5 NGF	240,000	237,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	25,000
9	Bande 252.5 NGF	210,000	252,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
10	Bande 267.5 NGF	190,000	267,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	40,000
11	Bande 282.5 NGF	158,000	282,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
12	Bande 297.5 NGF	132,000	297,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
13	Bande 312.5	107,000	312,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000

## Bandes (cont.) (1/2)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
1	Bande 230 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
2	Bande 245 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
3	Bande 260 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
4	Bande 275 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
5	Bande 290 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
6	Bande 305 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
7	Bande 222.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
8	Bande 237.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:56:03  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

Bandes (cont.) (2/2)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
9	Bande 252.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
10	Bande 267.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
11	Bande 282.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
12	Bande 297.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
13	Bande 312.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:56:04  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : AA' - Etat actuel

Nom de la situation : AA' - Etat - actuel - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. définitive

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,500	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\varphi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{cu}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 297,000; Y= 200,000

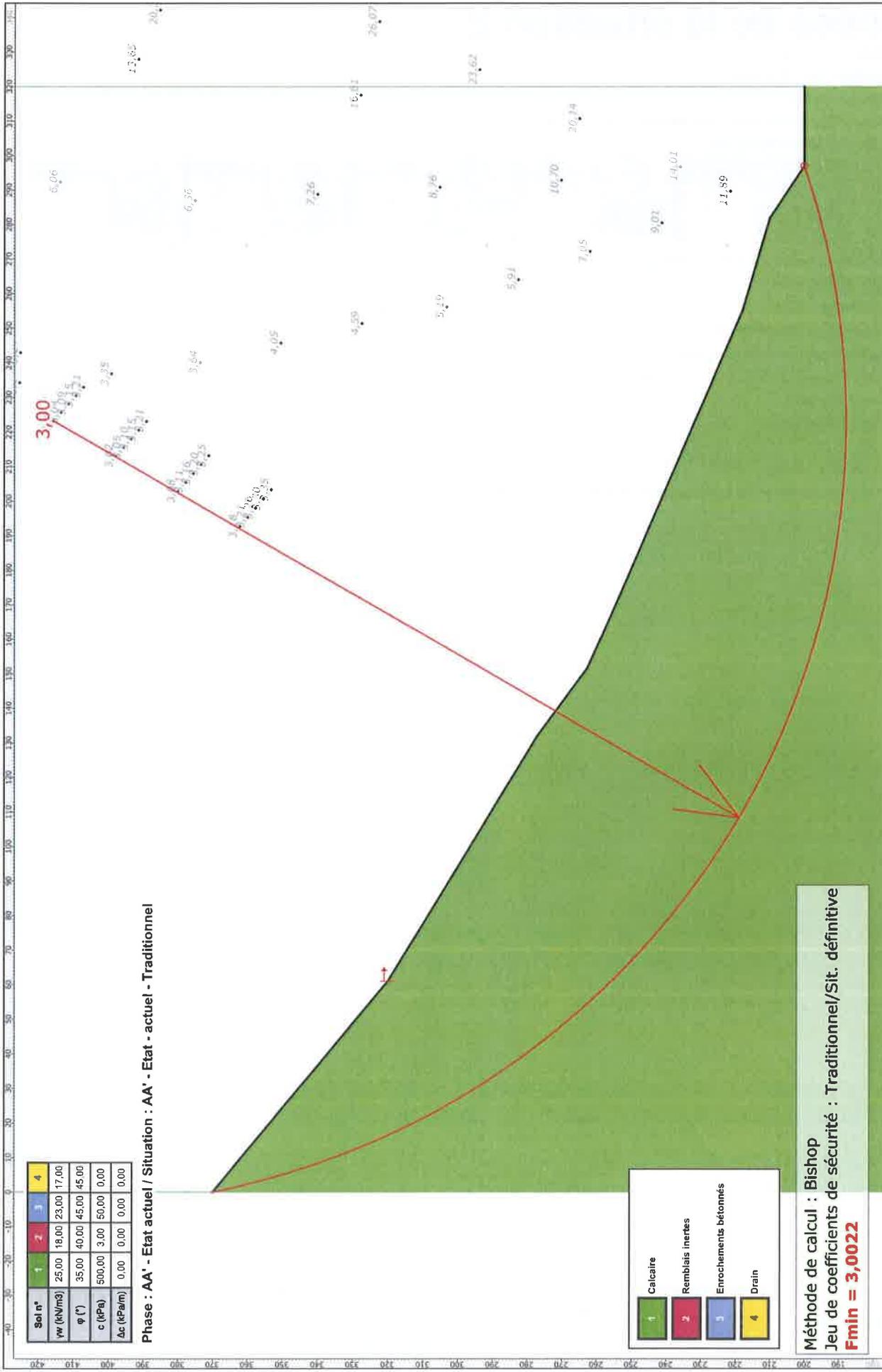
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 3,0022

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 844; X0= 223,30; Y0= 415,68; R= 227,92



# Données de la situation 2

Nom de la phase : AA' - Etat actuel

Nom de la situation : AA' - Etat actuel - EC7

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 Design Approach 1/2

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 297,000; Y= 200,000

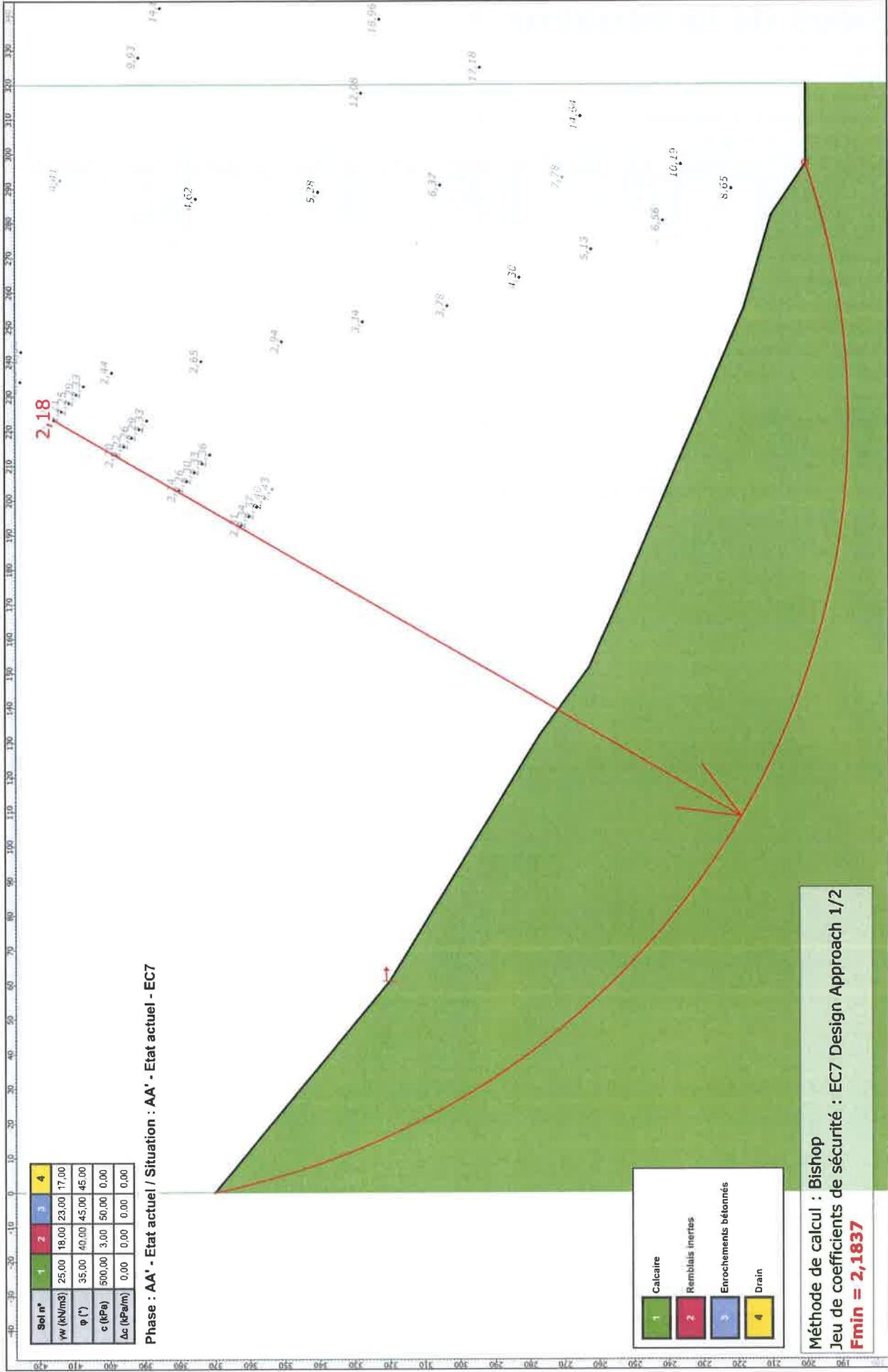
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 2,1837

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 844; X0= 223,30; Y0= 415,68; R= 227,92



Sol n°	1	2	3	4
γw (kN/m <sup>3</sup> )	25,00	18,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Etat actuel / Situation : AA' - Etat actuel - EC7

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 Design Approach 1/2  
**Fmin = 2,1837**



**Talren v5**  
v5.2.5

setec

Imprimé le : 27 mai 2019 09:56:05  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : AA' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : AA' - Projet 320 NGF - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. définitive

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,500	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\varphi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{cu}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 298,500; Y= 215,000

