

4. DIGUE_PROFIL N°103 - PK1+850

Fiche d'ouvrage géotechnique	Date : 07/11/2017
Digue profil n°103 – PK 1+850	Indice : 0a
A480	APA – Annexe 4

1 - Entrants

- Profils en travers – Murs de soutènement – Section centre _APA_OAR_PTY_00532_A00 du 19/05/2017
- Campagne de reconnaissance géotechnique – GEOTEC – 2016/2017

Données géotechniques utilisées pour les études d'APA :

Sens 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SP022 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 96. ▪ SP024 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 107. ▪ PM011 : Sondage à la pelle mécanique (profondeur 3.4m) réalisé en phase 1, vers le profil 108.
--------	---

Les sondages de part et d'autre de ce profil ont donc été pris en compte. La vue en plan ci-dessous, montre la localisation du profil et des sondages réalisés :

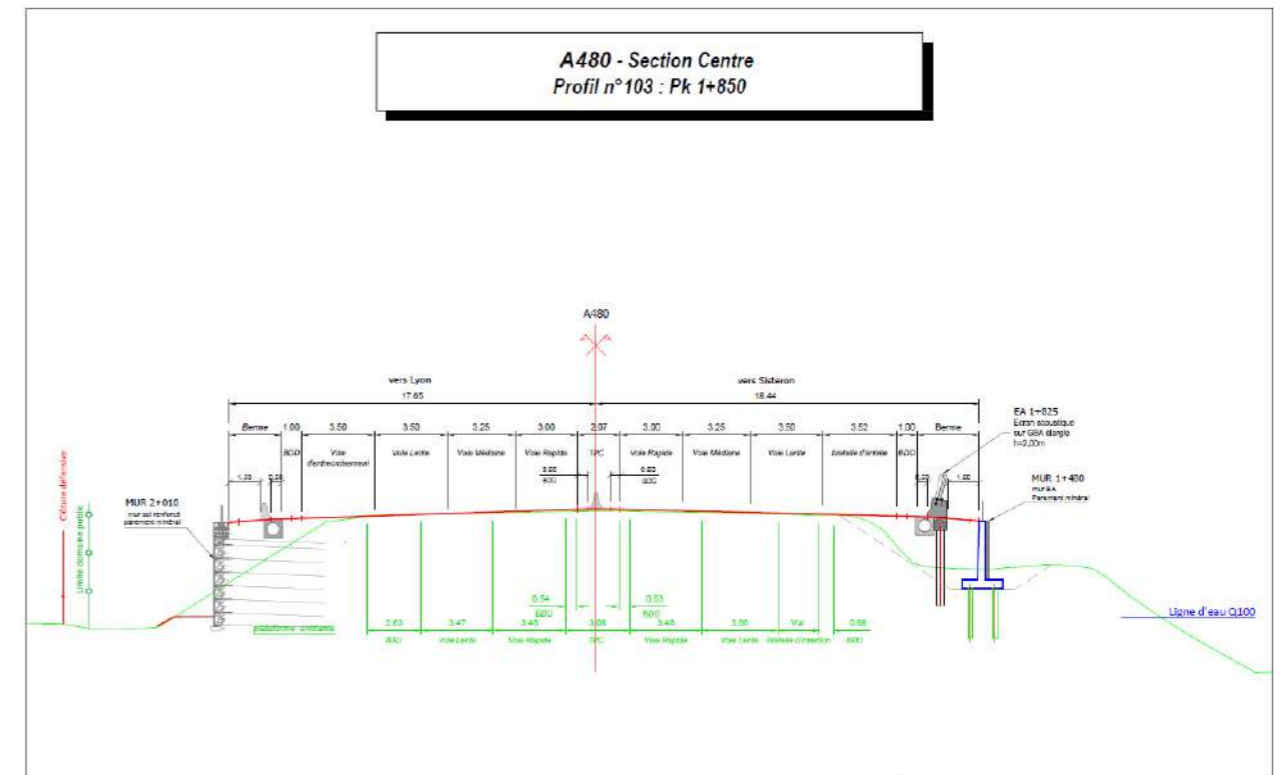


2 – Description du profil en travers

Le profil en travers a les caractéristiques suivantes :

Géométrie du talus coté Drac	Talus en contact avec le Drac, pente ~ 33° Banquette de plus de 8m Talus en contact avec l'A480, pente ~ 45° (mur/enrochement ?)
Ouvrage : sens 1	Mur BA au niveau de la banquette : <ul style="list-style-type: none"> - Semelle sous le niveau Q500 EDD (~Q100 du PPRI) - Semelle au-dessus du niveau du Drac courant
Ouvrage : sens 2	Mur en sol renforcé <ul style="list-style-type: none"> - Semelle sous le niveau Q500 EDD (~Q100 du PPRI), rabatement selon Kozeny - Semelle au-dessus du niveau du Drac courant

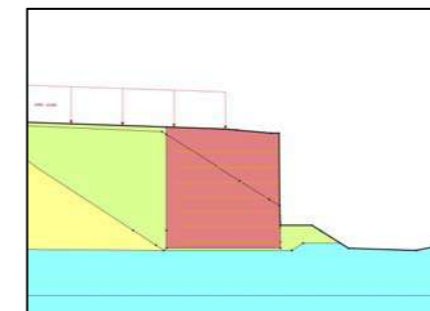
Le profil en travers est le suivant :



Les dispositions constructives de chaque mur sont les suivantes :

Mur sol renforcé sens 2 : MS8047 1 – 3

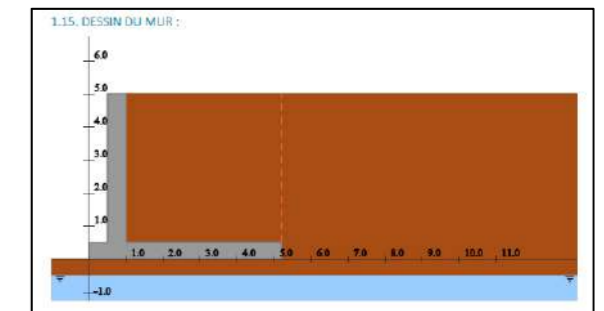
Réf. fiche Annexe 3 - MUR 2+285-1+730_MS8047 (PT103 – partie mur en sol renforcé)



7 bandes de 4.5m
 $TR_{\text{bande}}=50\text{kN}$
 $e_v=0.65\text{m} - e_h = 1.25\text{m}$

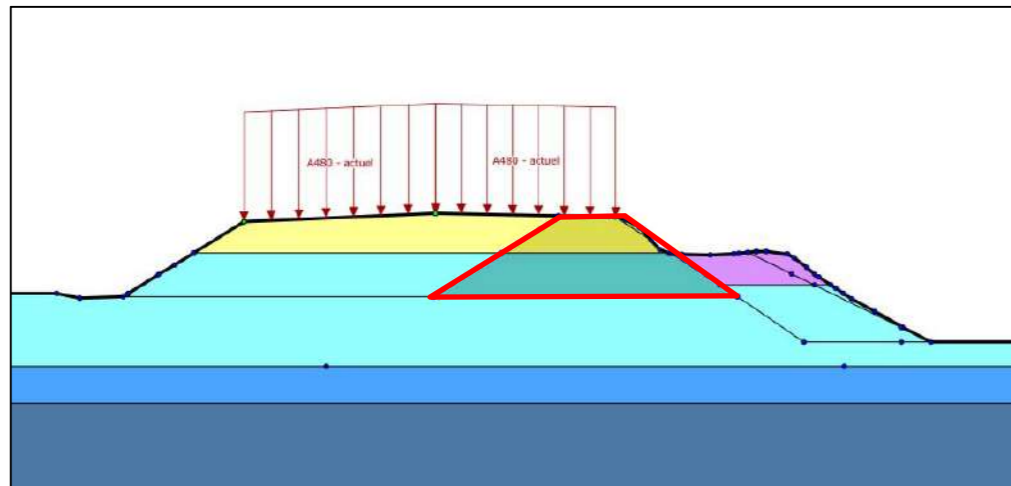
Mur BA sens 1 : MS8048

Réf. fiche Annexe 2 - MUR 1+800-1+900_MS8048



Longueur patin : 0.5m
Longueur talon : 4.2m
Épaisseur du voile : 0.5m
Épaisseur de la semelle : 0.5m
Inclusion de 6.2m à la base de la semelle

La géométrie supposée de la digue « historique » au droit de ce profil est entourée en rouge sur la figure ci-dessous :



3 – Ouvrage à étudier

Pour ce profil, les stabilités suivantes sont à étudier avec les coefficients de sécurité partiels relatifs à la digue de la note « A480 – Digue de Grenoble, note d'hypothèses et méthodologie pour la vérification de l'impact de l'A480 sur la digue existante » :

- Sens 1 : stabilité du talus du Drac actuel et projet (comprenant notamment le mur BA)
- Sens 2 : stabilité du mur en sol renforcé

En phase travaux, les talus de fouille seront réalisés avec un angle de 3H/2V, équivalent aux talus actuels. Aucun calcul de stabilité en phase provisoire n'a donc été réalisé.

Les calculs menés pour dimensionner les ouvrages de ce profil sont :

Dispositions constructives	Calculs	Stabilité générale	Stabilité mixte	Stabilité interne	Stabilité externe		Effort dû au choc	Erosion interne		
					Poinçonnement Renversement Glissement / Tassement	Séisme		Bouillonnance	Renard	Suffusion
Sens 2 : mur en sol renforcé	TALREN	-	-	-	-	Appliqué en stabilité générale	-	x	x	-
Sens 1 : talus (yc mur BA)	TALREN	-	-	-	-	Appliqué en stabilité générale	-	x	x	-

Pour ces calculs, la stabilité générale est recherchée en cas courant et sous sollicitations sismiques. L'effort au choc, dans le cas du dimensionnement de la digue n'est pas pris en compte (dimensionnement effectué pour chaque ouvrage indépendamment de la digue).

4 – Niveau de crue au droit du profil

Le niveau de crue retenue correspond au Q500 (« niveau ») selon EDD de Artélia, ce niveau correspond au niveau Q100 du PPRI. Les valeurs estimées au profil 103 (PK 1+850) sont données dans le tableau suivant :

	Q500 EDD (~Q100 du PPRI)	
	Niveau	Charge
PK1+850	209.04	209.61

Le niveau est le même en phase définitive et phase travaux.

5 - Synthèse géotechnique

1-Contexte géologique et hydrogéologique

Les sondages de part et d'autre du profil 103 (SP022 et SP024) sont pris en compte pour établir le contexte géologique. Ces deux sondages sont réalisés coté sens 1. Il sera appliqué le même contexte géologique coté sens 2 (sauf ouvrage digue).

Contexte géologique (SP022 et SP024) :

Les formations suivantes sont identifiées de haut en bas :

- La formation superficielle (Ra) est composée de blocs et d'une matrice sableuse peu compacte (SP022) à très compacte (SP024). Cette formation est reconnue jusqu'à une cote de 203 m NGF environ. Sur les deux premiers mètres de cette formation, les caractéristiques mécaniques sont faibles.
- Des alluvions sablo graveleuses (Fz-2) sont rencontrés jusqu'à la cote 200.5 sur le SP24 et 196 sur le SP22
- Enfin des sables avec passage sablo graveleux (Fz-3) sont retrouvés jusqu'à la fin du sondage.

La pelle PM011, réalisée vers le profil 108, présente une épaisseur plus faible de formation superficielle (2.4m soit 208.4m NGF) et celle-ci repose sur des alluvions sableux avec des débris anthropiques. Le refus a été rencontré vers 3.4m sur des blocs qui pourraient être des blocs faisant partie intégrante de la digue du Drac.

Contexte hydrogéologique :

Le lit du Drac étant proche de ce profil, le niveau d'eau du Drac aura un fort impact sur ce profil de calcul. Pour le profil PT103, le niveau courant du Drac (pris en compte selon le relevé LIDAR) est estimé à **205.65m NGF**.

Deux piézomètres entourent le profil 103 : SC008+PZ (PT82) et SC009+PZ (PT136). A ce jour cinq mesures ont été réalisées :

	z sondage (NGF)	03/04/2017		12/05/2017		13/06/2017		11/07/2017		17/08/2017	
		m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)
SC-008	210.135	6.81	203.325	6.79	203.345	6.83	203.305	6.81	203.325	6.89	203.245
SC-009	214.312	6.02	208.292	6.27	208.042	6.05	208.262	5.95	208.362	6.2	208.112

L'écart important sur le niveau de nappe est lié à la distance des deux piézomètres et la présence du seuil de l'ILL entre les deux sondages. Il est retenu la cote 205.65 m NGF pour le projet

2- Caractéristiques des terrains rencontrés

Essais in situ (SP22 et SP24):

Nature des sols	Prof. de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Module pressiométrique Em (MPa)	Pression limite PI* (MPa)
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	7 à 8m	203 à 203.4	*2.9 à >50	*0.3 à 5.7
Alluvions + matrice sableuse grise (Fz-2)	10.5 à 14.6	195.8 à 200.5	11.5 à > 50	1.6 à 7.6
Alternance de lentilles sableuses et de lentilles de graves (Fz-3)	>20	190.4 à 191	4.3 à 44.8	0.6 à 5.9

* Les valeurs minimales de cette formation sont les valeurs présent en tête des sondages SP022 et SP024 voire à 6m de profondeur sur le sondage SP022 (présence d'une lentille peu compacte).

3-Modèle retenu

Pour les calculs de stabilité des murs les paramètres suivants sont à prendre en compte :

Nature des sols	Cote NGF de la base	γ kN/m ³	c' kPa	ϕ'^* °	Em MPa	PI* MPa	α
Remblai de l'autoroute	-	20	0	35	-	-	0.33
Remblai de l'élargissement	-	20	0	35	-	-	0.33
Remblai superficielle (Ra)	208.5	20	0	29	4.6	0.7	0.33
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	203.0	20	0	31	12.0	1.9*	0.33
Alluvions + matrice sableuse grise (Fz-2)	200.5	20	0	33	25.7	4.1	0.33
Alternance de lentilles sableuses et de lentilles de graves (Fz-3)	>190.4	20	0	30	6.9	1.3	0.33

les valeurs de Em et PI du tableau sont issues du sondage SP022 (sondage le plus critique). La valeur à 6m de profondeur n'a pas été prise en compte.

Les valeurs de ϕ' ont été estimées d'après les valeurs pressiométriques.

6 – Classe sismique de sol (NF EN 1998-1)

Compte tenu de la situation géographique qui place le projet en zone de sismicité 4, les calculs ont été menés en tenant compte de ce risque et selon l'EUROCODE 8 avec :

- coefficient d'importance $\gamma_i = 1.2$ (catégorie d'importance des ouvrages classe III)
- $r = 2$ (ouvrage souple)

La classe de sol au droit de cet ouvrage est considérée C :

- $r = 2$
- $S = 1,5$
- $k_n = 0.147$
- $k_v = +/- 0.73$

7 – Stabilité générale

La vérification de la stabilité générale du profil 103 **vis-à-vis de la Digue** (coefficients partiels relatif à l'ouvrage Digue) est effectuée à l'aide du logiciel TALREN 5.

La vérification de la stabilité du mur BA, avec les coefficients partiels relatifs au mur BA a été réalisée dans la fiche d'ouvrage Annexe 2 - MUR 1+800-1+910 MS8048 (PT103).

L'ensemble des coefficients de sécurité pris en compte sont définis dans la note d'hypothèse de la digue et sont relatifs aux ouvrages en interaction avec la Digue (« A480 – Digue de Grenoble, note d'hypothèses et méthodologie pour la vérification de l'impact de l'A480 sur la digue existante »).

Les cercles de rupture recherchés sont ceux passant au minimum en bordure de l'A480.

La stabilité est vérifiée selon plusieurs géométries (Actuelle – Projet).