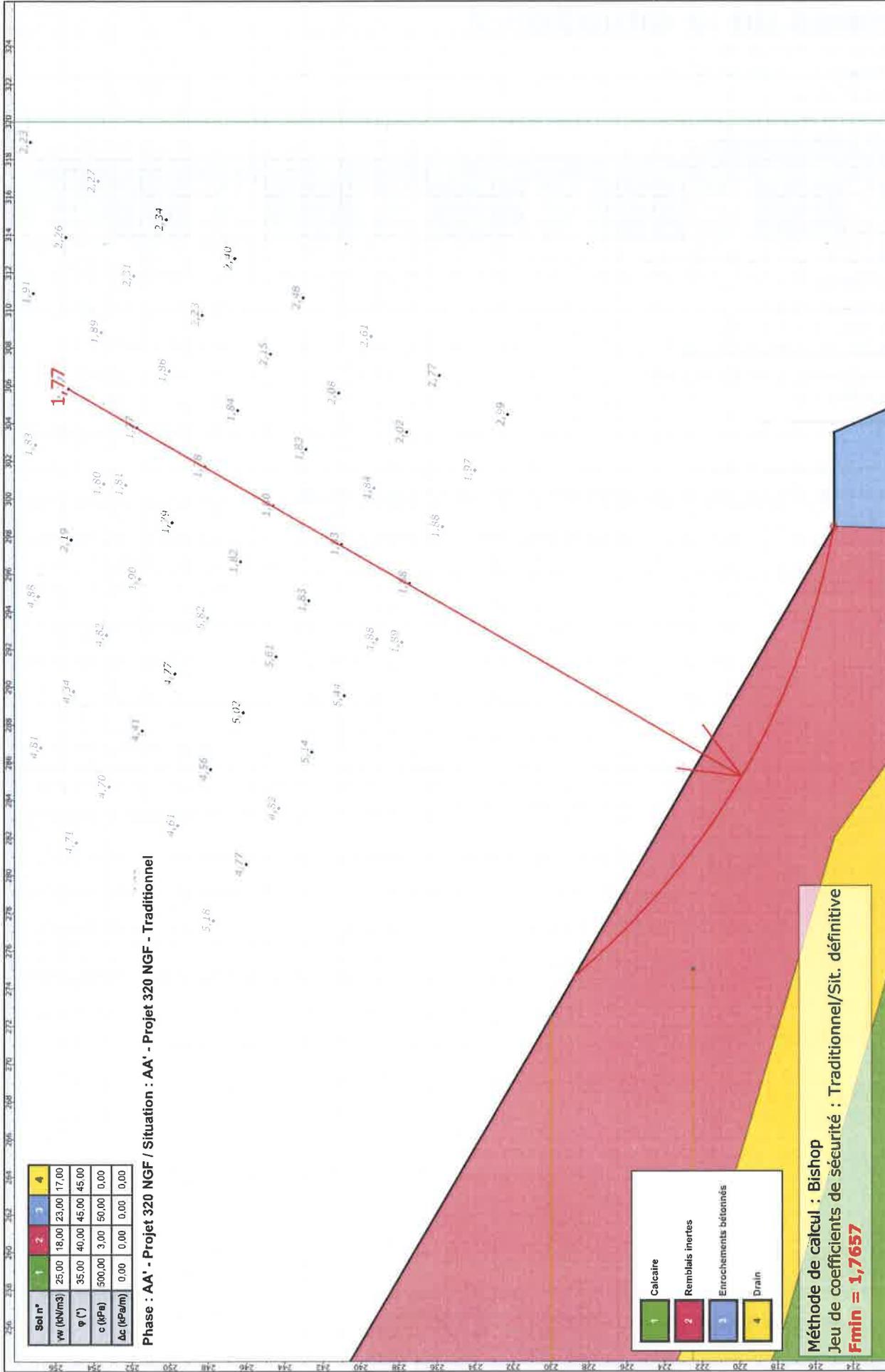
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,7657

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 917; X0= 305,84; Y0= 255,32; R= 40,98



Sol n°	1	2	3	4
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,00	18,00	23,00	17,00
$\phi$ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
$c$ (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
$\Delta c$ (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Projet 320 NGF / Situation : AA' - Projet 320 NGF - Traditionnel

1	Calcaire
2	Remblais inertes
3	Entrochements bétonnés
4	Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Traditionnel/Sit. définitive  
**Fmin = 1,7657**



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:56:05  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 2

Nom de la phase : AA' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : AA' - Projet 320 NGF - EC7

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 Design Approach 1/2

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_c$	1,250	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 298,500; Y= 215,000

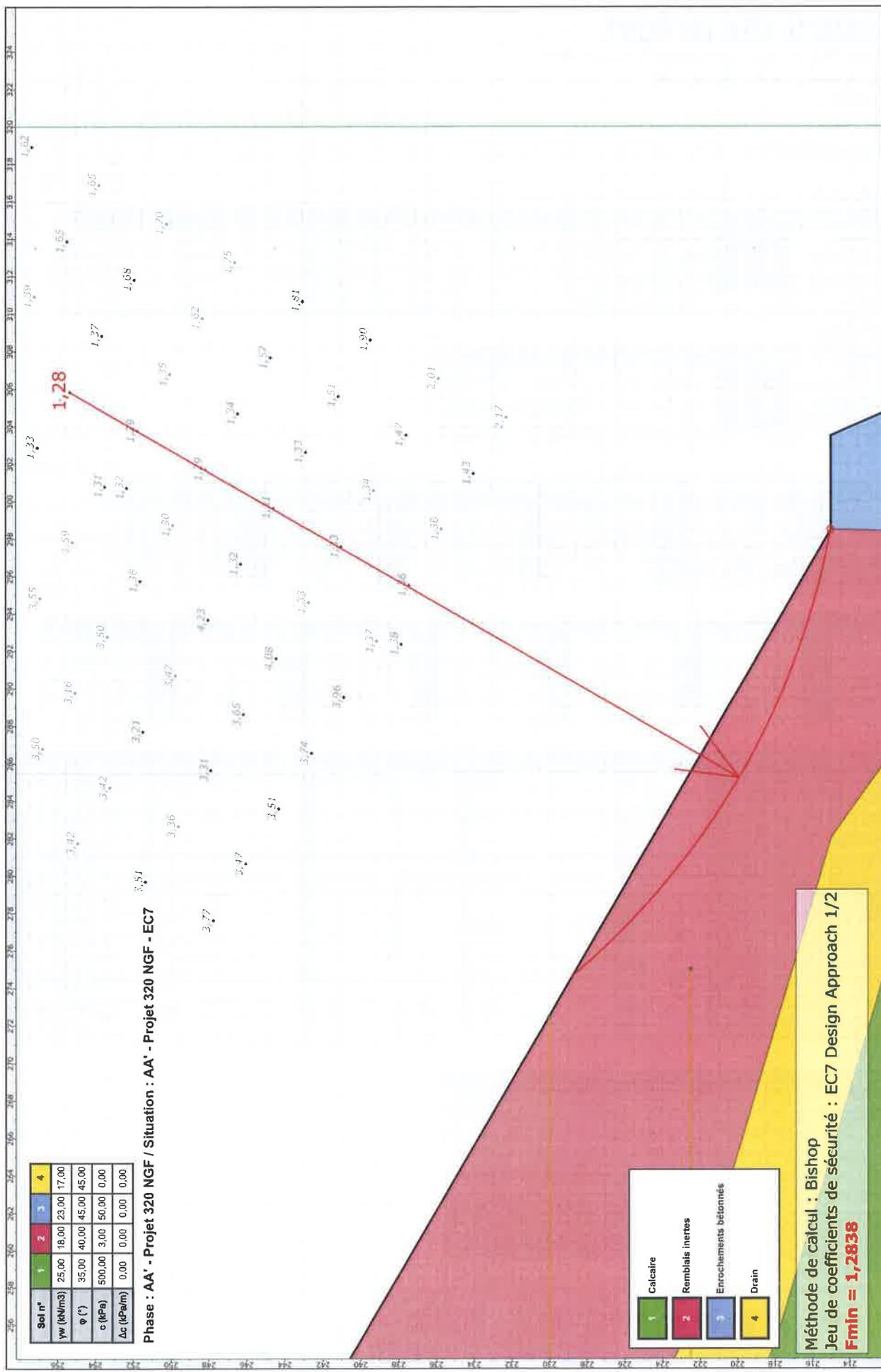
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2838

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 917; X0= 305,84; Y0= 255,32; R= 40,98



Sol n°	1	2	3	4
γw (kN/m³)	25,00	18,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Projet 320 NGF / Situation : AA' - Projet 320 NGF - EC7

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 Design Approach 1/2  
**Fmin = 1,2838**

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:56:06  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AYP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

Numéro d'affaire : PRJ3083 - Extension de l'ISDI de MALAUSSENE

Titre du calcul : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

Lieu : MALAUSSENE

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

γw : 10.0

## Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire		25,0	35,00	500,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblais inertes		18,0	40,00	21,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Enrochements bétonnés		23,0	45,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Drain		17,0	45,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

## Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblais inertes		-	-	-	Non drainée	Linéaire
3	Enrochements bétonnés		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Drain		-	-	-	Effective	Linéaire

## Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	0,000	370,000	2	61,000	320,000	3	132,000	277,000	4	151,600	262,600	5	172,000	253,600	6	255,000	218,000
7	282,000	210,000	8	297,000	200,000	9	298,000	200,000	10	310,000	200,000	11	320,000	200,000	12	303,500	215,000
13	298,500	215,000	14	116,500	320,000	15	66,000	320,000	16	132,260	282,000	17	152,000	267,500	18	255,000	223,000
19	282,000	215,000	20	298,117	203,500												

## Segments

	Point 1	Point 2																		
1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	
8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	13	13	10	12	16	15	16	17	16	17
18	17	18	19	18	19	20	19	20	21	14	15	22	2	15	23	13	20	24	9	20
25	13	14																		

## Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur L
1	Bande 230 NGF	272,500	230,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	45,000
2	Bande 245 NGF	246,500	245,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
3	Bande 260 NGF	220,500	260,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	55,000
4	Bande 275 NGF	194,500	275,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
5	Bande 290 NGF	168,500	290,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
6	Bande 305 NGF	142,500	305,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
7	Bande 222.5 NGF	275,000	222,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
8	Bande 237.5 NGF	240,000	237,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	25,000
9	Bande 252.5 NGF	210,000	252,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
10	Bande 267.5 NGF	190,000	267,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	40,000
11	Bande 282.5 NGF	158,000	282,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
12	Bande 297.5 NGF	132,000	297,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
13	Bande 312.5	107,000	312,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000

## Bandes (cont.) (1/2)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
1	Bande 230 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
2	Bande 245 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
3	Bande 260 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
4	Bande 275 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
5	Bande 290 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
6	Bande 305 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
7	Bande 222.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
8	Bande 237.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:40  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

Bandes (cont.) (2/2)

	Nom	Yremblai	Type de pondération	Traction	$\mu 0^*$	$\mu 1^*$
9	Bande 252.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
10	Bande 267.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
11	Bande 282.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
12	Bande 297.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
13	Bande 312.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:40  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : AA' - Etat actuel - Séisme

Nom de la situation : AA' - Etat - actuel - Séisme +

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC 8 sismique

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,240	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsi,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsi,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsi,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsi,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsi,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 297,000; Y= 200,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

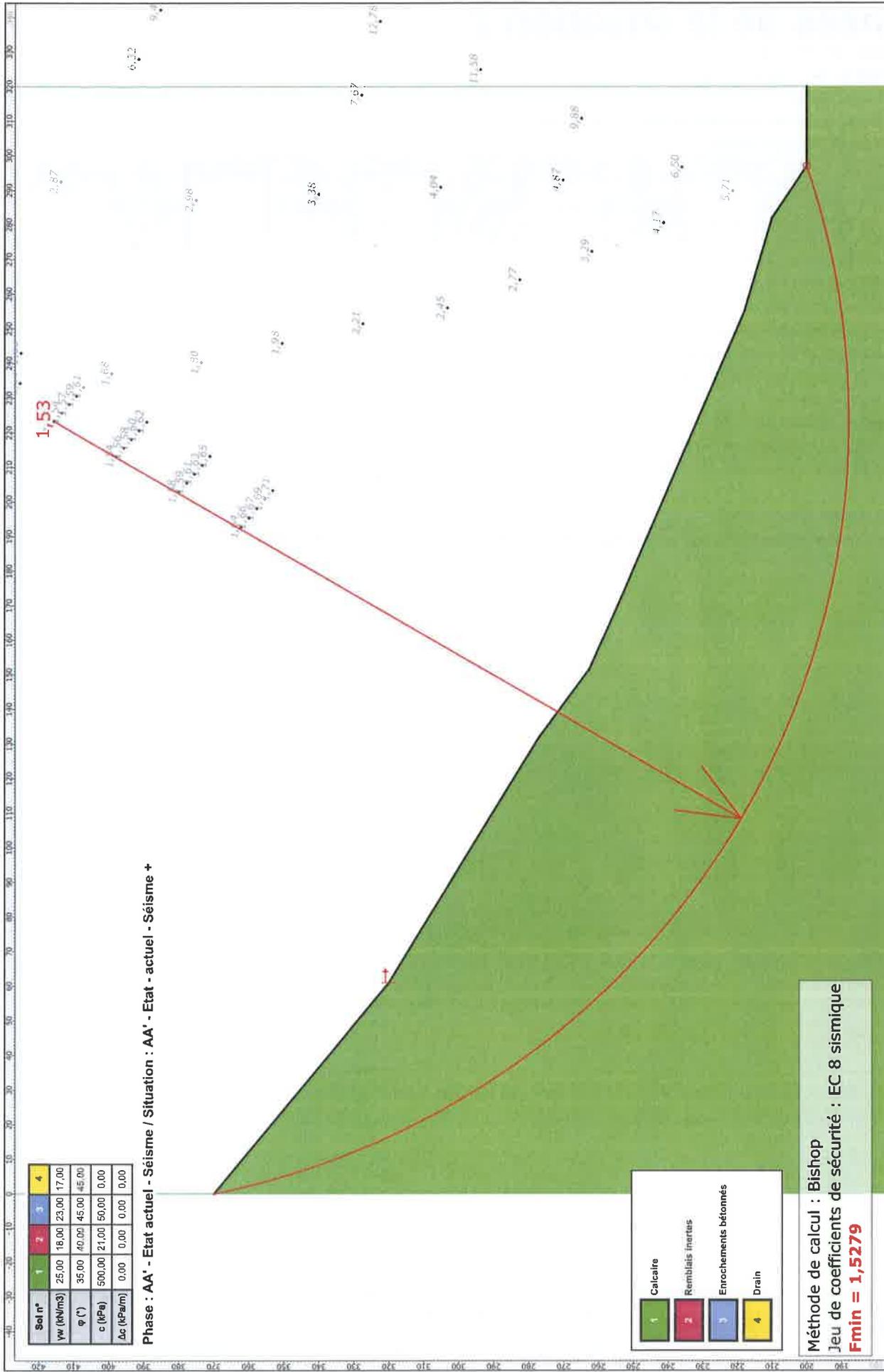
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,196

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,098

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,5279

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 844; X0= 223,30; Y0= 415,68; R= 227,92



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:41  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 2

Nom de la phase : AA' - Etat actuel - Séisme

Nom de la situation : AA' - Etat actuel - Séisme -

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC 8 sismique

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,240	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 297,000; Y= 200,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

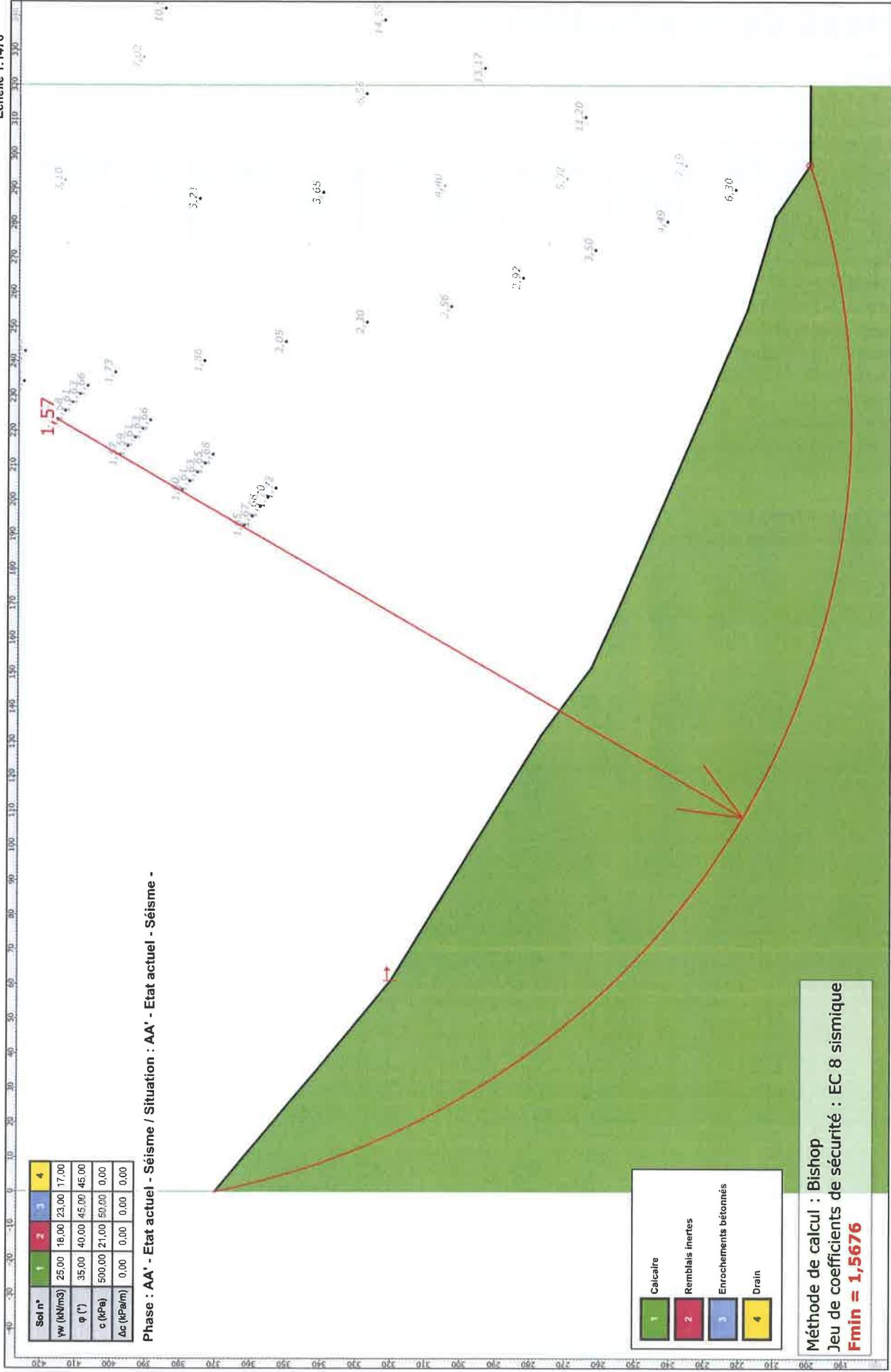
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,196

Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,098

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,5676

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 844; X0= 223,30; Y0= 415,68; R= 227,92