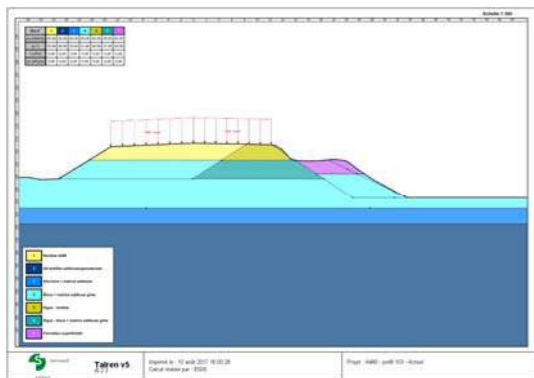
L'ensemble des situations ci-dessous, est calculée pour chaque géométrie :

Situations	Niveau du Drac	Nappe	Sollicitations	Combinaison d'action
[1]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Statique	Normale d'exploitation
[2]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Séisme +	Accidentelle
[3]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Séisme -	Accidentelle
[4]	Q500	Nappe avec géométrie de Kozeni	Statique	Extrême de crue
[5]	Décrue Q500	$\Delta (h_{Nappe} - h_{Drac}) = 1m$	Statique	Transitoire/rare
[6]	+1m/fond du lit Talus érodé par le DRAC : 2H/1V	Nappe au même niveau que le Drac	Statique	Transitoire/rare

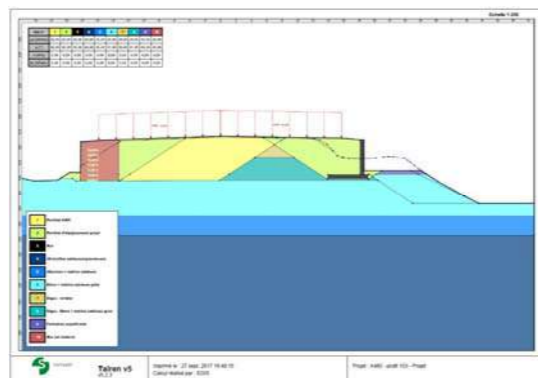
*Le niveau du Drac a été pris en compte selon le relevé LIDAR des profils en travers. Le fond du lit du Drac a été considéré à -1m du niveau du Drac.

Les géométries sont les suivantes :

ACTUEL



PROJET



Les résultats pour le SENS 1 sont présentés ci-dessous :

Situations	Actuel sens 1 Stabilité d'ensemble	Projet sens 1 Stabilité d'ensemble
[1]	1.15	1.08
[2]	1.06	1.09
[3]	1.00	1.04
[4]	1.49	1.37
[5]	1.25	1.17
[6]	1.27	1.20

L'ensemble des coefficients de sécurité sont supérieur ou égal au coefficient objectif de 1.

Les résultats pour le SENS 2 sont présentés ci-dessous :

Situations	Actuel sens 2 Stabilité d'ensemble	Projet sens 2 Stabilité d'ensemble
[1]	La phase actuelle (talus 3H/2V), sens 2 n'a pas été étudiée	1.19
[2]		1.36
[3]		1.31
[4]		1.40
[5]		1.16
[6]		-

L'ensemble des coefficients de sécurité sont supérieur ou égal au coefficient objectif de 1.

Nota : Les calculs concernant la stabilité de l'ouvrage mur BA, avec les coefficients de sécurité partiel pour les murs BA, réalisés au sein de la fiche Annexe 2 - MUR 1+800-1+910 MS8048 (PT103), indiquent qu'à la base des semelles du mur BA, des inclusions devront être réalisées, permettant notamment d'assurer la stabilité de l'ouvrage sous sollicitations sismiques.

8 – Etude des écoulements au sein de la digue PT103

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des résultats des calculs réalisés au profil 103 pour le phénomène de la boulangue et de renard en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI) :

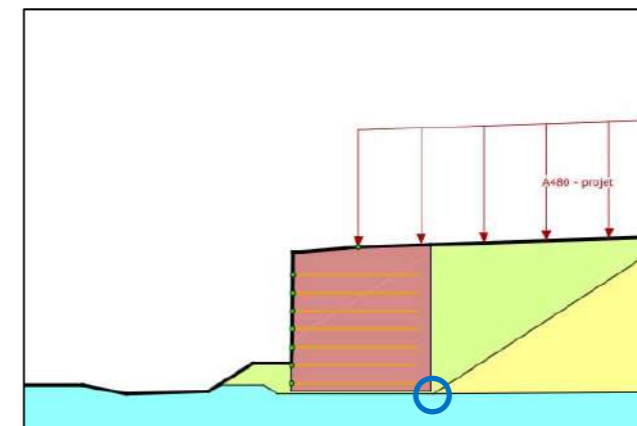
Géométrie		Profil 103			
		Actuel Q500	Travaux* Q500	Projet Q500	
I (m)	l (m)	47.2	31.6	31.6	
	h (m)	1.3	1.3	1.3	
I _{sortie}	Bligh	0.03	0.04	0.04	
	Lane	0.08	0.11	0.11	
Boulangue F ≥ 1.3	I _{cr} min	0.80	0.80	0.80	
		1.00	1.00	1.00	
	Bligh	F avec I _{cr} min	> 1.3	> 1.3	> 1.3
		F avec I _{cr} max	> 1.3	> 1.3	> 1.3
Lane	F avec I _{cr} min	> 1.3	> 1.3	> 1.3	
	F avec I _{cr} max	> 1.3	> 1.3	> 1.3	
Renard F ≥ 2	Bligh	I _{cr}	0.15	0.15	0.15
		F	> 2.0	> 2.0	> 2.0
	Lane	I _{cr}	0.30	0.30	0.30
		F	> 2.0	> 2.0	> 2.0

* Travaux =

- Sens 1 : mur BA en place
- Sens 2 : fouille pour le mur en sol renforcé

Les valeurs pour la phase travaux et projet sont identiques.

En effet, en phase définitive du projet, les déblais provisoires réalisés au niveau de l'A480 pour la réalisation de la fouille du mur sens 2 et du mur sens 1, seront remblayés avec des matériaux drainants. Dans ces conditions, le point d'interception de la nappe de rabattement avec le projet sens 2, sera le même en phase travaux et en phase définitive. Ce point est entouré en bleu sur le schéma ci-dessous.



Boulance

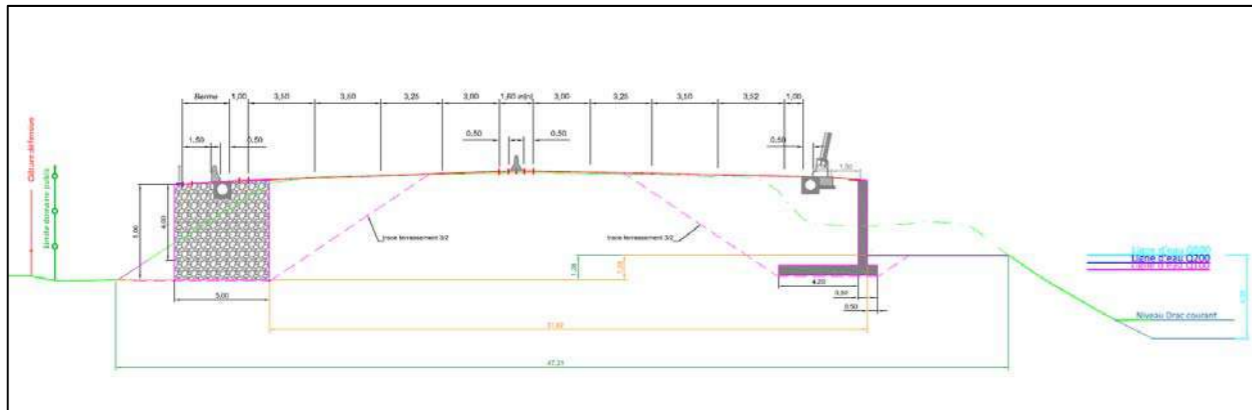
Pour les trois phases (actuelle, travaux et projet), le coefficient de sécurité objectif est atteint.

Renard

Pour les trois phases (actuelle, travaux et projet), le coefficient de sécurité objectif est atteint.

Le schéma ci-dessous présente les valeurs de « h » et « l » pour le profil 103, nécessaire pour les calculs des phénomènes d'érosion interne, notamment pour les paramètres de boulance et d'effet Renard.

- linéaire en orange : phase travaux/projet :
 - sens 1 : mur BA en place
 - sens 2 : fouille du mur en sol renforcé
- linéaire en vert : phase actuelle.



9 – Conclusion et dispositions constructives

Conclusion PT103

Les stabilités sens 1 et sens 2 du PT103 en tant qu'ouvrage faisant partie intégrante de la digue sont assurées en phase actuelle et projet.

Dispositions constructives

Pour le profil 103, les travaux devront être réalisés avec un niveau du Drac courant.

Le profil 103, n'est pas impacté par les phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI).

Comme indiqué dans les fiches Annexe 6 – Digue profil n°112 PK2+075 et Annexe 8 – Digue profil n°120 PK2+275, ces deux profils sont faiblement impactés par les phénomènes d'érosion interne. Comme le mur 8047 recoupe ces trois profils, les dispositions constructives à mettre en place aux PT112 et PT120 seront également à mettre en œuvre au droit du PT103.

Ces dispositions permettent de limiter les risques liés aux phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI) :

- une surveillance du niveau de crue et une procédure de protection seront à mettre en place ;
- les travaux en sens 1, devront être réalisés avant ceux du sens 2 ;
- la base du remblaiement sera réalisée en matériaux drainants respectant le critère de filtre ;
- le dispositif et le phasage des travaux en sens 2 devront suivre les directives émises dans la fiche d'ouvrage Annexe-5 - MUR2+285-1+730_MS8047_SC (PT112)

Point de vigilance

Les données piézométriques et les paramètres mécaniques c' et ϕ' sont à fiabiliser avec les données complémentaires en cours d'acquisition par la campagne de reconnaissance actuelle.

Une inspection détaillée des talus du Drac est à réaliser afin de valider la présence d'enrochement/mur en deçà de la banquette.

12 – Annexes

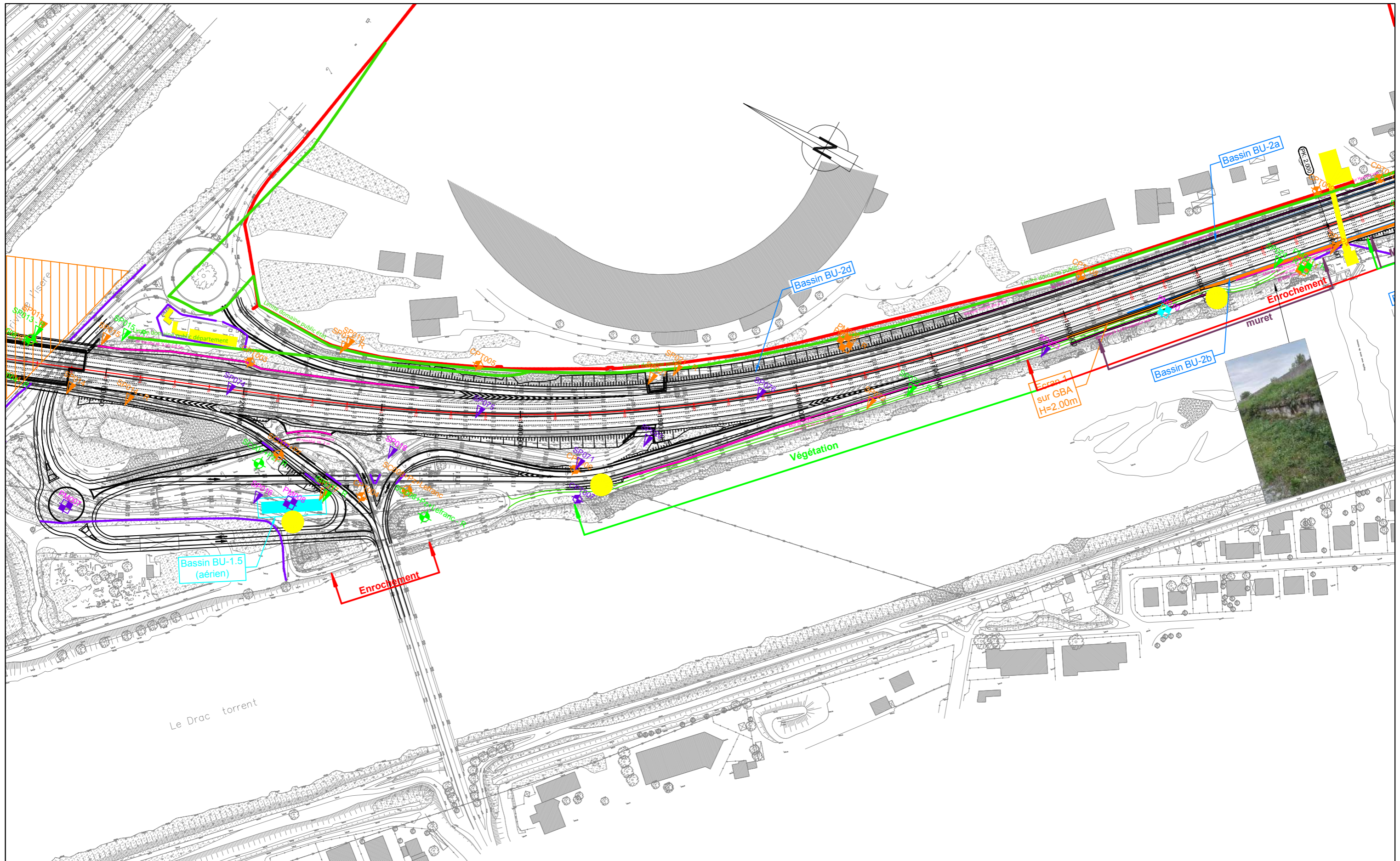
Annexe 1 – Plan d'implantation

Annexe 2 – Coupes des sondages

Annexe 3 – Calculs TALREN

ANNEXE 1 :

Implantation des sondages



Sondages 2016 + 2017 :

Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Real 1	
				Sondage Pressiométrique
				Sondage Carotté
				Pelle Mécanique
				Sondage CPT

A48 - A480 - AMENAGEMENTS ST-EGREVE - CLAIX



Echelle :

1/2500

Page :

05/11

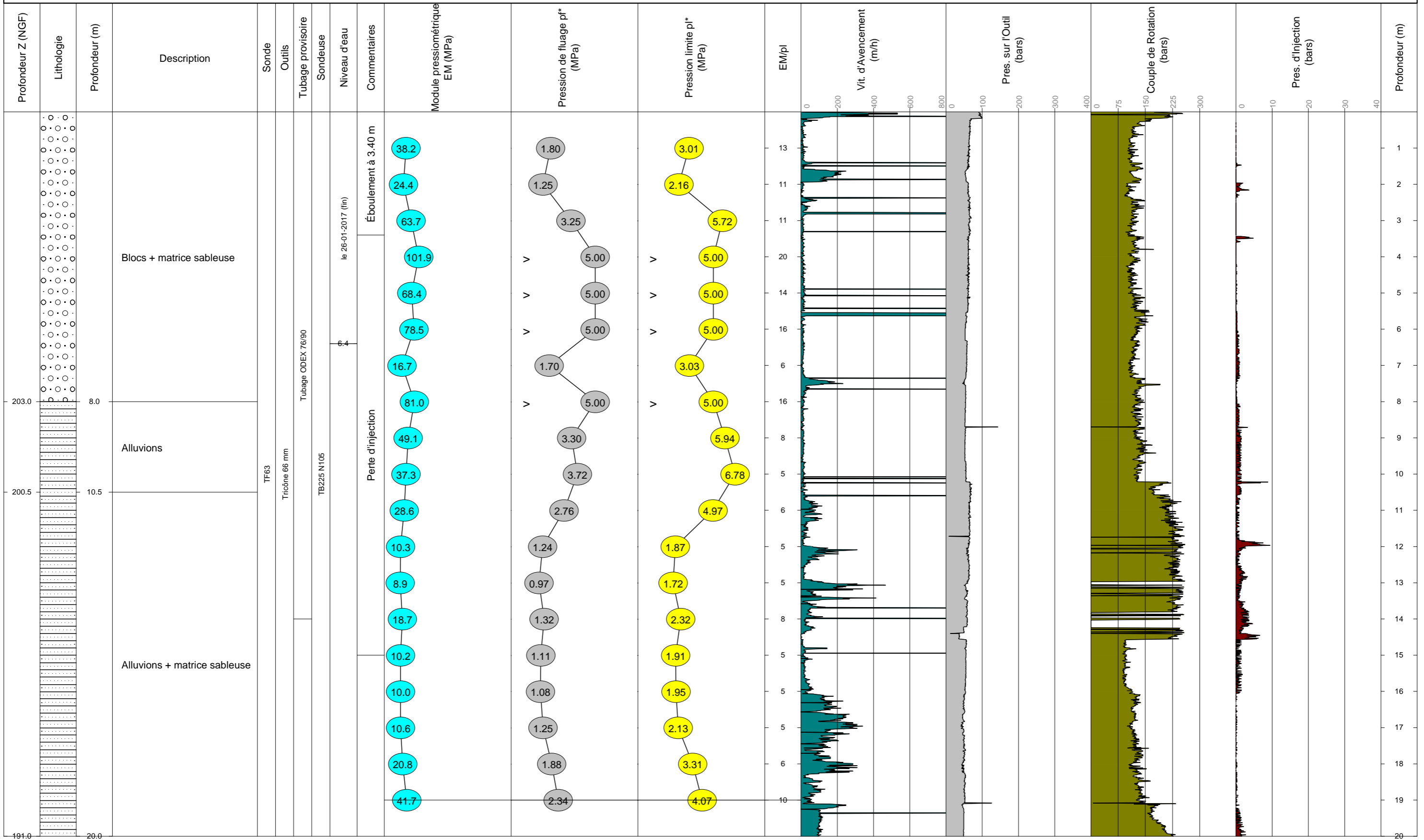
ANNEXE 2 :