Sol n°	1	2	3	4
γw (kN/m³)	25,00	18,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	21,00	50,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Etat actuel - Séisme / Situation : AA' - Etat actuel - Séisme -

1	Calcaire
2	Remblais inertes
3	Enrochements bétonnés
4	Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC 8 sismique  
**Fmin = 1,5676**



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:42  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : AA' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : AA' - Projet 320 NGF - Séisme +

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC 8 sismique

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,240	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 298,500; Y= 215,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

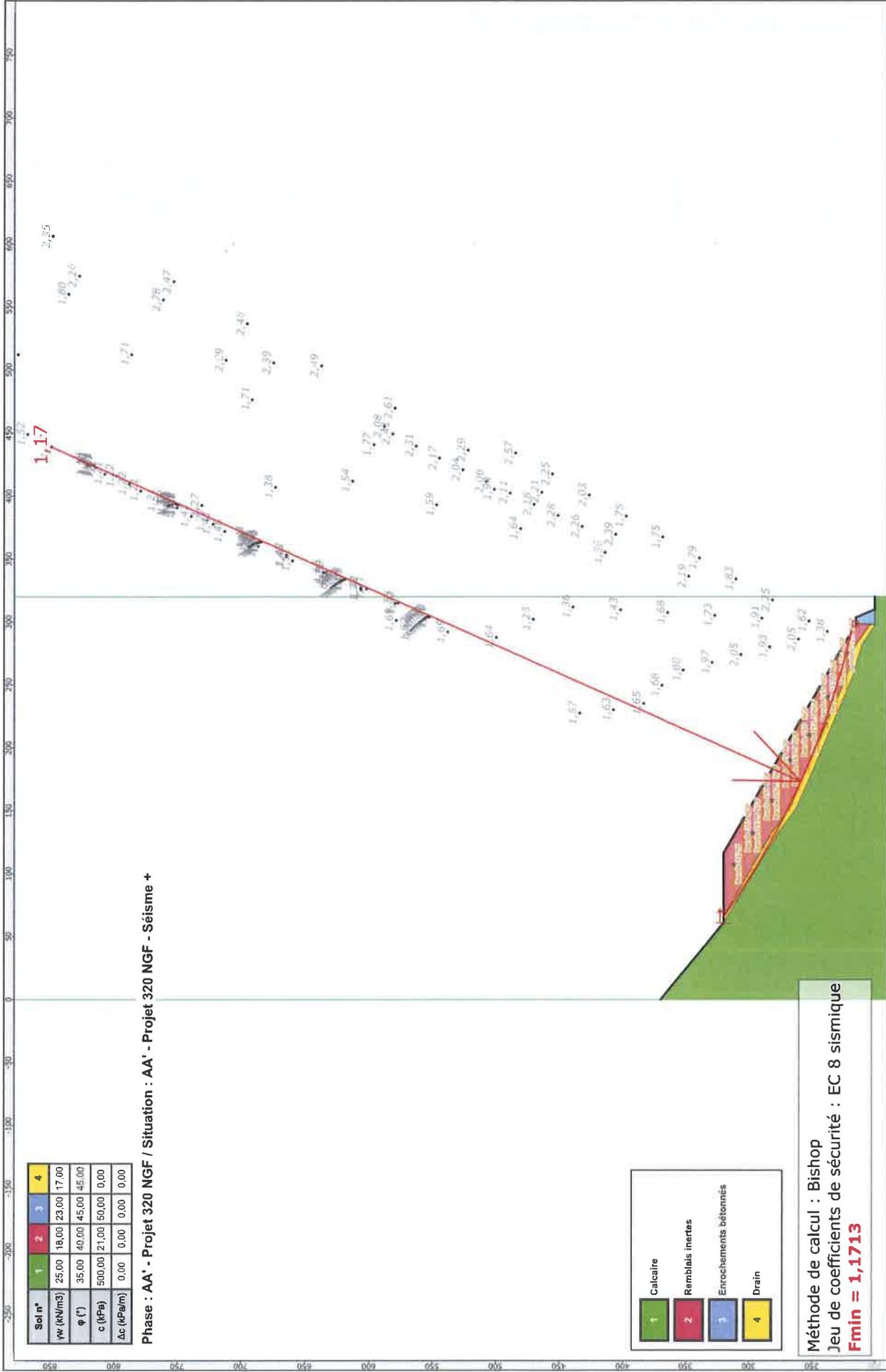
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,196

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,098

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1713

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1409; X0= 439,18; Y0= 849,29; R= 647,70



Phase : AA' - Projet 320 NGF / Situation : AA' - Projet 320 NGF - Séisme +

Sol n°	1	2	3	4
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.00	19.00	23.00	17.00
$\phi$ (°)	35.00	40.00	45.00	45.00
c (kPa)	500.00	21.00	50.00	0.00
$\Delta c$ (kPa/m)	0.00	0.00	0.00	0.00

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC 8 sismique  
**Fmin = 1,1713**



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:42  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 2

Nom de la phase : AA' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : AA' - Projet 320 NGF - Séisme -

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC 8 sismique

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,240	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 298,500; Y= 215,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

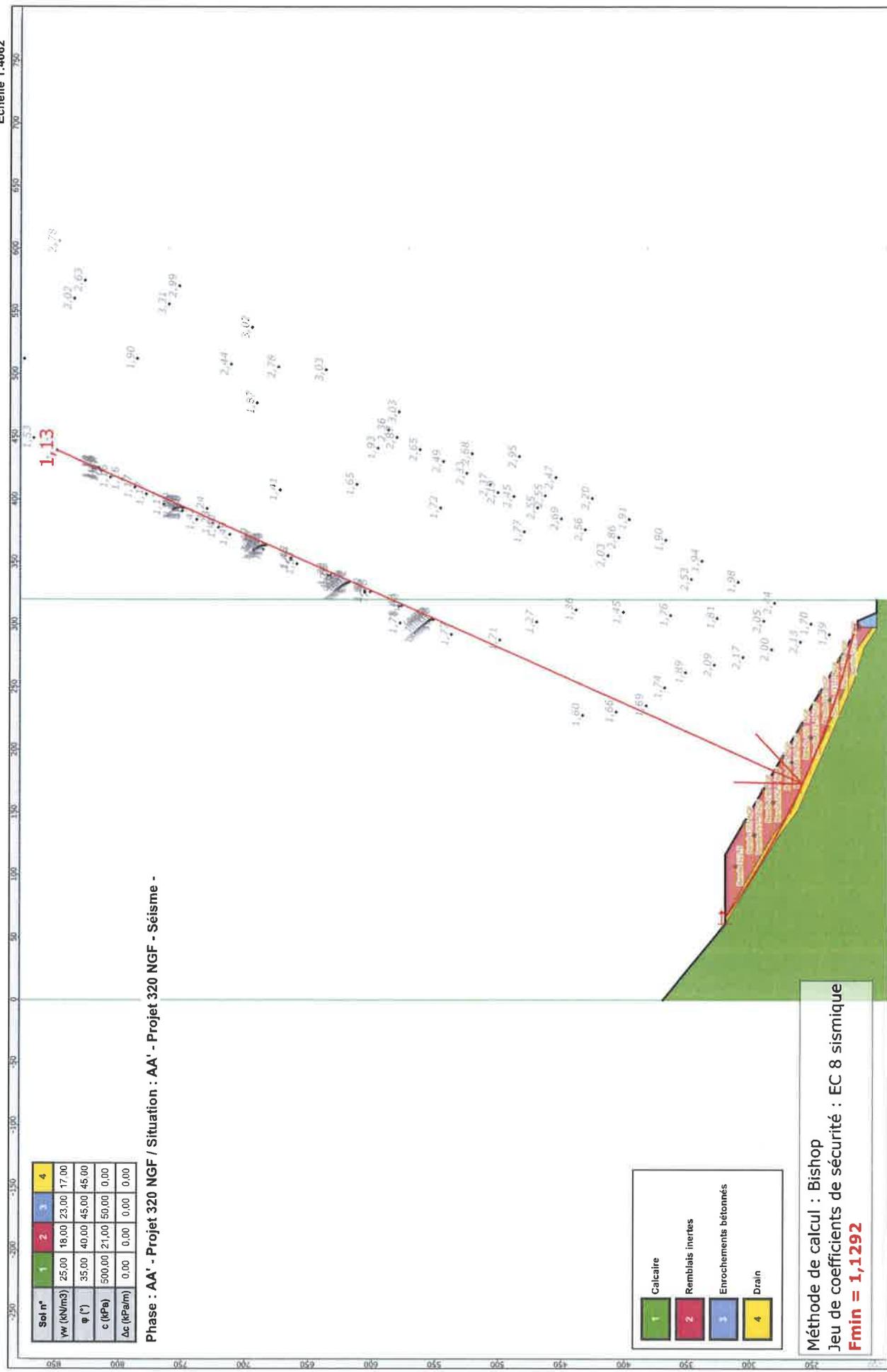
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,196

Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,098

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1292

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1409; X0= 439,18; Y0= 849,29; R= 647,70



Sol n°	1	2	3	4
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,00	18,00	23,00	17,00
$\phi$ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	21,00	50,00	0,00
$\Delta c$ (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Projet 320 NGF / Situation : AA' - Projet 320 NGF - Séisme -

1	Calcaire
2	Remblais inertes
3	Enrochements bétonnés
4	Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC 8 sismique  
**Fmin = 1,1292**



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:54:43  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019



## ANNEXE 5

### Détails des calculs TALREN - Profil BB'

# Données du projet

Numéro d'affaire : PRJ3083 - Extension de l'ISDI de MALAUSSENE

Titre du calcul : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

Lieu : MALAUSSENE

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

γw : 10,0

## Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire		25,0	35,00	500,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblais inertes		18,0	40,00	3,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Enrochements bétonnés		23,0	45,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Drain		17,0	45,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

## Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblais inertes		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Enrochements bétonnés		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Drain		-	-	-	Effective	Linéaire

## Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	0,000	450,000	2	75,000	390,000	3	95,000	380,000	4	123,000	360,000	5	215,000	318,000
7	335,000	260,000	8	353,000	241,000	9	389,000	230,000	10	407,000	232,000	11	453,000	214,800
13	509,000	200,000	14	517,000	200,000	15	550,000	200,000	16	514,500	215,000	17	509,500	215,000
19	50,000	410,000	20	303,500	320,000	21	211,000	320,000	22	55,000	410,000	23	78,500	391,000
25	125,000	361,500	26	220,000	319,000	27	217,000	320,000	28	292,621	292,000	29	338,000	261,500
31	389,000	233,000	32	407,000	235,000	33	453,500	217,500	34	481,000	200,000			

## Segments

	Point 1	Point 2														
2	2	3	3	3	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8
10	10	11	11	11	12	13	13	14	14	14	15	15	14	16	16	17
20	1	19	21	2	19	23	4	21	24	5	21	25	17	20	26	18
28	23	24	29	24	25	30	25	27	31	27	20	32	27	21	33	27
35	28	29	36	29	30	37	30	31	38	31	32	39	32	33	40	33
42	19	22	43	12	34	44	13	34								

## Bandes (1/2)

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur	L
1	Bande 230 NGF	480,200	230,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	60,000	
2	Bande 245 NGF	450,700	245,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	90,000	
3	Bande 260 NGF	421,300	260,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	80,000	
4	Bande 275 NGF	392,000	275,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	75,000	
5	Bande 290 NGF	362,500	290,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	74,000	
6	Bande 305 NGF	333,000	305,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	75,000	
7	Bande 320 NGF	303,600	320,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	85,000	
8	Bande 335 NGF	274,500	335,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	90,000	
9	Bande 350 NGF	245,100	350,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	90,000	
10	Bande 365 NGF	215,800	365,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	95,000	
11	Bande 380 NGF	186,600	380,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	85,000	
12	Bande 395 NGF	157,500	395,000	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	80,000	
13	Bande 237.5 NGF	445,000	237,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
14	Bande 252.5 NGF	400,000	252,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
15	Bande 267.5 NGF	364,000	267,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
16	Bande 282.5 NGF	342,000	282,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
17	Bande 297.5 NGF	310,000	297,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
18	Bande 312.5 NGF	275,000	312,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	
19	Bande 222.5 NGF	495,000	222,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	40,000	



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:31  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

## Bandes (2/2)

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur
20	Bande 327.5 NGF	250,000	327,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000
21	Bande 342.5 NGF	220,000	342,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000
22	Bande 357.5	190,000	357,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000
23	Bande 372.5	175,000	372,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000
24	Bande 387.5 NGF	150,000	387,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000
25	Bande 402.5	135,000	402,500	1,000	0,000	1,000	20,00	600,0	50,000

## Bandes (cont.)

	Nom	remblai	Type de pondération	Traction	$\mu_0^*$	$\mu_1^*$
1	Bande 230 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
2	Bande 245 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
3	Bande 260 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
4	Bande 275 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
5	Bande 290 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
6	Bande 305 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
7	Bande 320 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
8	Bande 335 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
9	Bande 350 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
10	Bande 365 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
11	Bande 380 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
12	Bande 395 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
13	Bande 237.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
14	Bande 252.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
15	Bande 267.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
16	Bande 282.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
17	Bande 297.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
18	Bande 312.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
19	Bande 222.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
20	Bande 327.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
21	Bande 342.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
22	Bande 357.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
23	Bande 372.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
24	Bande 387.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
25	Bande 402.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:32  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : BB' - Etat Actuel

Nom de la situation : BB' - Etat Actuel - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. définitive

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,500	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{cu}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 75,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 477,000; Y= 200,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

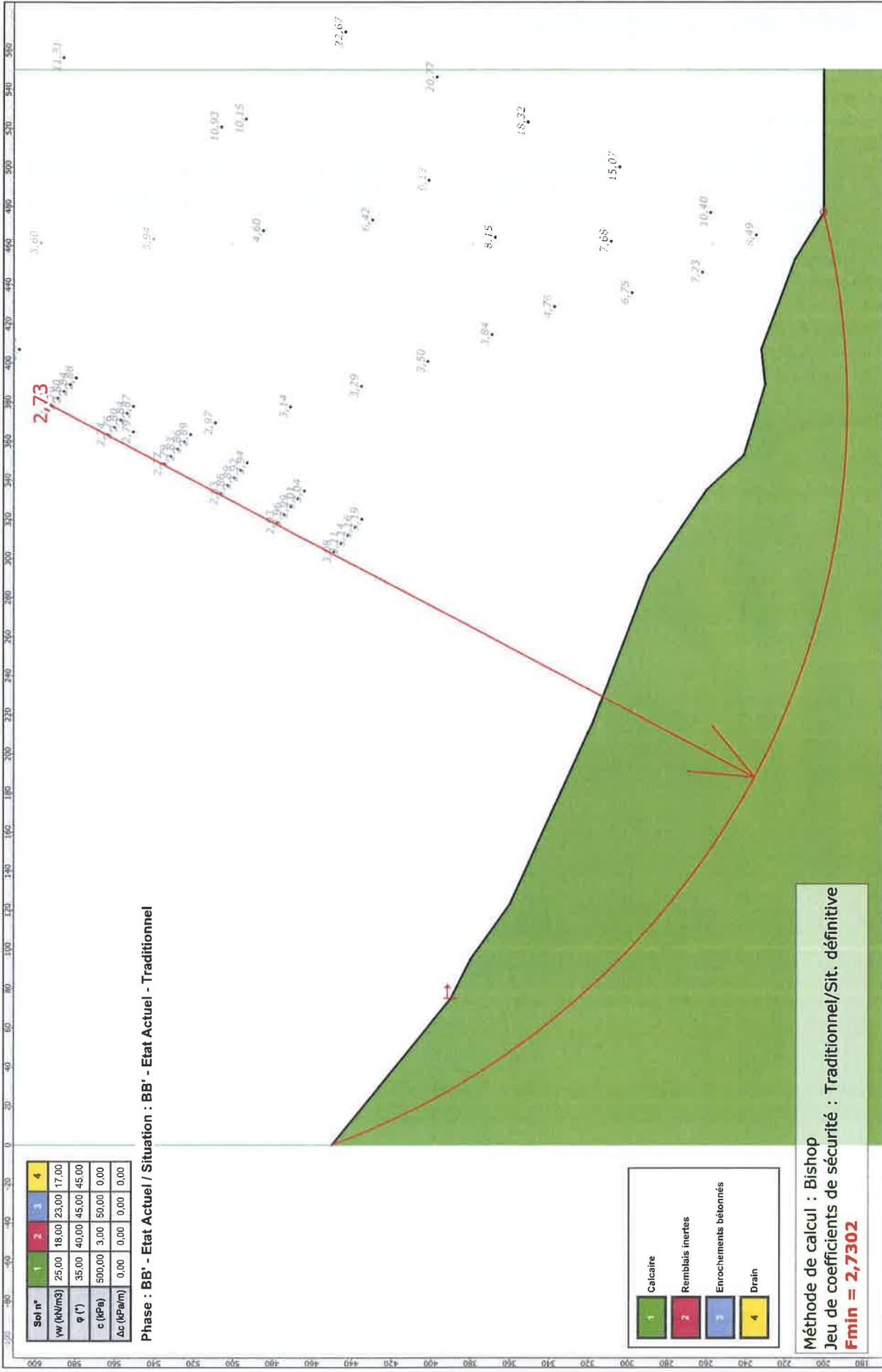
Coefficient de sécurité minimal : 2,7302

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1079; X0= 378,49; Y0= 592,12; R= 404,30



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:32  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019



# Données de la situation 2

Nom de la phase : BB' - Etat Actuel

Nom de la situation : BB' - Etat Actuel - EC7

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 Design Approach 1/2

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 75,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 477,000; Y= 200,000