Coupes des sondages

Nom du sondage SP-024
 Echelle 1 / 100
 Tranche de profondeur 0.00 M - 20.00 M
 Coordonnées X = 1911375.125 Y = 4226231.5 Z = 211.048

Dessiné par : VC
 Vérifié par : FL
 Approuvé par : JYL
 Révision numéro : VERSION PROVISOIRE

Coupe lithologique donnée à titre indicatif (technique de sondage destructif)



ANNEXE 3 :

Calculs TALREN

Données du projet

Numéro d'affaire : A480 - profil 103 - Actuel

Titre du calcul : A480 - profil 103 - Actuel

Lieu : Grenoble

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	Remblai A480		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Alt lentilles sableuses/graveleuses		20,0	30,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Alluvions + matrice sableuse		20,0	33,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Digue : remblai		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Digue : blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Formation superficielle		20,0	29,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Remblai A480		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Alt lentilles sableuses/graveleuses		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Alluvions + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Digue : remblai		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Digue : blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Formation superficielle		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

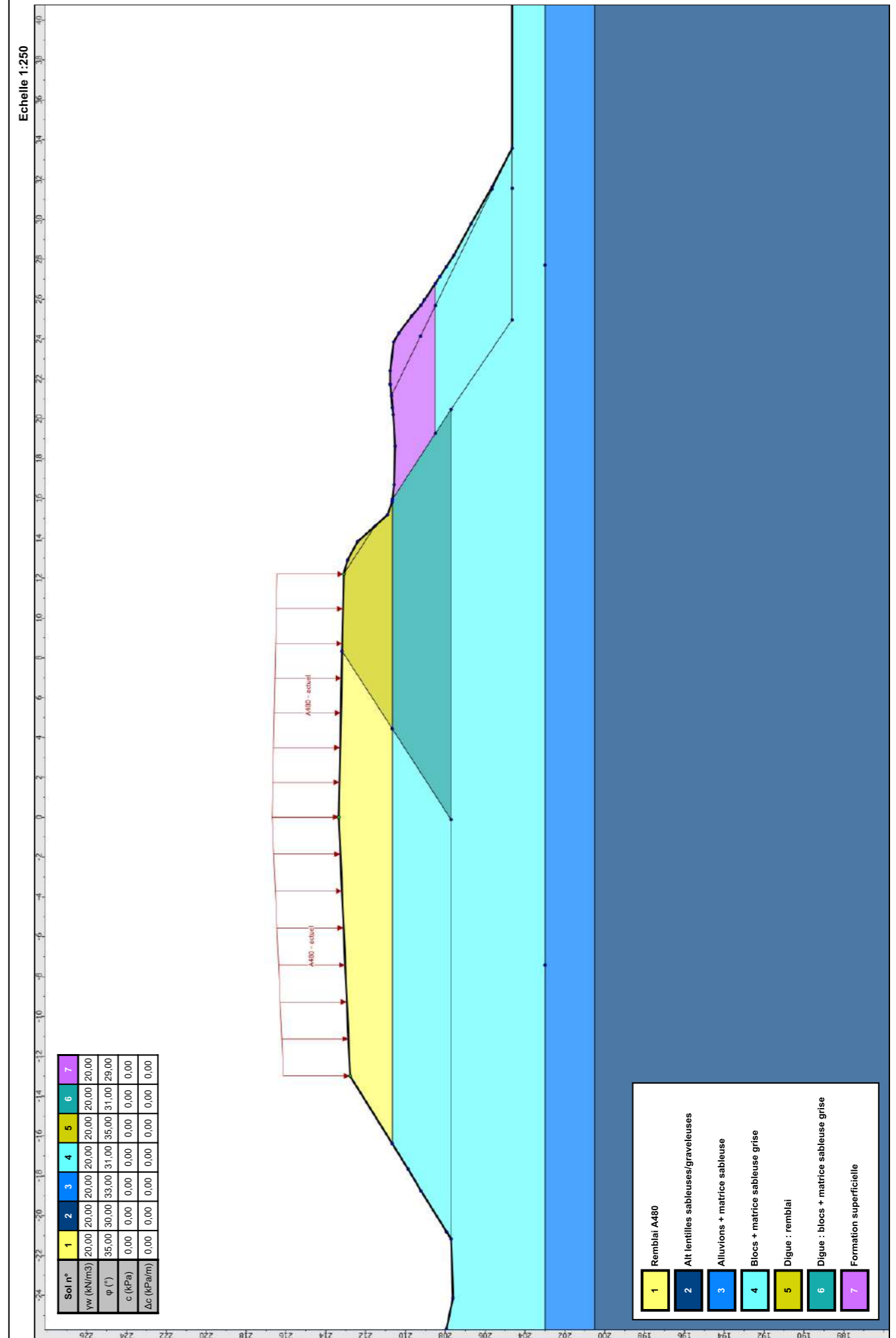
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
6	20,545	210,649	7	21,745	210,765	8	22,410	210,765	9	23,855	210,590	10	24,315	210,325
12	25,705	209,220	13	28,205	207,570	15	65,000	205,650	18	25,978	209,040	24	27,129	208,280
30	-21,165	207,715	31	-24,125	207,620	32	-25,685	207,940	33	-40,000	207,940	34	-17,685	209,855
36	18,620	210,530	37	16,690	210,575	38	15,840	210,660	39	15,175	210,905	40	13,835	212,400
42	12,205	213,100	43	0,005	213,345	44	-12,985	212,785	65	29,773	206,715	72	-40,000	203,000
74	-40,000	200,500	75	65,000	200,500	77	-20,806	207,940	79	27,644	207,940	81	-16,394	210,660
85	33,571	204,650	87	31,649	205,650	89	21,155	210,708	91	31,521	205,650	94	-20,854	207,910
97	15,971	210,647	98	27,709	203,000	101	8,329	213,178	102	4,435	210,660	103	-7,412	203,000
106	20,472	207,715	107	31,565	204,650	109	24,148	209,247	110	21,706	210,761	113	24,962	204,650
117	25,679	208,500	118	19,267	208,500									

Segments

	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2		
7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	16	18	12	33	30	31
34	31	32	35	32	33	36	29	34	38	6	35	40	35	36	41	36	37	43	38	39
45	40	41	46	41	42	48	43	44	77	65	13	86	74	75	90	77	29	96	79	24
97	79	13	99	81	44	100	81	34	102	84	85	106	87	85	110	65	87	112	89	6
115	91	85	118	94	77	119	94	30	120	42	96	121	96	39	122	96	40	124	97	37
125	97	38	128	98	73	131	101	42	132	101	43	133	101	102	134	102	38	135	102	81
137	103	98	138	103	72	140	105	102	142	105	106	144	85	107	147	109	89	149	110	89
150	110	7	151	30	105	154	113	106	156	113	107	158	116	18	159	116	24	160	116	117
161	117	109	162	117	91	163	117	118	164	118	106	165	118	97						

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	A480 - actuel	0,005	213,345	20,0	12,205	213,100	20,0	90,00
2	A480 - actuel	-12,985	212,785	20,0	0,005	213,345	20,0	90,00



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:03
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Actuel



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:03
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Données de la phase 1

Nom de la phase : Situation Actuelle - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
7	7	8	Formation superficielle		8	8	9		9	9	10	Formation superfic	
10	10	11	Formation superficielle		11	11	12		16	18	12	Formation superfic	
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise		34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise		35	32	33	Blocs + matrice sableu
36	29	34	Blocs + matrice sableuse grise		38	6	35	Formation superficielle		40	35	36	Formation superfic
41	36	37	Formation superficielle		43	38	39	Digue : remblai		45	40	41	Digue : remblai
46	41	42	Digue : remblai		48	43	44	Remblai A480		77	65	13	Blocs + matrice sableu
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses		90	77	29	Blocs + matrice sableuse grise		96	79	24	Blocs + matrice sableu
97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise		99	81	44	Remblai A480		100	81	34	Blocs + matrice sableu
102	84	85	Blocs + matrice sableuse grise		106	87	85	Blocs + matrice sableuse grise		110	65	87	Blocs + matrice sableu
112	89	6	Formation superficielle		118	94	77	Blocs + matrice sableuse grise		119	94	30	Blocs + matrice sableu
121	96	39	Digue : remblai		122	96	40	Digue : remblai		124	97	37	Formation superfic
125	97	38	Digue : blocs + matrice sableuse grise		128	98	73	Alluvions + matrice sableuse		131	101	42	Digue : remblai
132	101	43	Remblai A480		133	101	102	Digue : remblai		134	102	38	Digue : blocs + matrice sal
135	102	81	Blocs + matrice sableuse grise		137	103	98	Alluvions + matrice sableuse		138	103	72	Alluvions + matrice se
140	105	102	Digue : blocs + matrice sableuse grise		142	105	106	Blocs + matrice sableuse grise		149	110	89	Formation superfic
150	110	7	Formation superficielle		158	116	18	Formation superficielle		159	116	24	Blocs + matrice sableu
160	116	117	Blocs + matrice sableuse grise		163	117	118	Blocs + matrice sableuse grise		164	118	106	Digue : blocs + matrice sal
165	118	97	Digue : blocs + matrice sableuse grise										

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - actuel
A480 - actuel

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,649	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00						

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X	Y	X	Y
1	31,649	205,650	2	65,000	205,650				

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation Actuelle - Drac +1m

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation normale d'exploitation

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 27,465; Y= 228,020

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

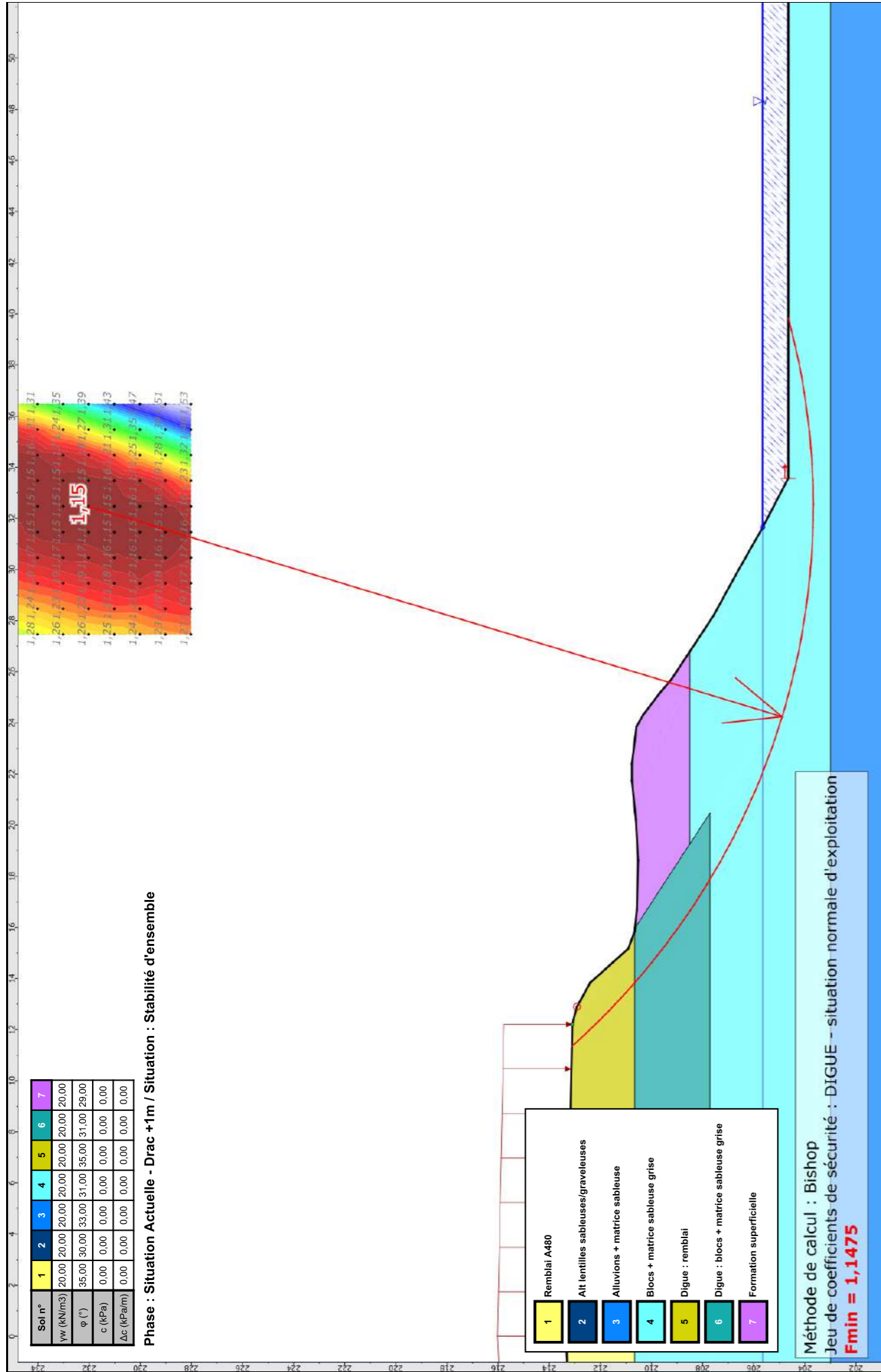
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1475

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 451; X0= 32,47; Y0= 232,02; R= 28,35



Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:05
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



D:\EGEO\03_GET-SIP\2017\05_A480\03_MUR\03_Digue PT103 - PT112\Digue_PT103_sens1_Actuel.t5p

Données de la phase 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	
7	7	8	Formation superficielle		8	8	9	Formation superficielle	9	9	10	Formation superfic
10	10	11	Formation superficielle		11	11	12	Formation superficielle	16	18	12	Formation superfic
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise		34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice sableu
36	29	34	Blocs + matrice sableuse grise		38	6	35	Formation superficielle	40	35	36	Formation superfic
41	36	37	Formation superficielle		43	38	39	Digue : remblai	45	40	41	Digue : rembla
46	41	42	Digue : remblai		48	43	44	Remblai A480	77	65	13	Blocs + matrice sableu
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses		90	77	29	Blocs + matrice sableuse grise	96	79	24	Blocs + matrice sableu
97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise		99	81	44	Remblai A480	100	81	34	Blocs + matrice sableu
102	84	85	Blocs + matrice sableuse grise		106	87	85	Blocs + matrice sableuse grise	110	65	87	Blocs + matrice sableu
112	89	6	Formation superficielle		118	94	77	Blocs + matrice sableuse grise	119	94	30	Blocs + matrice sableu
121	96	39	Digue : remblai		122	96	40	Digue : remblai	124	97	37	Formation superfic
125	97	38	Digue : blocs + matrice sableuse grise		128	98	73	Alluvions + matrice sableuse	131	101	42	Digue : rembla
132	101	43	Remblai A480		133	101	102	Digue : remblai	134	102	38	Digue : blocs + matrice sal
135	102	81	Blocs + matrice sableuse grise		137	103	98	Alluvions + matrice sableuse	138	103	72	Alluvions + matrice se
140	105	102	Digue : blocs + matrice sableuse grise		142	105	106	Blocs + matrice sableuse grise	149	110	89	Formation superfic
150	110	7	Formation superficielle		158	116	18	Formation superficielle	159	116	24	Blocs + matrice sableu
160	116	117	Blocs + matrice sableuse grise		163	117	118	Blocs + matrice sableuse grise	164	118	106	Digue : blocs + matrice sal
165	118	97	Digue : blocs + matrice sableuse grise									

Liste des éléments activés

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,649	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00			

Nappe extérieure

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	31,649	205,650	2	65,000	205,650		



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:06
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme + Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 29,770; Y= 226,820