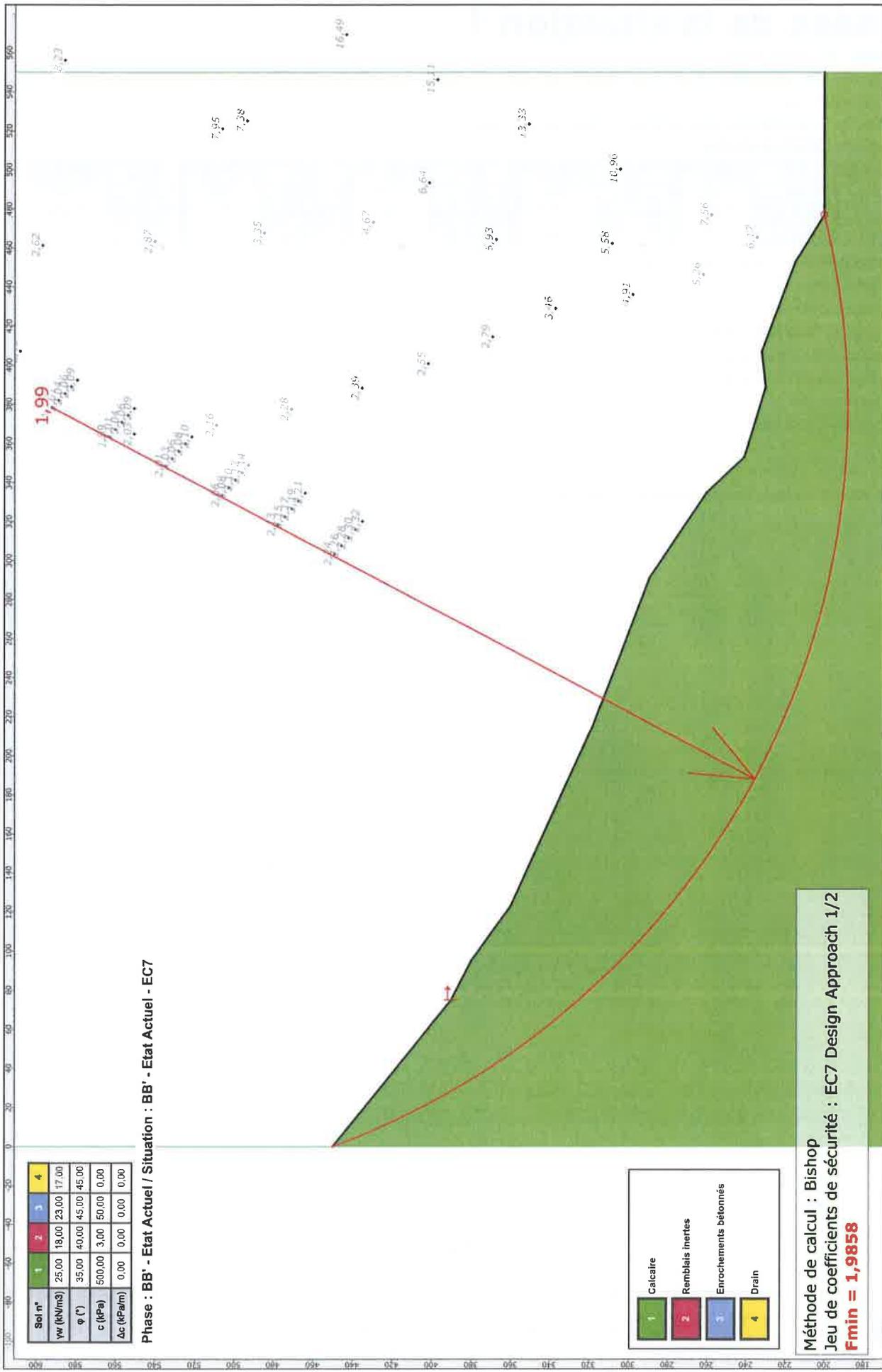
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,9858

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1079; X0= 378,49; Y0= 592,12; R= 404,30



Sol n°	1	2	3	4
γw (kN/m3)	25,00	18,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
Ac (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : BB' - Etat Actuel / Situation : BB' - Etat Actuel - EC7

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 Design Approach 1/2  
**Fmin = 1,9858**



**Talren v5**  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:33  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : BB' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : BB' - Projet 320 NGF - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. provisoire

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,300	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{cu}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 50,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 509,500; Y= 215,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

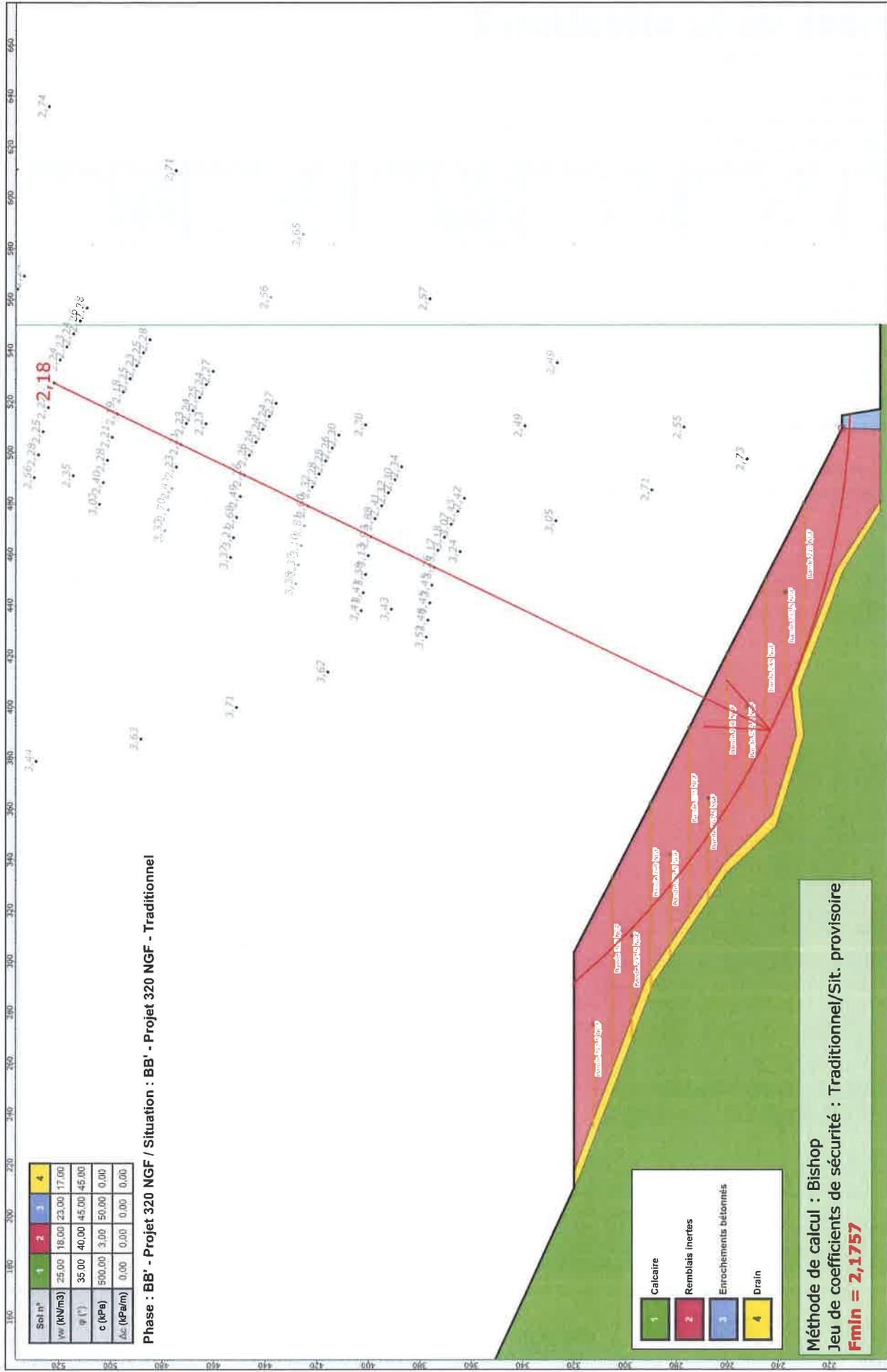
Coefficient de sécurité minimal : 2,1757

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1187; X0= 527,44; Y0= 522,14; R= 310,66



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:33  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019



Sol n°	1	2	3	4
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,00	18,00	23,00	17,00
$\phi$ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
$\Delta c$ (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : BB' - Projet 320 NGF / Situation : BB' - Projet 320 NGF - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Traditionnel/Sit. provisoire  
**Fmin = 2,1757**



Talren v5  
v5.2.5



Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:33  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 2

Nom de la phase : BB' - Projet 320 NGF

Nom de la situation : BB' - Projet 320 NGF - EC7

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 Design Approach 1/2

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 50,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 509,500; Y= 215,000

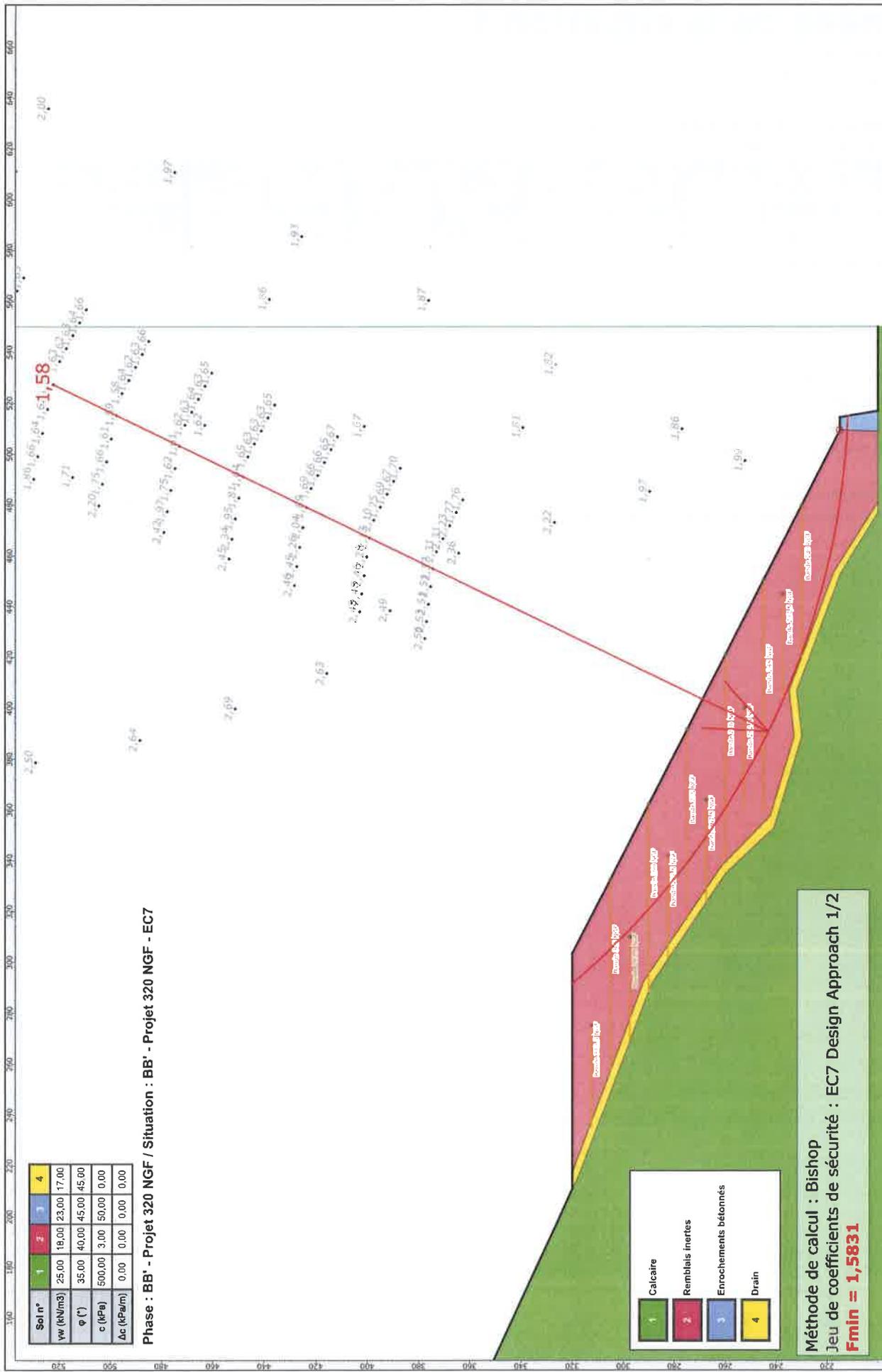
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,5831

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 1187; X0= 527,44; Y0= 522,14; R= 310,66



Sol n°	1	2	3	4
γw (kN/m³)	25.00	19.00	23.00	17.00
φ (°)	35.00	40.00	45.00	45.00
c (kPa)	500.00	3.00	50.00	0.00
Δσc (kPa/m)	0.00	0.00	0.00	0.00

Phase : BB' - Projet 320 NGF / Situation : BB' - Projet 320 NGF - EC7

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 Design Approach 1/2  
**Fmin = 1,5831**



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:34  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 1

Nom de la phase : BB' - Projet 410 NGF

Nom de la situation : BB' - Projet 410 NGF - Traditionnel

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. définitive

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,500	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{cu}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 50,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 509,500; Y= 215,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Enrochements bétonnés

## Résultats

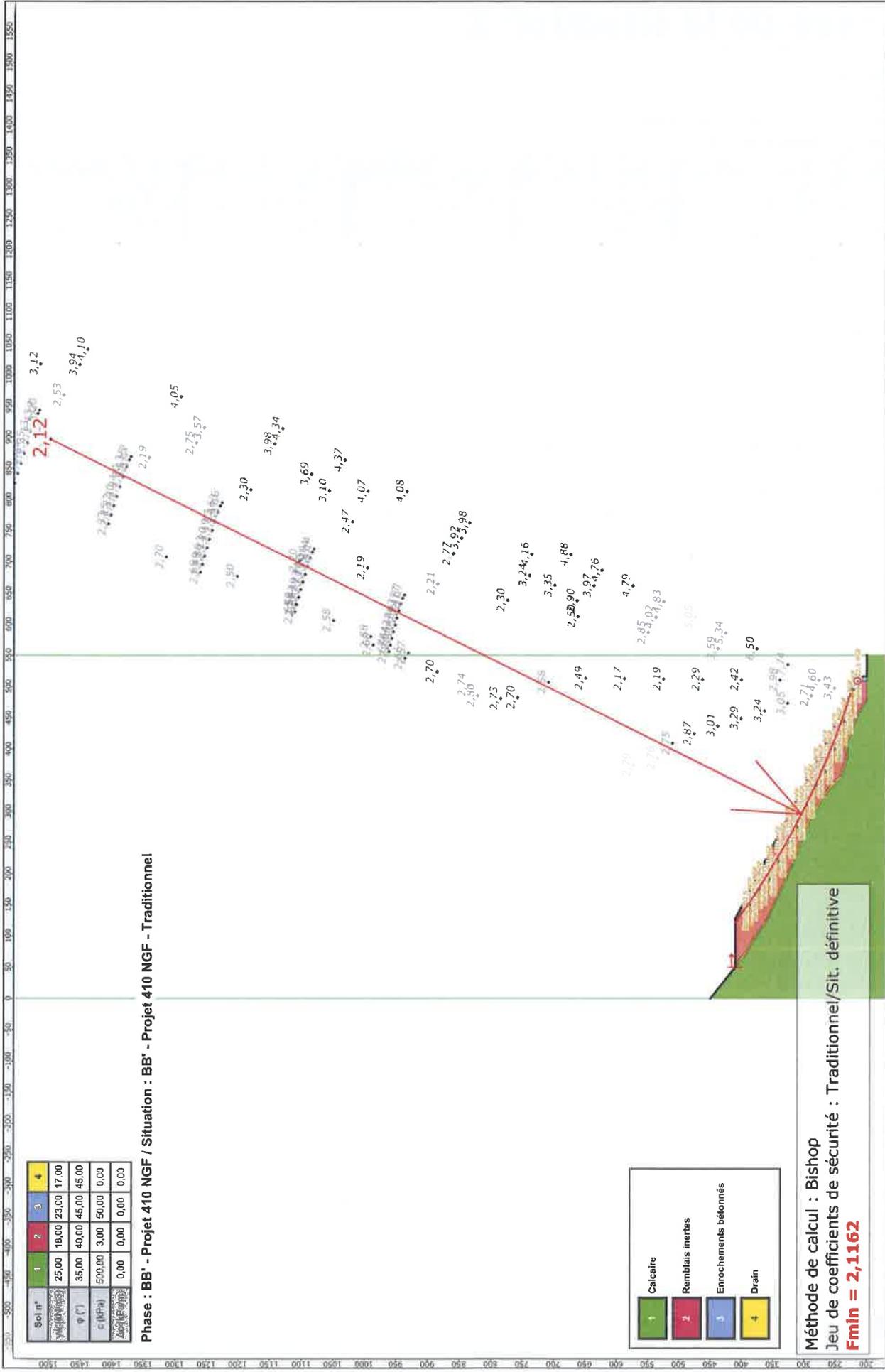
Coefficient de sécurité minimal : 2,1162

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 366; X0= 896,80; Y0= 1498,62; R= 1336,77



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:34  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019



Sol n°	1	2	3	4
γ (kN/m³)	25,00	19,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	3,00	50,00	0,00
δ (°)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : BB' - Projet 410 NGF / Situation : BB' - Projet 410 NGF - Traditionnel

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Traditionnel/Sit. définitive  
**Fmin = 2,1162**



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:35  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données de la situation 2

Nom de la phase : BB' - Projet 410 NGF

Nom de la situation : BB' - Projet 410 NGF - EC7

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 Design Approach 1/2

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 50,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 509,500; Y= 215,000

Nombre de tranches : 100

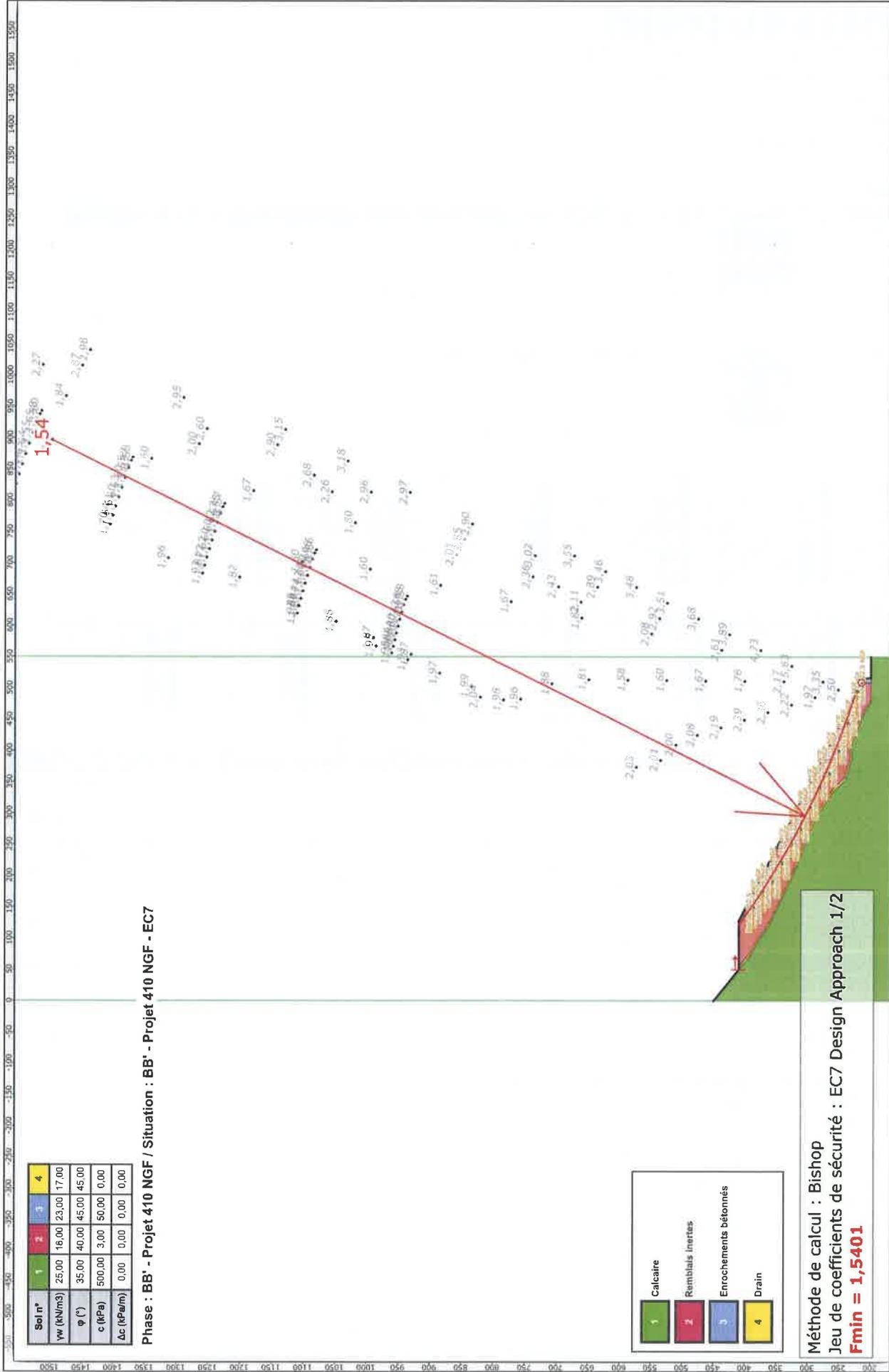
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Enrochements bétonnés