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Résultats

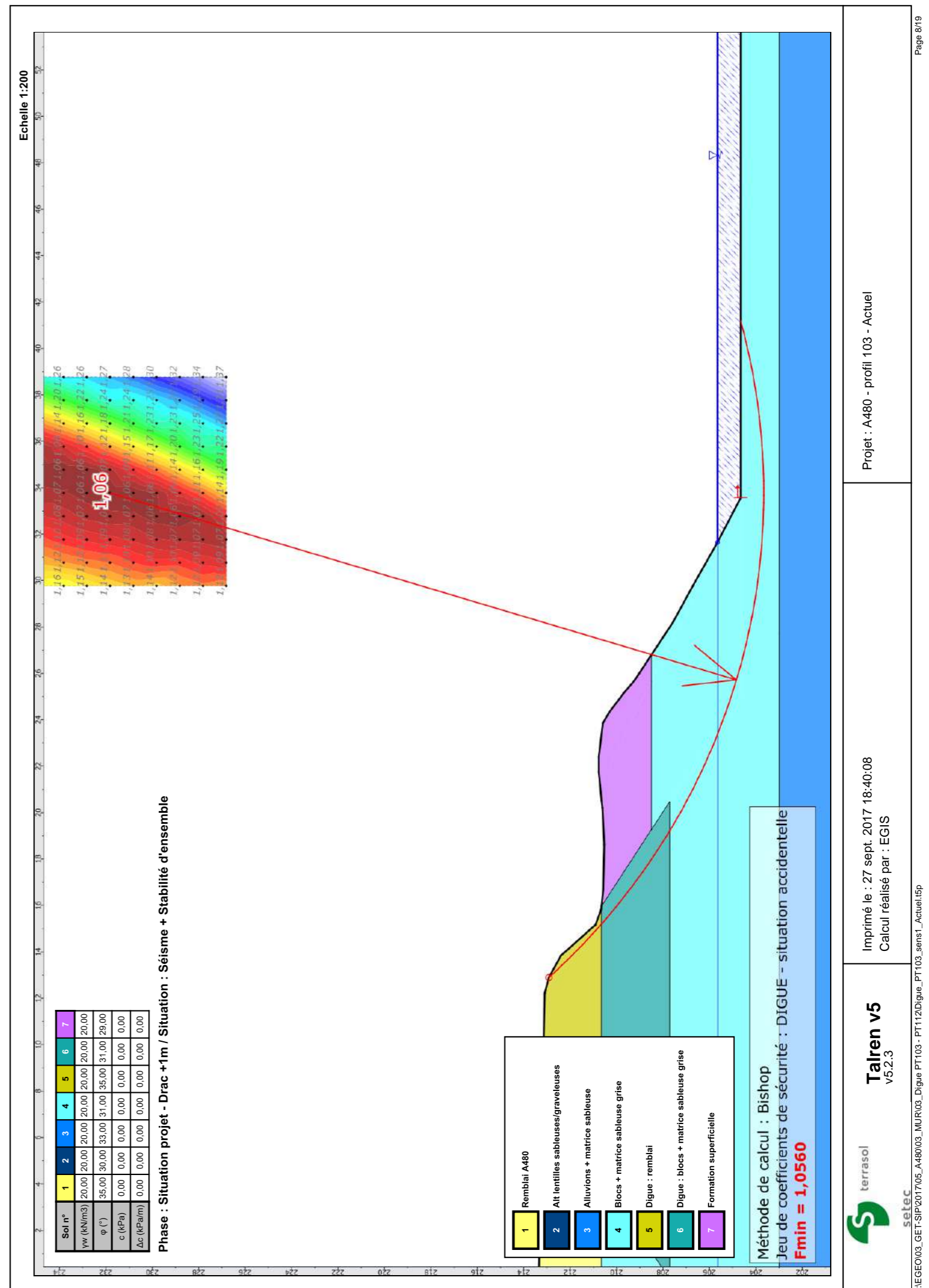
Coefficient de sécurité minimal : 1,0560

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 517; X0= 33,77; Y0= 231,82; R= 28,16



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:07
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Actuel



Données de la situation 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme - Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 28,920; Y= 226,465

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,073

Résultats

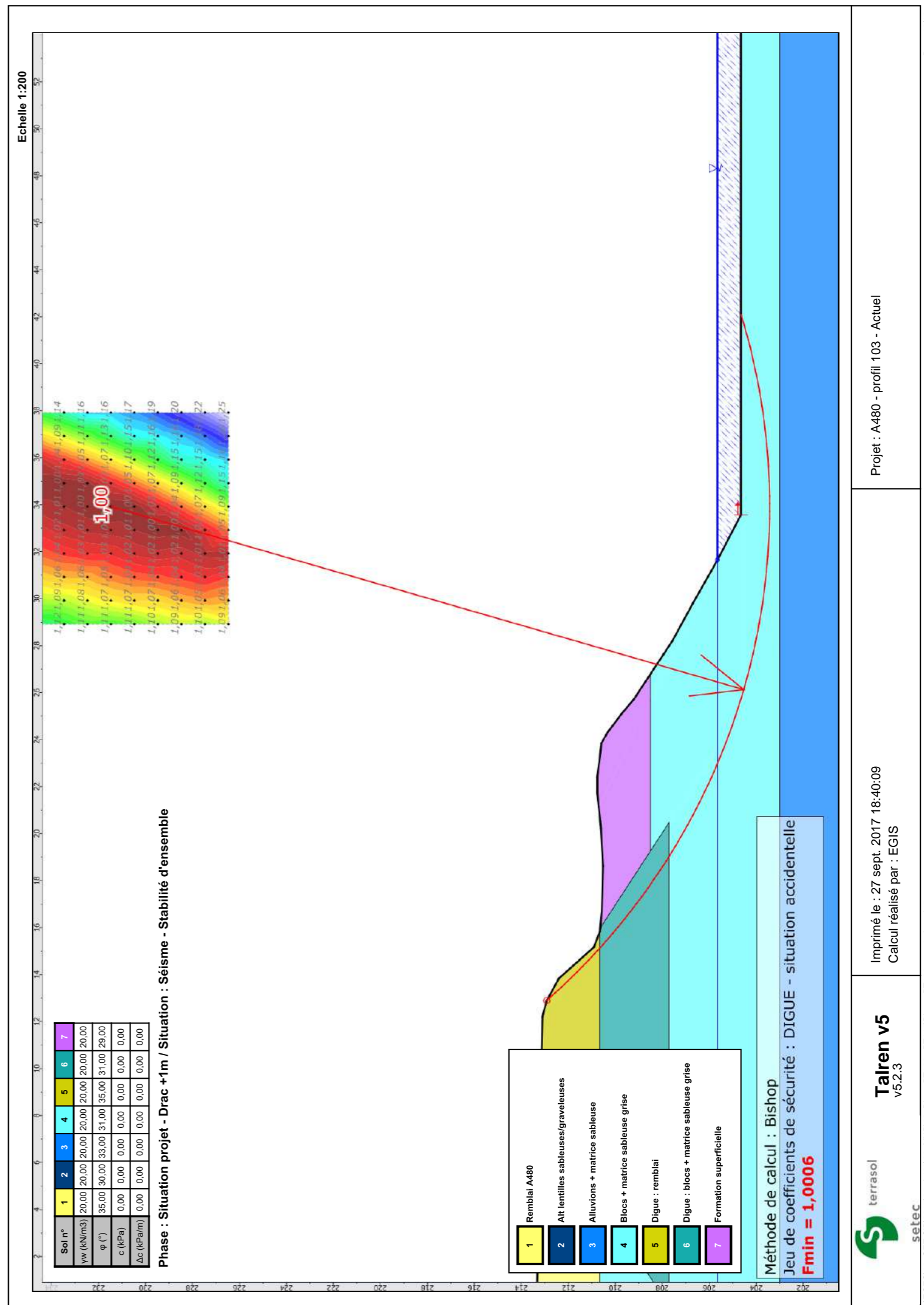
Coefficient de sécurité minimal : 1,0006

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 540; X0= 33,92; Y0= 231,47; R= 28,04



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:08
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Actuel



Données de la phase 3

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	
7	7	8	Formation superficielle		8	8	9	Formation superficielle	9	9	10	Formation superfic
10	10	11	Formation superficielle		11	11	12	Formation superficielle	16	18	12	Formation superfic
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise		34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice sableu
36	29	34	Blocs + matrice sableuse grise		38	6	35	Formation superficielle	40	35	36	Formation superfic
41	36	37	Formation superficielle		43	38	39	Digue : remblai	45	40	41	Digue : remblai
46	41	42	Digue : remblai		48	43	44	Remblai A480	77	65	13	Blocs + matrice sableu
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses		90	77	29	Blocs + matrice sableuse grise	96	79	24	Blocs + matrice sableu
97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise		99	81	44	Remblai A480	100	81	34	Blocs + matrice sableu
102	84	85	Blocs + matrice sableuse grise		106	87	85	Blocs + matrice sableuse grise	110	65	87	Blocs + matrice sableu
112	89	6	Formation superficielle		118	94	77	Blocs + matrice sableuse grise	119	94	30	Blocs + matrice sableu
121	96	39	Digue : remblai		122	96	40	Digue : remblai	124	97	37	Formation superfic
125	97	38	Digue : blocs + matrice sableuse grise		128	98	73	Alluvions + matrice sableuse	131	101	42	Digue : remblai
132	101	43	Remblai A480		133	101	102	Digue : remblai	134	102	38	Digue : blocs + matrice sal
135	102	81	Blocs + matrice sableuse grise		137	103	98	Alluvions + matrice sableuse	138	103	72	Alluvions + matrice se
140	105	102	Digue : blocs + matrice sableuse grise		142	105	106	Blocs + matrice sableuse grise	149	110	89	Formation superfic
150	110	7	Formation superficielle		158	116	18	Formation superficielle	159	116	24	Blocs + matrice sableu
160	116	117	Blocs + matrice sableuse grise		163	117	118	Blocs + matrice sableuse grise	164	118	106	Digue : blocs + matrice sal
165	118	97	Digue : blocs + matrice sableuse grise									

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - actuel
A480 - actuel

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle				
1	-40,000	207,620	0,00	2	-24,125	207,620	0,00	3	-21,165	207,715	0,00	4	-20,854	207,910	0,00	5	25,978	209,040	0,00
6	65,000	209,040	0,00																

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X	Y	X	Y
1	25,978	209,040	2	65,000	209,040				

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation extrême de crue

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 28,945; Y= 237,050

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4934

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 249; X0= 33,95; Y0= 239,05; R= 34,55



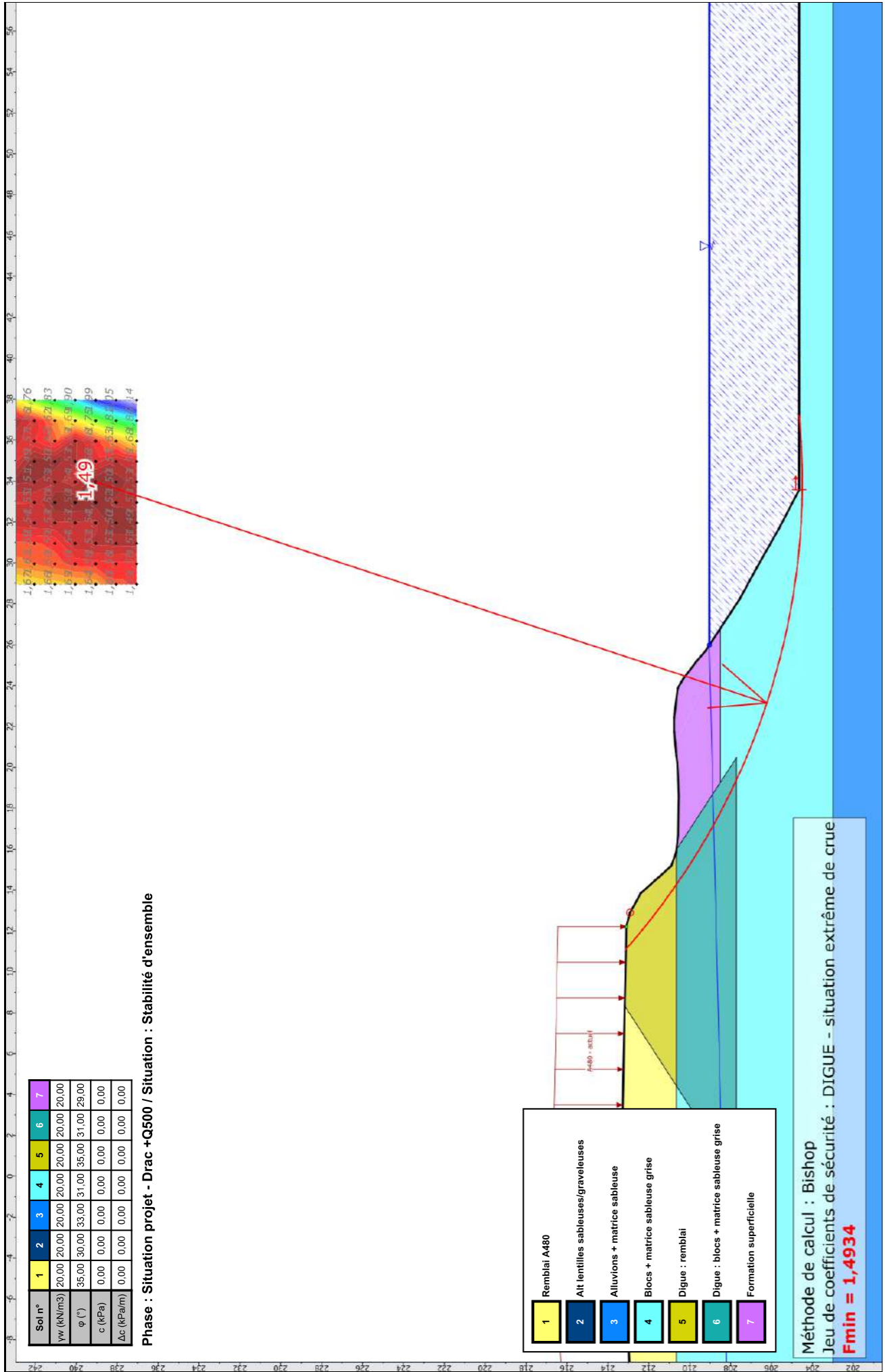
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:10
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Actuel



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:10
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Actuel



Phase : Situation projet - Drac +Q500 / Situation : Stabilité d'ensemble

Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	35,00	30,00	33,00	31,00	35,00	31,00	29,00
c (kPa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- 1 Remblai A480
- 2 Alt lentilles sableuses/graveleuses
- 3 Alluvions + matrice sableuse
- 4 Blocs + matrice sableuse grise
- 5 Digue : remblai
- 6 Digue : blocs + matrice sableuse grise
- 7 Formation superficielle

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : DIGUE - situation extrême de crue
Fmin = 1,4934



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:11
 Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Données de la phase 4

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décru

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	
7	7	8	Formation superficielle		8	8	9	Formation superficielle	9	9	10	Formation superfic
10	10	11	Formation superficielle		11	11	12	Formation superficielle	16	18	12	Formation superfic
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise		34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice sableu
36	29	34	Blocs + matrice sableuse grise		38	6	35	Formation superficielle	40	35	36	Formation superfic
41	36	37	Formation superficielle		43	38	39	Digue : remblai	45	40	41	Digue : rembla
46	41	42	Digue : remblai		48	43	44	Remblai A480	77	65	13	Blocs + matrice sableu
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses		90	77	29	Blocs + matrice sableuse grise	96	79	24	Blocs + matrice sableu
97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise		99	81	44	Remblai A480	100	81	34	Blocs + matrice sableu
102	84	85	Blocs + matrice sableuse grise		106	87	85	Blocs + matrice sableuse grise	110	65	87	Blocs + matrice sableu
112	89	6	Formation superficielle		118	94	77	Blocs + matrice sableuse grise	119	94	30	Blocs + matrice sableu
121	96	39	Digue : remblai		122	96	40	Digue : remblai	124	97	37	Formation superfic
125	97	38	Digue : blocs + matrice sableuse grise		128	98	73	Alluvions + matrice sableuse	131	101	42	Digue : rembla
132	101	43	Remblai A480		133	101	102	Digue : remblai	134	102	38	Digue : blocs + matrice sal
135	102	81	Blocs + matrice sableuse grise		137	103	98	Alluvions + matrice sableuse	138	103	72	Alluvions + matrice se
140	105	102	Digue : blocs + matrice sableuse grise		142	105	106	Blocs + matrice sableuse grise	149	110	89	Formation superfic
150	110	7	Formation superficielle		158	116	18	Formation superficielle	159	116	24	Blocs + matrice sableu
160	116	117	Blocs + matrice sableuse grise		163	117	118	Blocs + matrice sableuse grise	164	118	106	Digue : blocs + matrice sal
165	118	97	Digue : blocs + matrice sableuse grise									

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - actuel
 A480 - actuel

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle				
1	-40,000	207,620	0,00	2	-24,125	207,620	0,00	3	-21,165	207,715	0,00	4	29,773	206,715	0,00	5	65,000	206,715	0,00

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X	Y	X	Y
1	29,773	206,715	2	65,000	206,715				



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:12
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décru

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation transitoire ou rare

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ'_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,100	$\Gamma_{c'}$	1,100	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 29,215; Y= 228,040

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

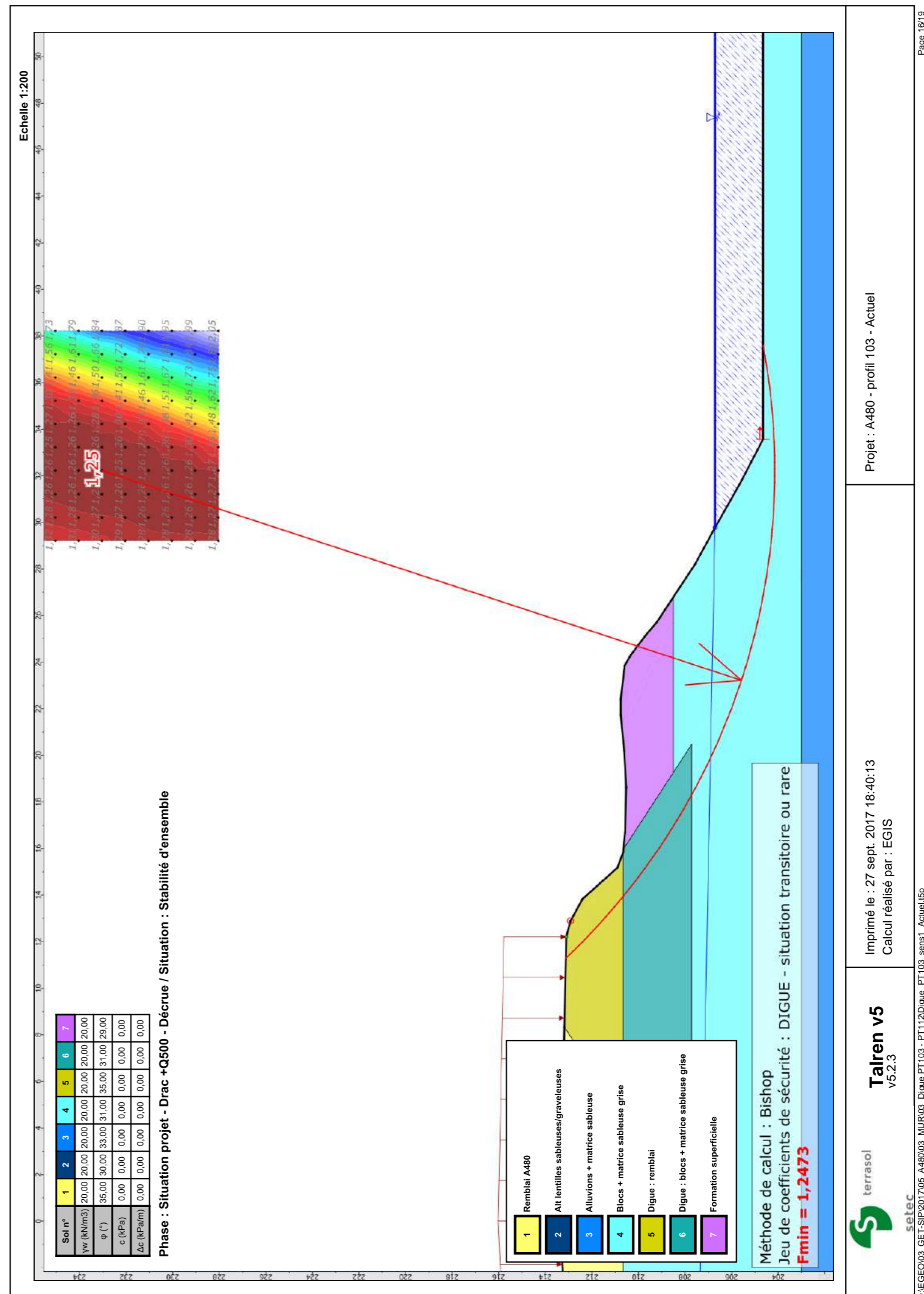
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2473

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 517; X0= 32,22; Y0= 233,04; R= 28,89



Données de la phase 5

Nom de la phase : Situation projet - Erosion à 2H/1V

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sou
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	Blocs + matrice
36	29	34	Blocs + matrice sableuse grise	38	6	Formation superficielle	40	35	Formation :
41	36	37	Formation superficielle	43	38	Digue : remblai	45	40	Digue :
46	41	42	Digue : remblai	48	43	Remblai A480	86	74	Alt lentilles sable
90	77	29	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	Remblai A480	100	81	Blocs + matrice
102	84	85	Blocs + matrice sableuse grise	112	89	Formation superficielle	115	91	Blocs + matrice
118	94	77	Blocs + matrice sableuse grise	119	94	Blocs + matrice sableuse grise	121	96	Digue :
122	96	40	Digue : remblai	124	97	Formation superficielle	125	97	Digue : blocs + ma
128	98	73	Alluvions + matrice sableuse	131	101	Digue : remblai	132	101	Rembl.
133	101	102	Digue : remblai	134	102	Digue : blocs + matrice sableuse grise	135	102	Blocs + matrice
137	103	98	Alluvions + matrice sableuse	138	103	Alluvions + matrice sableuse	140	105	Digue : blocs + ma
142	105	106	Blocs + matrice sableuse grise	147	109	Formation superficielle	161	117	Formation :
162	117	91	Blocs + matrice sableuse grise	163	117	Blocs + matrice sableuse grise	164	118	Digue : blocs + ma
165	118	97	Digue : blocs + matrice sableuse grise						

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - actuel
A480 - actuel

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,521	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00	

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	31,521	205,650	2	65,000	205,650			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Erosion à 2H/1V

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation transitoire ou rare

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,100	$\Gamma_{c'}$	1,100	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 30,545; Y= 232,635

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 12,890; Y= 212,920

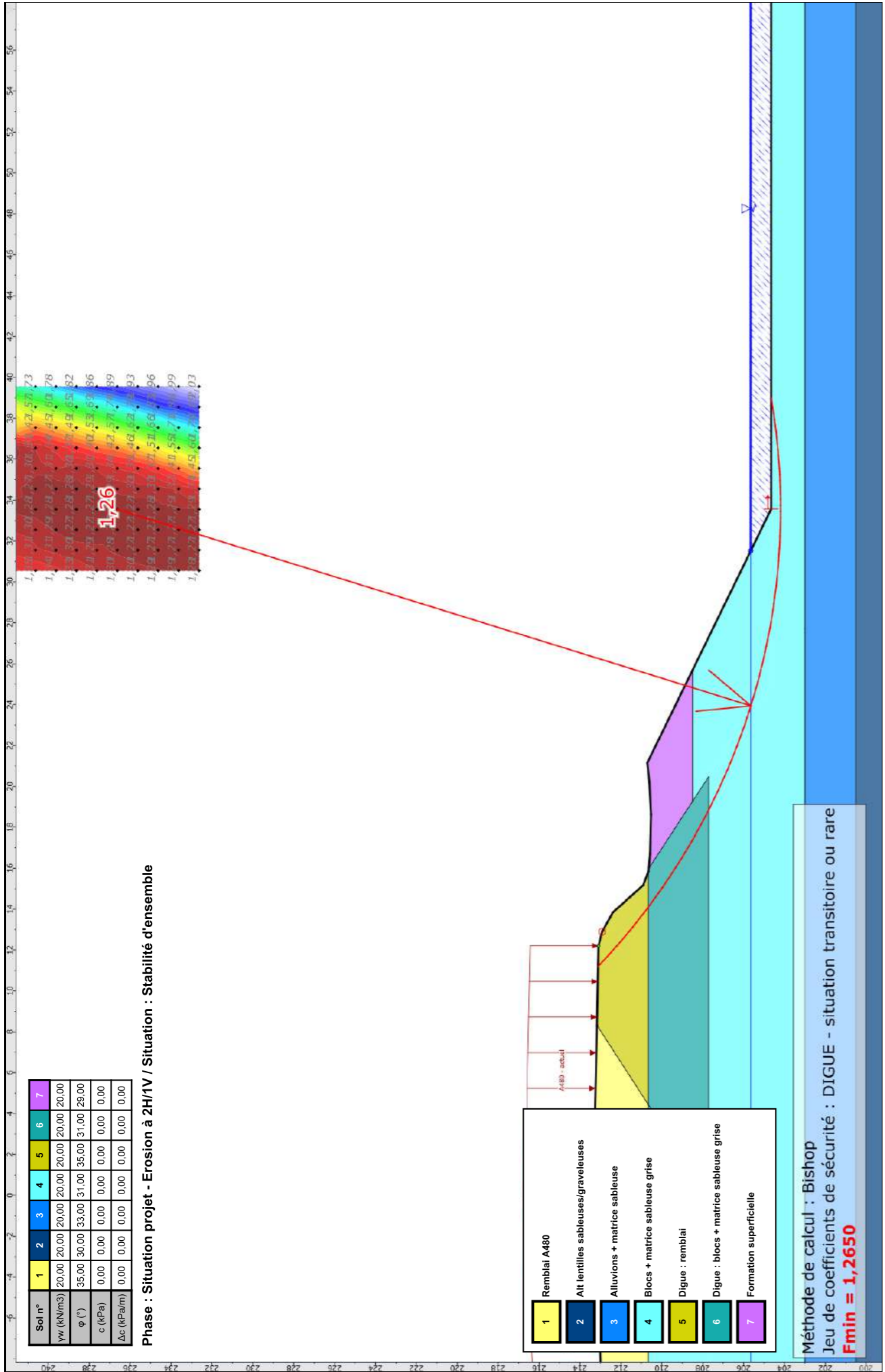
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2650

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 404; X0= 33,55; Y0= 236,63; R= 32,45



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	35,00	30,00	33,00	31,00	35,00	31,00	29,00
c (kPa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Situation projet - Erosion à 2H/1V / Situation : Stabilité d'ensemble

- 1 Remblai A480
- 2 Alt lentilles sableuses/graveleuses
- 3 Alluvions + matrice sableuse
- 4 Blocs + matrice sableuse grise
- 5 Digue : remblai
- 6 Digue : blocs + matrice sableuse grise
- 7 Formation superficielle

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : DIGUE - situation transitoire ou rare
Fmin = 1,2650



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:40:15
 Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Actuel

Données du projet

Numéro d'affaire : A480 - profil 103 - Projet

Titre du calcul : A480 - profil 103 - Projet

Lieu : Grenoble

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	Remblai A480		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblai d'élargissement projet		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Mur		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Alt lentilles sableuses/graveleuses		20,0	30,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Alluvions + matrice sableuse		20,0	33,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Digue : remblai		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
8	Digue : Blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
9	Formation superficielle		20,0	29,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
10	Mur sol renforcé		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Oui

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Remblai A480		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblai d'élargissement projet		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Mur		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Alt lentilles sableuses/graveleuses		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Alluvions + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Digue : remblai		-	-	-	Effective	Linéaire
8	Digue : Blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
9	Formation superficielle		-	-	-	Effective	Linéaire
10	Mur sol renforcé		1,00	1,00	1,00	Effective	Linéaire

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
7	21,745	210,765	8	22,410	210,765	9	23,855	210,590	10	24,315	210,325	11	25,160	209,685
13	28,205	207,570	14	31,649	205,650	18	25,978	209,040	24	27,129	208,280	30	-21,165	207,715
32	-25,685	207,940	33	-40,000	207,940	34	-17,685	209,855	35	20,205	210,610	36	18,620	210,530
38	15,840	210,660	39	15,175	210,905	40	13,835	212,400	41	12,890	212,920	42	12,205	213,100
44	-12,985	212,785	72	-40,000	203,000	73	65,000	203,000	74	-40,000	200,500	75	65,000	200,500
79	27,644	207,940	80	0,000	213,435	81	15,715	213,165	82	16,540	213,130	83	18,140	212,960
92	18,647	210,531	93	18,140	210,539	98	21,967	210,765	102	-15,770	212,900	103	-16,275	212,855
105	-18,120	212,720	108	-18,180	207,720	109	-13,180	207,720	112	-18,150	209,563	116	-13,080	207,620
121	-4,774	213,273	123	-19,176	207,940	137	-16,394	210,660	143	7,404	213,196	144	7,229	213,311
146	33,571	204,650	147	65,000	204,650	148	21,155	210,708	152	29,909	206,620	156	8,329	213,178
158	7,879	212,887	159	4,435	210,660	160	20,472	207,716	164	15,972	210,647	165	14,614	211,531
168	-13,180	212,988	172	24,665	210,060	176	-13,180	212,663	178	-4,567	213,148	181	-12,726	207,850
185	25,680	208,500	186	19,268	208,500	187	1,094	208,500	188	-11,725	208,500	189	-13,180	208,500
191	-19,561	208,720	192	18,648	208,960	193	18,650	208,460	194	19,150	208,460	195	19,150	207,960
197	13,950	208,460	198	18,140	208,460	200	26,099	208,960	201	24,737	208,960	202	19,250	207,860
204	20,230	208,500	205	19,750	208,186	206	13,850	207,860	207	4,482	213,358	208	5,580	213,233
210	9,545	210,660												

Segments (1/2)

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
8	8	9	9	9	10	11	11	12	16	18	12	33	30	31	34	31	32
43	38	39	45	40	41	46	41	42	86	74	75	87	72	73	91	77	30
97	79	13	99	81	82	100	82	83	101	83	84	112	84	92	113	92	36
116	83	93	117	93	36	118	93	37	125	98	7	126	98	8	134	102	103
136	104	105	146	108	109	156	117	116	164	121	80	166	117	123	168	123	77



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:13
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données du projet

Segments (2/2)

	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2				
200	112	105	212	144	81	216	146	14	217	147	146	218	146	145	220	7	148	226	152	13
227	152	14	232	143	156	233	42	156	234	156	158	241	157	116	252	164	37	253	164	38
255	165	39	256	165	40	257	165	42	258	166	146	259	166	160	260	160	157	262	34	112
264	168	121	265	168	102	271	172	10	272	172	11	283	44	176	284	176	168	286	176	137
289	178	44	290	178	43	292	181	116	296	184	24	297	184	185	299	185	145	304	187	159
305	187	157	307	188	181	308	188	178	310	189	176	311	189	109	313	190	112	314	190	108
315	191	190	316	191	77	317	93	198	318	198	197	319	197	196	320	196	195	321	195	194
322	194	193	323	193	192	324	92	192	326	200	184	327	200	18	328	200	201	329	201	185
332	201	203	333	192	203	334	203	204	335	204	185	336	204	186	337	204	205	338	205	186
339	205	160	340	205	202	341	206	202	342	144	207	343	80	207	345	208	143	346	208	43
347	208	209	348	209	158	349	209	159	351	209	210	352	206	210	353	210	159			

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	A480 - projet	0,000	213,435	20,0	15,715	213,165	20,0	90,00
2	A480 - projet	-15,770	212,900	20,0	0,000	213,435	20,0	90,00

Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur	Largeur
1	Famille 1	-18,180	208,000	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
2	Famille 1	-18,170	208,650	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
3	Famille 1	-18,160	209,300	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
4	Famille 1	-18,150	209,950	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
5	Famille 1	-18,140	210,600	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
6	Famille 1	-18,130	211,250	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
7	Famille 1	-18,120	211,900	1,000	180,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045