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,5401

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 366; X0= 896,80; Y0= 1498,62; R= 1336,77



Sol n°	1	2	3	4
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.00	16.00	23.00	17.00
$\phi$ (°)	35.00	40.00	45.00	45.00
c (kPa)	500.00	3.00	50.00	0.00
$\Delta c$ (kPa/m)	0.00	0.00	0.00	0.00

Phase : BB' - Projet 410 NGF / Situation : BB' - Projet 410 NGF - EC7

- 1 Calcaire
- 2 Remblais inertes
- 3 Enrochements bétonnés
- 4 Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 Design Approach 1/2  
**Fmin = 1,5401**



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 27 mai 2019 09:58:35  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe BB - AVP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

Numéro d'affaire : PRJ3083 - Extension de l'ISDI de MALAUSSENE

Titre du calcul : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

Lieu : MALAUSSENE

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

yw : 10,0

## Couches de sol

	Nom	Couleur	$\gamma$	$\phi$	c	$\Delta c$	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire		25,0	35,00	500,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblais inertes		18,0	40,00	23,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Enrochements bétonnés		23,0	45,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Drain		17,0	45,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

## Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	$\Gamma\gamma$	$\Gamma c$	$\Gamma \tan(\phi)$	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblais inertes		-	-	-	Non drainée	Linéaire
3	Enrochements bétonnés		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Drain		-	-	-	Effective	Linéaire

## Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	0,000	370,000	2	61,000	320,000	3	132,000	277,000	4	151,600	262,600	5	172,000	253,600
7	282,000	210,000	8	297,000	200,000	9	298,000	200,000	10	310,000	200,000	11	320,000	200,000
13	298,500	215,000	14	116,500	320,000	15	66,000	320,000	16	132,260	282,000	17	152,000	267,500
19	282,000	215,000	20	298,117	203,500									

## Segments

	Point 1	Point 2																			
1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8
8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	13	13	10	12	16	15	16	17	16	17	
18	17	18	19	18	19	20	19	20	21	14	15	22	2	15	23	13	20	24	9	20	
25	13	14																			

## Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur
1	Bande 230 NGF	272,500	230,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	45,000
2	Bande 245 NGF	246,500	245,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
3	Bande 260 NGF	220,500	260,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	55,000
4	Bande 275 NGF	194,500	275,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
5	Bande 290 NGF	168,500	290,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	52,000
6	Bande 305 NGF	142,500	305,000	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	50,000
7	Bande 222.5 NGF	275,000	222,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
8	Bande 237.5 NGF	240,000	237,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	25,000
9	Bande 252.5 NGF	210,000	252,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
10	Bande 267.5 NGF	190,000	267,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	40,000
11	Bande 282.5 NGF	158,000	282,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
12	Bande 297.5 NGF	132,000	297,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000
13	Bande 312.5	107,000	312,500	0,500	0,000	1,000	10,00	600,0	30,000

## Bandes (cont.) (1/2)

	Nom	yremblai	Type de pondération	Traction	$\mu 0^*$	$\mu 1^*$
1	Bande 230 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
2	Bande 245 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
3	Bande 260 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
4	Bande 275 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
5	Bande 290 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
6	Bande 305 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
7	Bande 222.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
8	Bande 237.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 5 juin 2019 14:16:31  
Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019

# Données du projet

Bandes (cont.) (2/2)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
9	Bande 252.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
10	Bande 267.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
11	Bande 282.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
12	Bande 297.5 NGF	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730
13	Bande 312.5	18,0	Majorateur (> 1)	Interne/externe	1,300	0,730

# Données de la situation 1

Nom de la phase : AA' - Etat actuel - Séisme

Nom de la situation : AA' - Etat - actuel - Séisme +

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC 8 sismique

## Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,240	$\Gamma_{cu}$	1,400
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
$\Gamma_{pl}$	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	$\Gamma_{buton}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 61,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 297,000; Y= 200,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

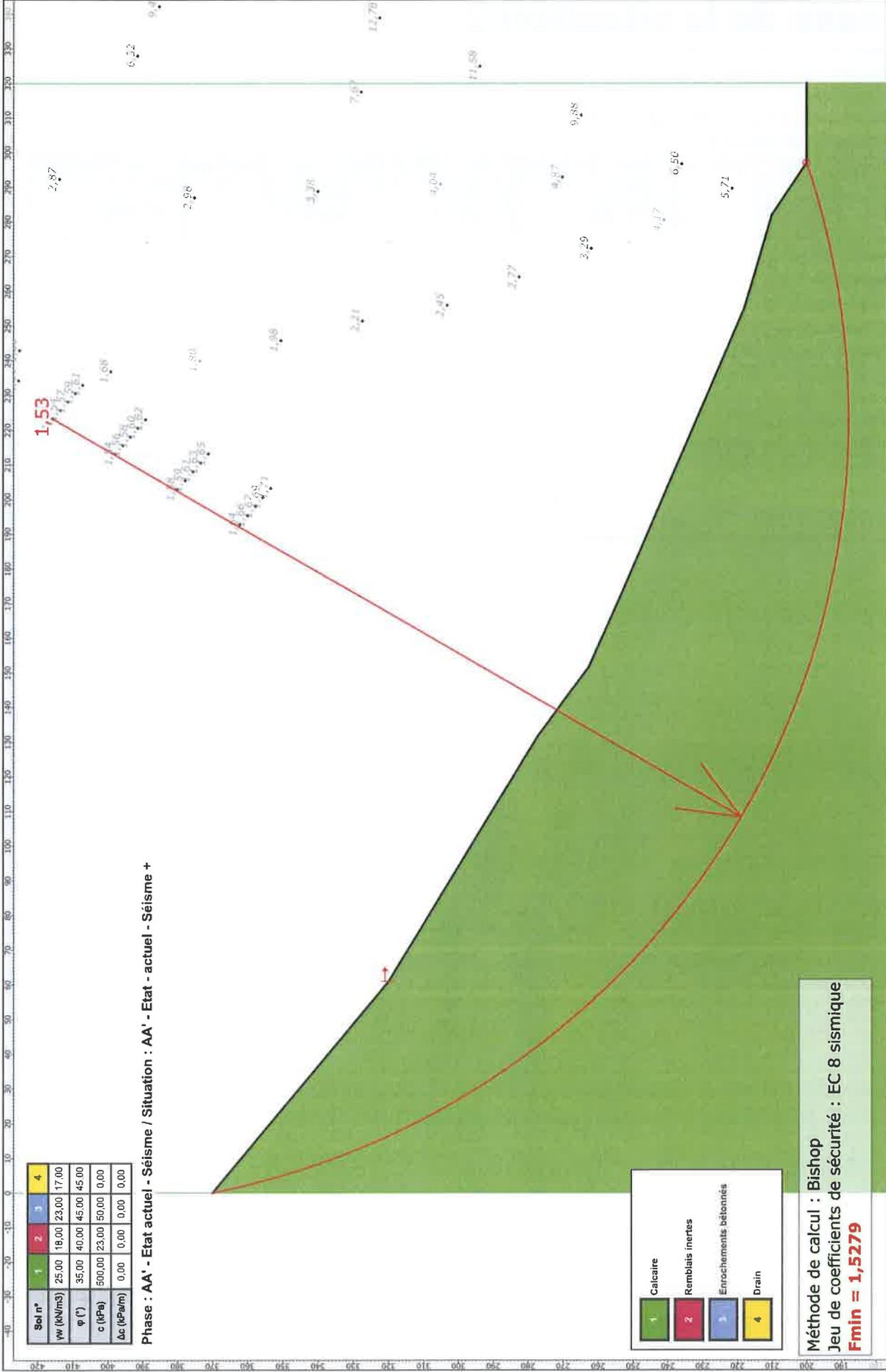
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,196

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,098

## Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,5279

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 844; X0= 223,30; Y0= 415,68; R= 227,92



Sol n°	1	2	3	4
w (KN/m3)	25,00	19,00	23,00	17,00
φ (°)	35,00	40,00	45,00	45,00
c (kPa)	500,00	25,00	50,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : AA' - Etat actuel - Séisme / Situation : AA' - Etat - actuel - Séisme +

1	Calcaire
2	Remblais inertes
3	Enrochements bétonnés
4	Drain

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : EC 8 sismique  
**Fmin = 1,5279**



Talren v5  
v5.2.5

Imprimé le : 5 juin 2019 14:16:32  
 Calcul réalisé par : SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE

Projet : Coupe AA - AVP - MAJ Mai 2019