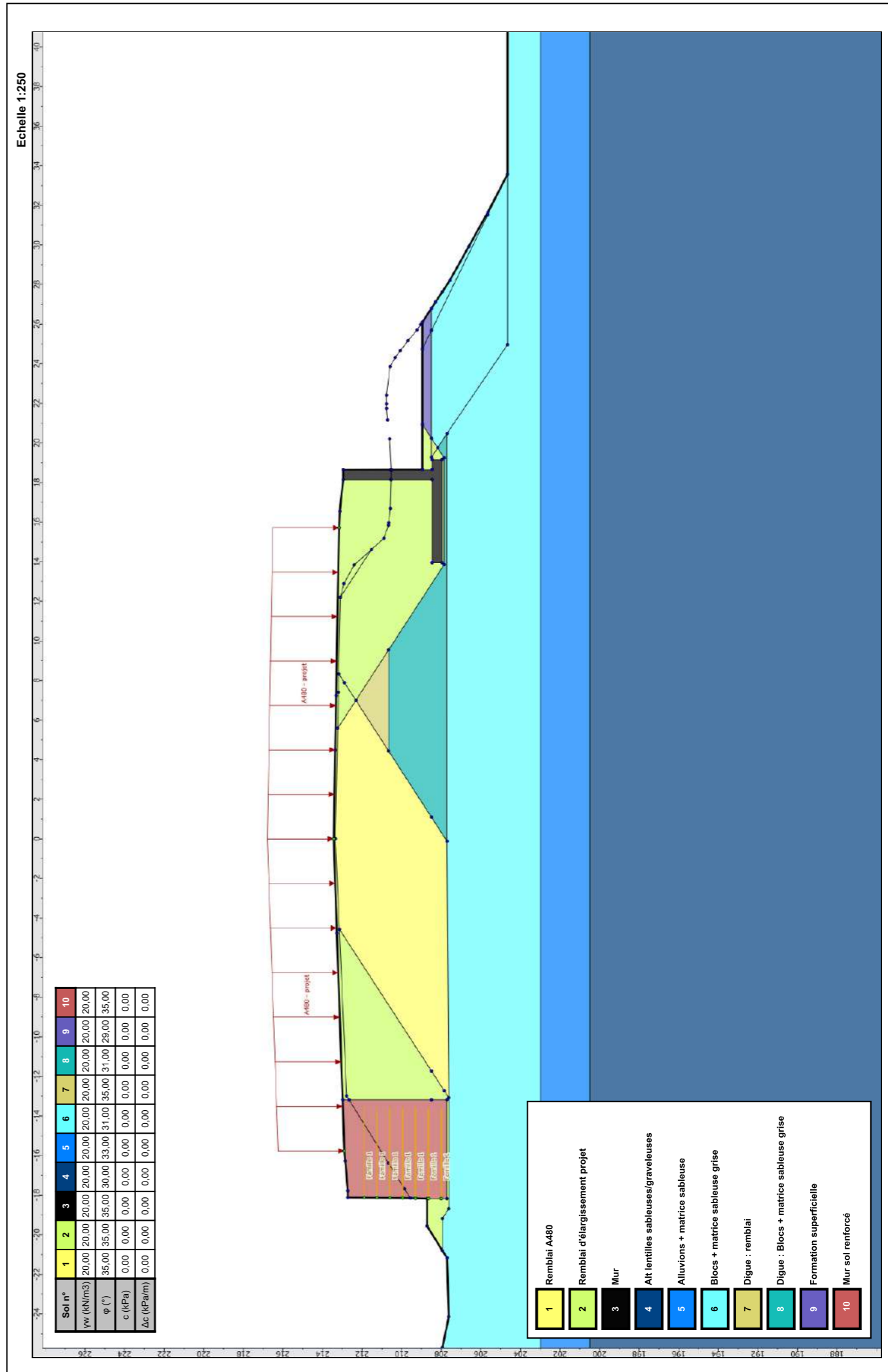
Bandes (cont.)

	Nom	vreblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
1	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
2	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
3	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
4	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
5	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
6	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
7	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:14
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:15
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	Μ
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	Μ
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	Μ
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	Μ
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Bandes : Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,649	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00				

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	31,649	205,650	2	65,000	205,650			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation normale d'exploitation

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ _{min}	1,000	Γ _{s1}	1,000	Γ _{s1}	1,000	Γ _φ	1,250	Γ _{c'}	1,250	Γ _{cu}	1,400
Γ _Q	1,300	Γ _{qsl,clou,ab}	1,900	Γ _{qsl,clou,es}	1,320	Γ _{qsl,tirant,ab}	1,400	Γ _{qsl,tirant,es}	1,000	Γ _{qsl,bande}	1,100
Γ _{pl}	1,400	Γ _{a,clou}	1,000	Γ _{a,tirant}	1,000	Γ _{a,bande}	1,000	Γ _{buton}	1,000	Γ _{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 25,190; Y= 223,115

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,880; Y= 207,845

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0838

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 431; X0= 28,19; Y0= 227,12; R= 24,00



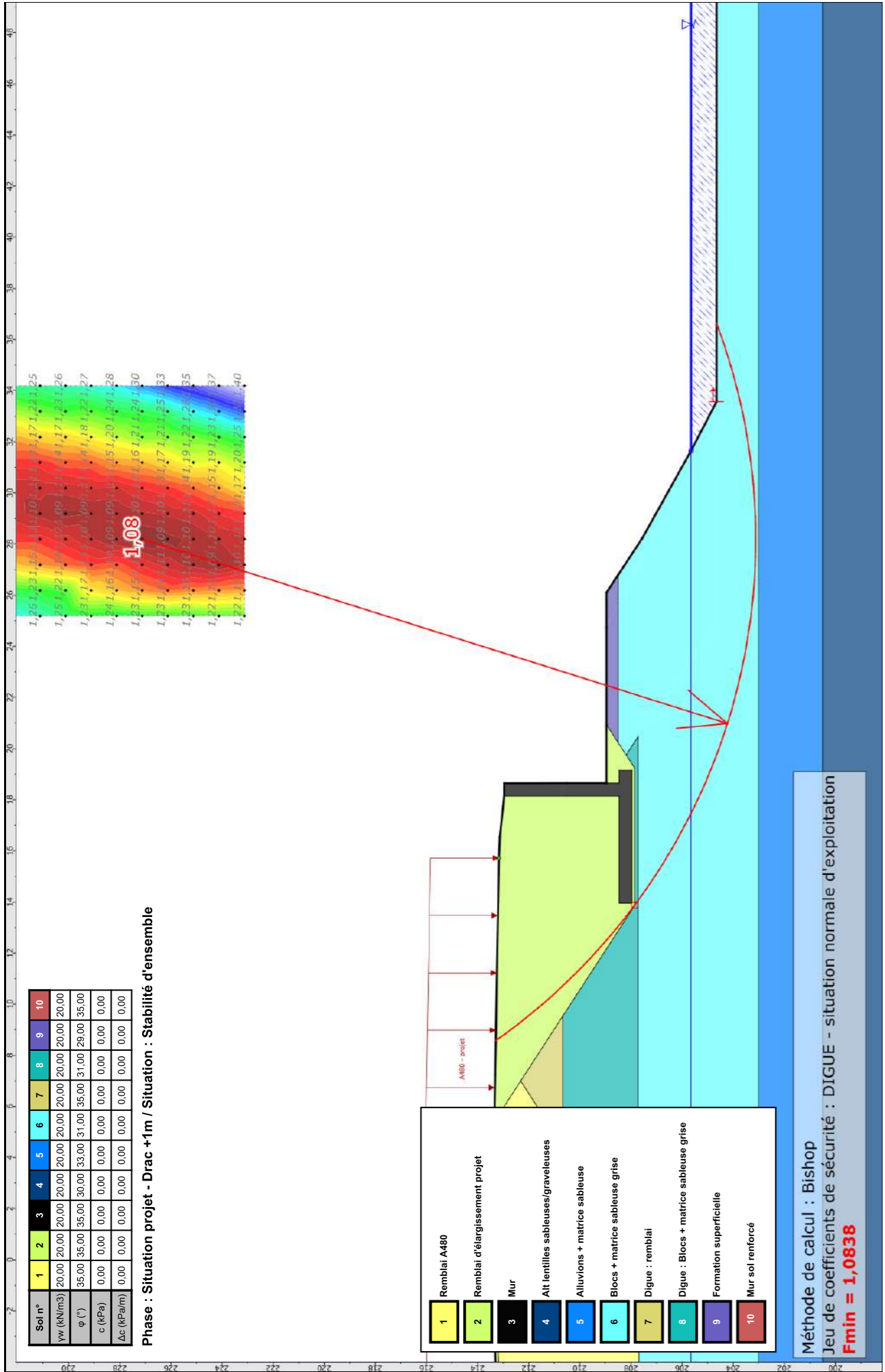
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:15
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:17
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:17
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



Données de la phase 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice sableuse grise
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matrice sableuse grise
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élargissement projet
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	Mur
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol renforcé
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matrice sableuse grise
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matrice sableuse grise
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matrice sableuse grise
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matrice sableuse grise
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élargissement projet
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remblai d'élargissement projet
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matrice sableuse grise
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remblai d'élargissement projet
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol renforcé
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élargissement projet
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	Mur
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	Mur
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	Mur
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation superficielle
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matrice sableuse grise
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élargissement projet
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise

Liste des éléments activés

- Bandes :** Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,649	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00				

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	31,649	205,650	2	65,000	205,650			



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:18
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme + Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 26,930; Y= 224,330

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,930; Y= 207,845

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

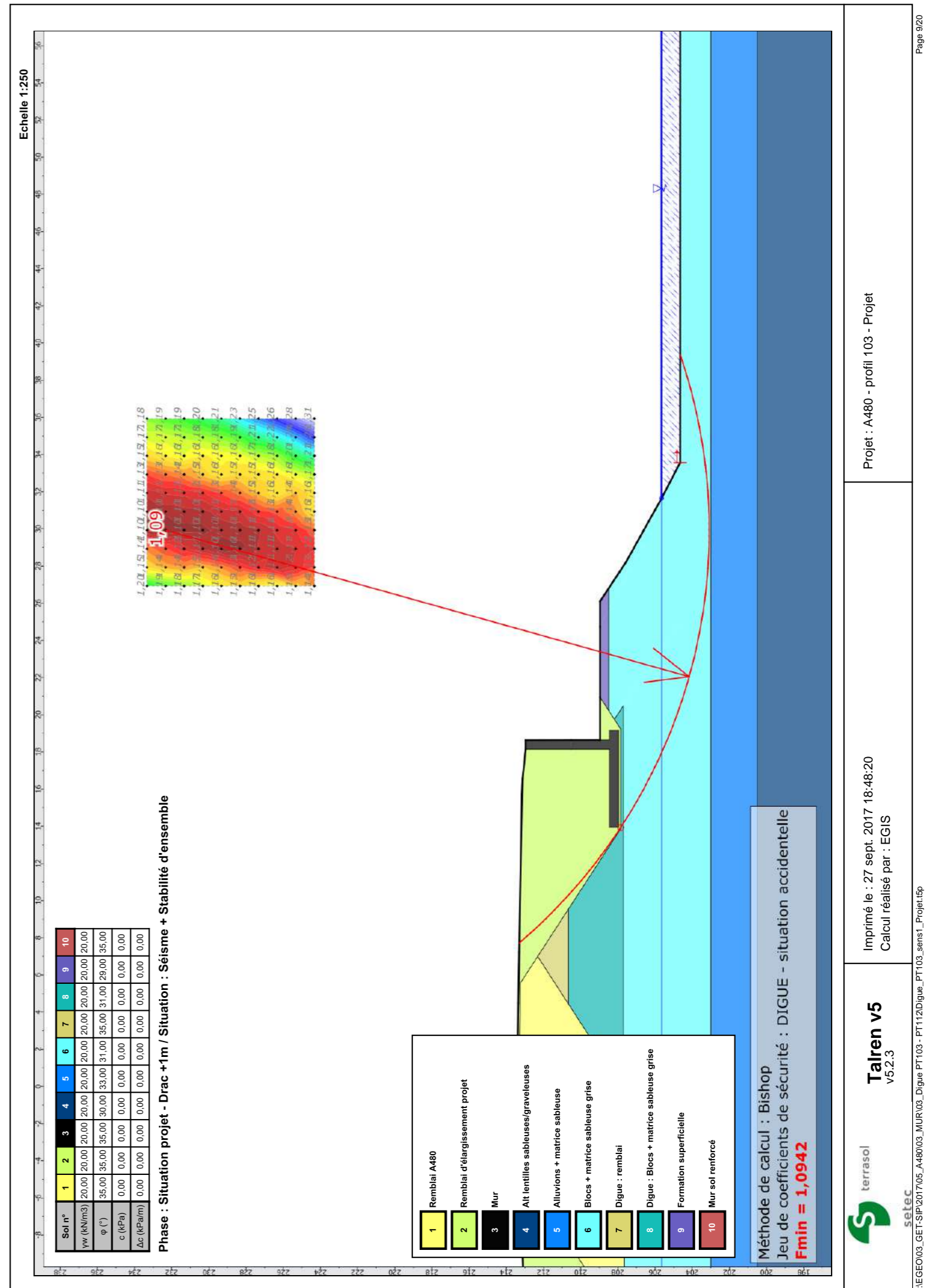
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0942

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 823; X0= 29,93; Y0= 232,33; R= 29,25



Données de la situation 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme - Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 26,735; Y= 224,340

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,980; Y= 207,895

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

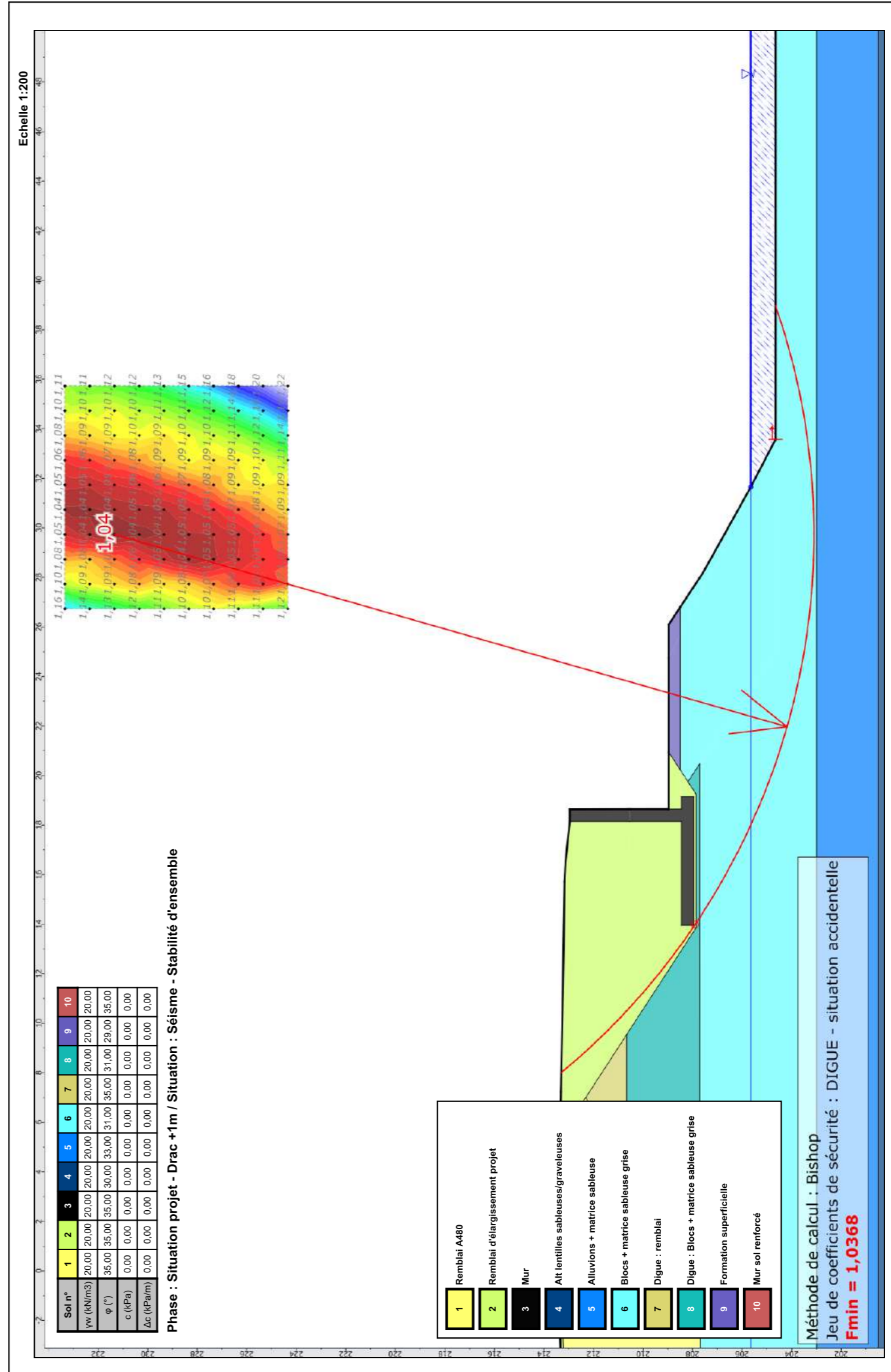
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,073

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0368

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 725; X0= 29,73; Y0= 231,34; R= 28,24



Données de la phase 3

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élarg
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	M
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élarg
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élarg
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	M
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	M
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	M
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élarg
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Bandes : Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle				
1	-40,000	207,620	0,00	2	-13,080	207,625	0,00	3	-12,620	207,920	0,00	4	18,648	209,040	0,00	5	65,000	209,040	0,00

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	18,648	209,040	2	65,000	209,040			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation extrême de crue

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 24,000; Y= 219,075

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,930; Y= 207,895

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3708

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 741; X0= 28,00; Y0= 226,07; R= 22,98



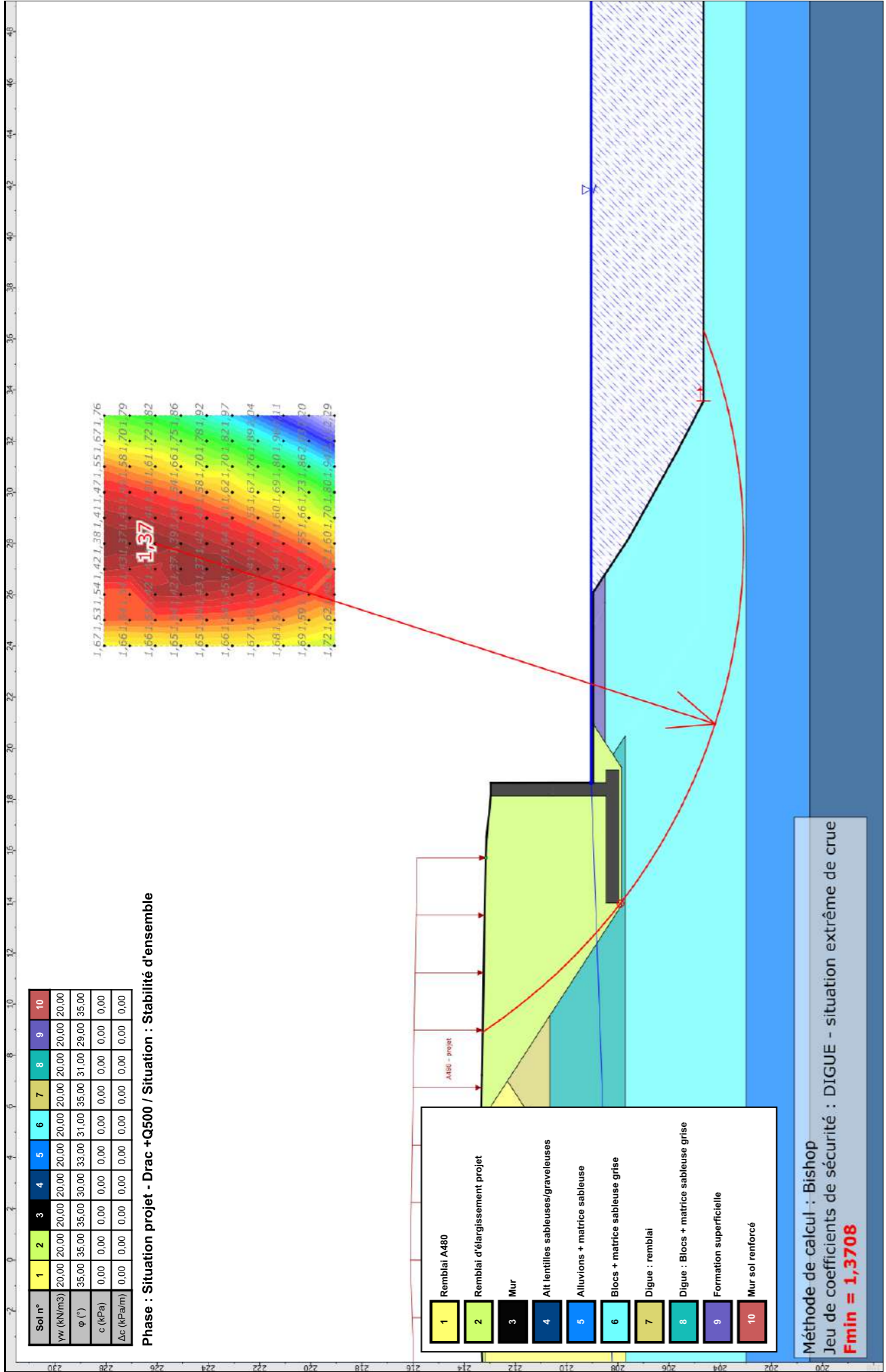
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:22
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:23
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:24
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 4

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décru

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sol
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matric
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	M
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	M
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	M
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	M
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
 A480 - projet

Bandes : Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle
1	-40,000	207,620	0,00	2	-13,075	207,615	0,00	3	29,909	206,620	0,00	4	65,000	206,620	0,00

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y		X	Y
1	29,909	206,620	2	65,000	206,715			



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:25
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décrue

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation transitoire ou rare

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,100	$\Gamma_{c'}$	1,100	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 23,850; Y= 220,025

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,780; Y= 207,895

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

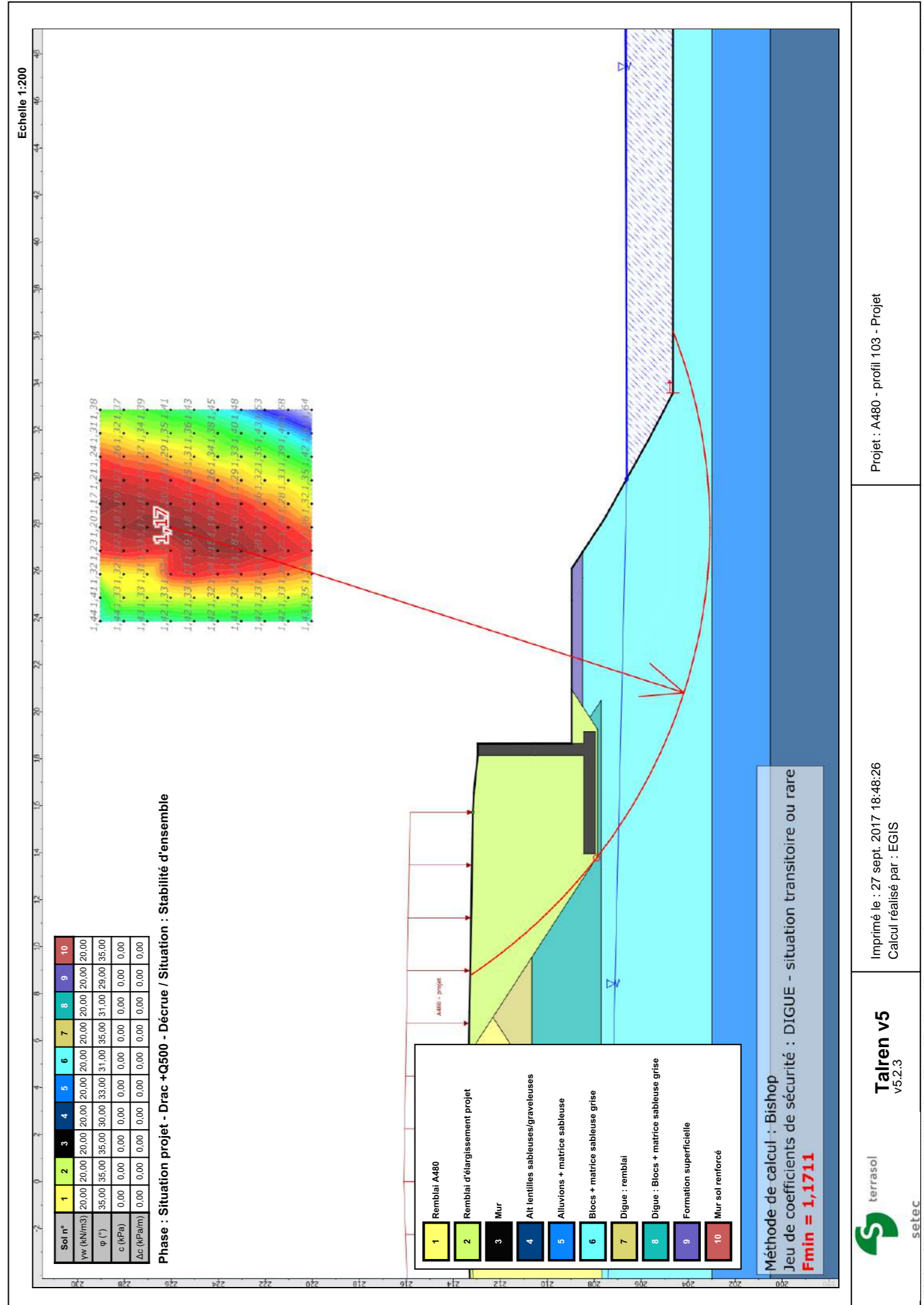
Coefficient de sécurité minimal : 1,1711

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 641; X0= 27,85; Y0= 226,03; R= 22,95



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:26
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:26
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la phase 5

Nom de la phase : Situation projet - Erosion à 2H/1V

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
99	81	82	Remblai d'élargissement projet	100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	
112	84	92	Mur	116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol
135	103	104	Mur sol renforcé	136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élar
156	117	116	Blocs + matrice sableuse grise	164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matric
168	123	77	Blocs + matrice sableuse grise	200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élar
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	218	146	145	Blocs + matrice sableuse grise	241	157	116	Blocs + matric
260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élargissement projet	265	168	102	Mur sol
284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remblai A480	292	181	116	Remb
299	185	145	Blocs + matrice sableuse grise	304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + m
307	188	181	Remblai A480	308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol
311	189	109	Mur sol renforcé	313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol
315	191	190	Remblai d'élargissement projet	316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	
318	198	197	Mur	319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élar
321	195	194	Mur	322	194	193	Mur	323	193	192	
324	92	192	Mur	329	201	185	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Bandes : Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-40,000	205,650	0,00	2	31,521	205,650	0,00	3	65,000	205,650	0,00						

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X	Y	X	Y
1	31,521	205,650	2	65,000	205,650				

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Erosion à 2H/1V

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation transitoire ou rare

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,100	$\Gamma_{c'}$	1,100	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 26,535; Y= 222,710

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 33,571

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,880; Y= 207,845

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2031

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 521; X0= 28,54; Y0= 227,71; R= 24,68



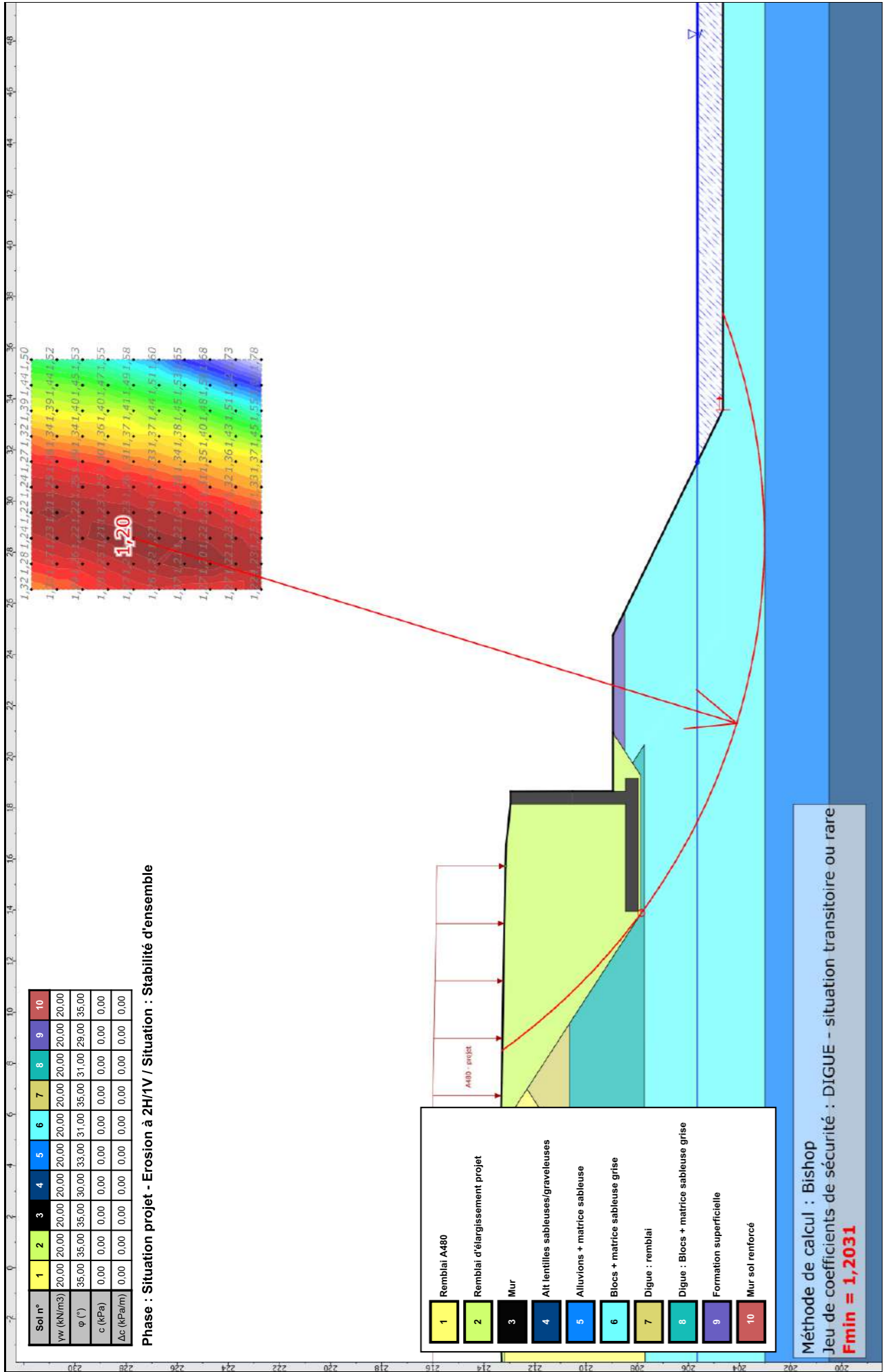
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:27
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:28
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:48:29
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



D:\EGEO\03_GET-SIP\2017\05_A480\03_MUR\03_Digue PT103 - PT112\Digue_PT103_sens1_Projet.tsp

Données du projet

Numéro d'affaire : A480 - profil 103 - Projet
 Titre du calcul : A480 - profil 103 - Projet
 Lieu : Grenoble
 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	Remblai A480		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblai d'élargissement projet		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Mur		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Alt lentilles sableuses/graveleuses		20,0	30,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Alluvions + matrice sableuse		20,0	33,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Digue : remblai		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
8	Digue : Blocs + matrice sableuse grise		20,0	31,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
9	Formation superficielle		20,0	29,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
10	Mur sol renforcé		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Oui

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Remblai A480		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblai d'élargissement projet		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Mur		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Alt lentilles sableuses/graveleuses		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Alluvions + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Digue : remblai		-	-	-	Effective	Linéaire
8	Digue : Blocs + matrice sableuse grise		-	-	-	Effective	Linéaire
9	Formation superficielle		-	-	-	Effective	Linéaire
10	Mur sol renforcé		1,00	1,00	1,00	Effective	Linéaire

Points

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
6	-20,545	210,649	8	-22,410	210,765	9	-23,855	210,590	10	-24,315	210,325	11	-25,160	209,685
13	-28,205	207,570	14	-31,649	205,650	18	-25,978	209,040	24	-27,129	208,280	30	21,165	207,715
32	25,685	207,940	33	40,000	207,940	34	17,685	209,855	36	-18,620	210,530	37	-16,690	210,575
39	-15,175	210,905	40	-13,835	212,400	41	-12,890	212,920	42	-12,205	213,100	43	-0,005	213,345
72	40,000	203,000	73	-65,000	203,000	74	40,000	200,500	75	-65,000	200,500	77	20,806	207,940
80	-0,000	213,435	81	-15,715	213,165	82	-16,540	213,130	83	-18,140	212,960	84	-18,640	212,960
93	-18,140	210,539	98	-21,967	210,765	102	15,770	212,900	103	16,275	212,855	104	17,780	212,720
108	18,180	207,720	109	13,180	207,720	112	18,150	209,563	116	13,080	207,620	117	18,680	207,620
123	19,176	207,940	137	16,394	210,660	143	-7,404	213,196	144	-7,229	213,311	145	-31,521	205,650
147	-65,000	204,650	148	-21,155	210,708	152	-29,909	206,620	156	-8,329	213,178	157	0,120	207,715
159	-4,435	210,660	160	-20,472	207,716	164	-15,972	210,647	165	-14,614	211,531	166	-24,962	204,650
172	-24,665	210,060	176	13,180	212,663	178	4,567	213,148	181	12,726	207,850	184	-26,796	208,500
186	-19,268	208,500	187	-1,094	208,500	188	11,725	208,500	189	13,180	208,500	190	18,180	208,720
192	-18,648	208,960	193	-18,650	208,460	194	-19,150	208,460	195	-19,150	207,960	196	-13,950	207,960
198	-18,140	208,460	200	-26,099	208,960	201	-24,737	208,960	202	-19,250	207,860	203	-20,935	208,960
205	-19,750	208,186	206	-13,850	207,860	207	-4,482	213,358	208	-5,580	213,233	209	-6,994	212,315

Segments (1/2)

	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2
8	8	9	9	9	10	11	11	12	16	18	12	33	30	31	34	31
43	38	39	45	40	41	46	41	42	86	74	75	87	72	73	91	77
97	79	13	99	81	82	100	82	83	101	83	84	112	84	92	113	92
117	93	36	118	93	37	126	98	8	134	102	103	135	103	104	136	104
156	117	116	164	121	80	166	117	123	168	123	77	191	137	34	200	112
216	146	14	217	147	146	218	146	145	219	6	148	226	152	13	227	152



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:00
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données du projet

Segments (2/2)

	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2				
233	42	156	234	156	158	241	157	116	252	164	37	253	164	38	255	165	39	256	165	40
257	165	42	258	166	146	259	166	160	260	160	157	262	34	112	264	168	121	265	168	102
271	172	10	272	172	11	283	44	176	284	176	168	286	176	137	289	178	44	290	178	43
292	181	116	296	184	24	297	184	185	299	185	145	304	187	159	305	187	157	307	188	181
308	188	178	310	189	176	311	189	109	313	190	112	314	190	108	315	191	190	316	191	77
317	93	198	318	198	197	319	197	196	320	196	195	321	195	194	322	194	193	323	193	192
324	92	192	326	200	184	327	200	18	328	200	201	329	201	185	332	201	203	333	192	203
334	203	204	335	204	185	336	204	186	337	204	205	338	205	186	339	205	160	340	205	202
341	206	202	342	144	207	343	80	207	345	208	143	346	208	43	347	208	209	348	209	158
349	209	159	351	209	210	352	206	210	353	210	159	354	6	92						

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	A480 - projet	-15,715	213,165	20,0	-0,000	213,435	20,0	90,00
2	A480 - projet	-0,000	213,435	20,0	15,770	212,900	20,0	90,00

Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	TR	Longueur	Largeur
1	Famille 1	18,180	208,000	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
2	Famille 1	18,170	208,650	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
3	Famille 1	18,160	209,300	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
4	Famille 1	18,150	209,950	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
5	Famille 1	18,140	210,600	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
6	Famille 1	18,130	211,250	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045
7	Famille 1	18,120	211,900	1,000	0,000	1,000	10,00	50,0	4,500	0,045

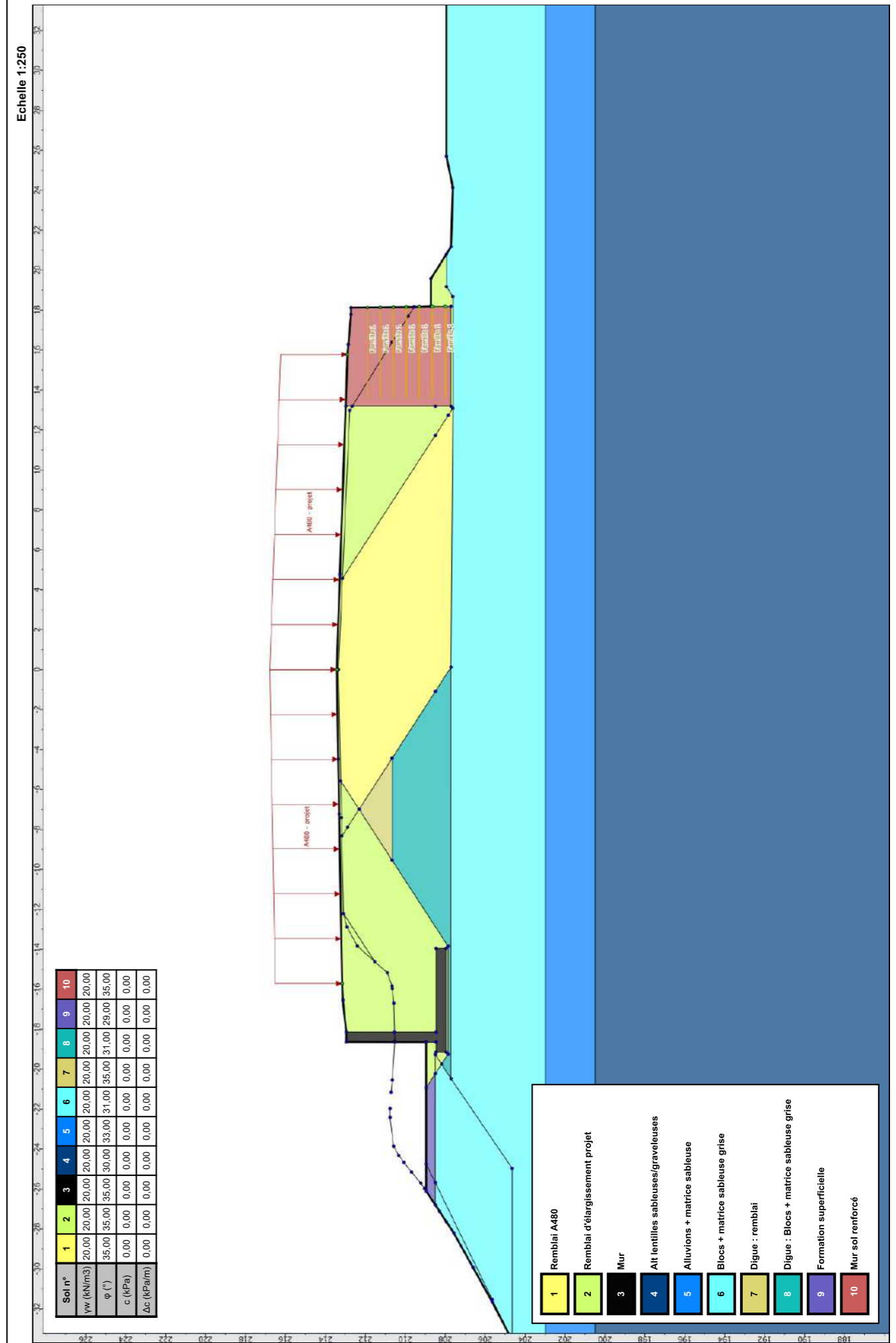
Bandes (cont.)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
1	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
2	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
3	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
4	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
5	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
6	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700
7	Famille 1	20,0	Minorateur (1)	Externe	2,200	0,700



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:01
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:02
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	Μ
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	Μ
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	Μ
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	Μ
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Bandes : Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-65,000	205,650	0,00	2	-31,649	205,650	0,00	3	40,000	205,650	0,00	

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	205,650	2	-31,649	205,650			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation normale d'exploitation

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ _{min}	1,000	Γ _{s1}	1,000	Γ _{s1}	1,000	Γ _φ	1,250	Γ _{c'}	1,250	Γ _{cu}	1,400
Γ _Q	1,300	Γ _{qsl,clou,ab}	1,900	Γ _{qsl,clou,es}	1,320	Γ _{qsl,tirant,ab}	1,400	Γ _{qsl,tirant,es}	1,000	Γ _{qsl,bande}	1,100
Γ _{pl}	1,400	Γ _{a,clou}	1,000	Γ _{a,tirant}	1,000	Γ _{a,bande}	1,000	Γ _{buton}	1,000	Γ _{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 16,130; Y= 216,085

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= -0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,165

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,080; Y= 207,620

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1880

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 116; X0= 19,13; Y0= 217,09; R= 11,23



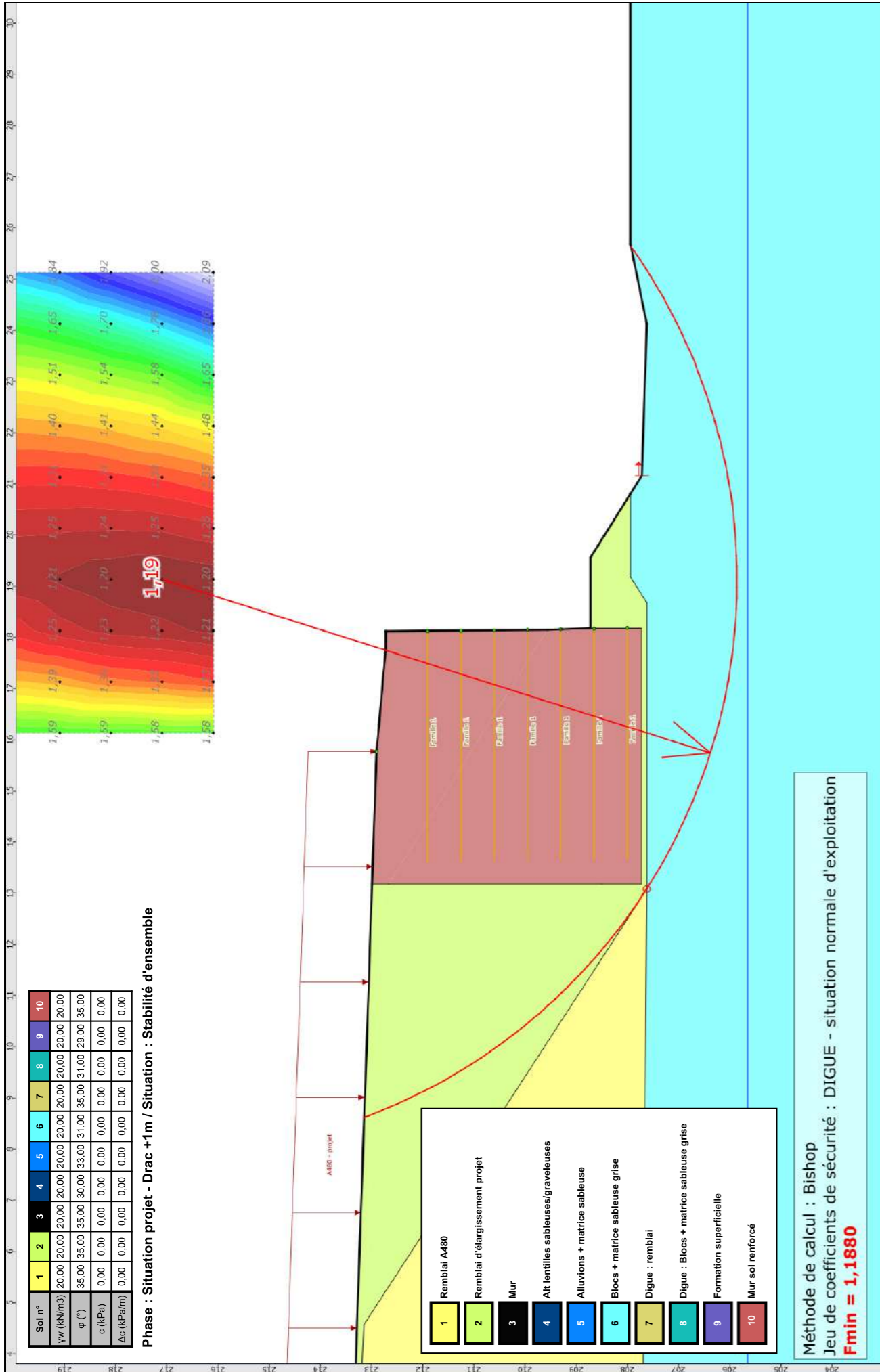
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:02
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:04
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:04
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



Données de la phase 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m
 Détermination de l'enveloppe du talus : automatique
 Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sol
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matric
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	M
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	M
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	M
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	M
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

- Bandes : Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-65,000	205,650	0,00	2	-31,649	205,650	0,00	3	40,000	205,650	0,00			

Nappe extérieure

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	205,650	2	-31,649	205,650		



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:05
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme + Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 16,795; Y= 216,820

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= -0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,165

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,080; Y= 207,620

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3575

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 100; X0= 18,80; Y0= 217,82; R= 11,69

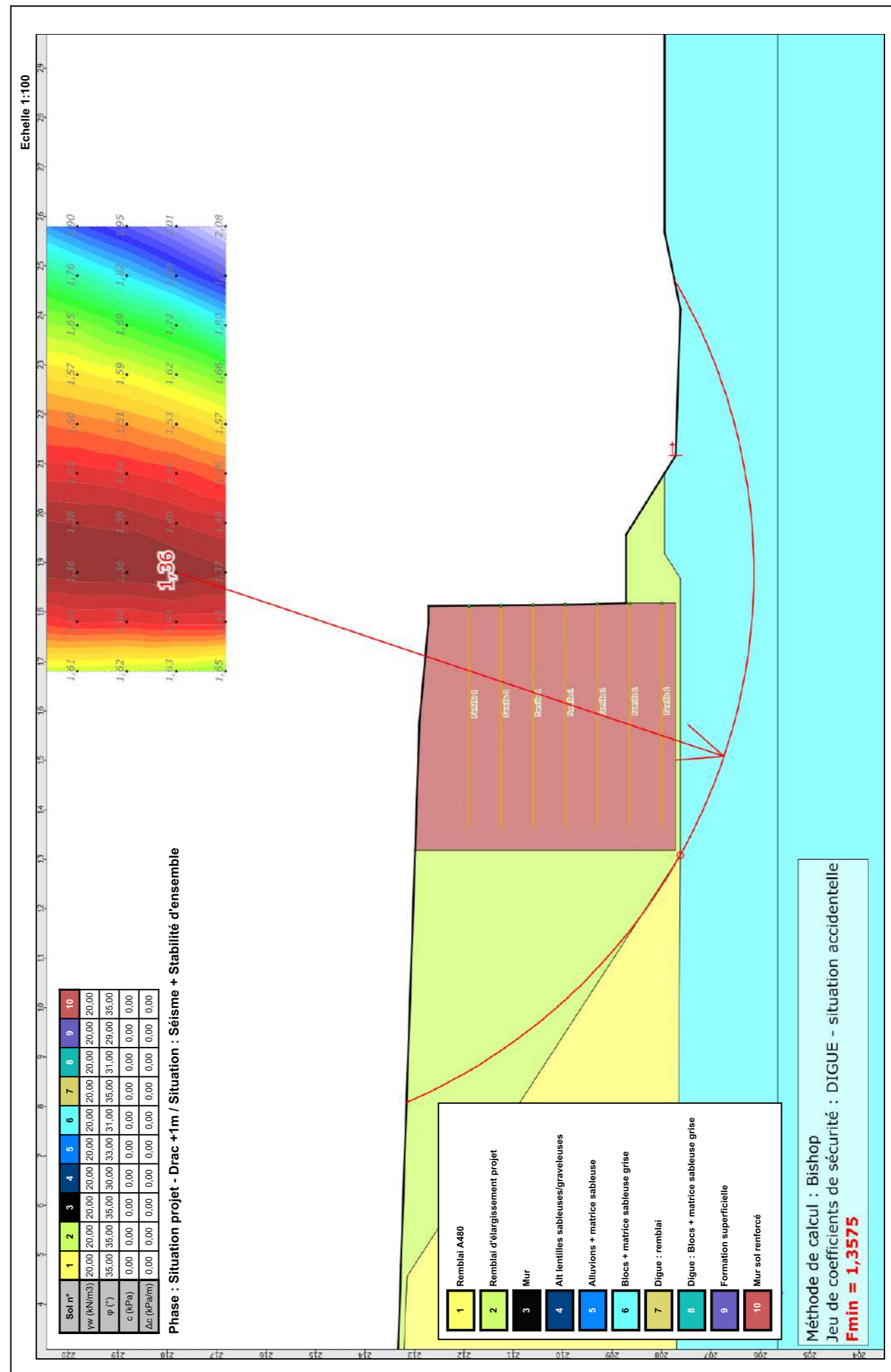


Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:06

Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:07
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la situation 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme - Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation accidentelle

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 17,435; Y= 215,895

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= -0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,165

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,080; Y= 207,620

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Résultats

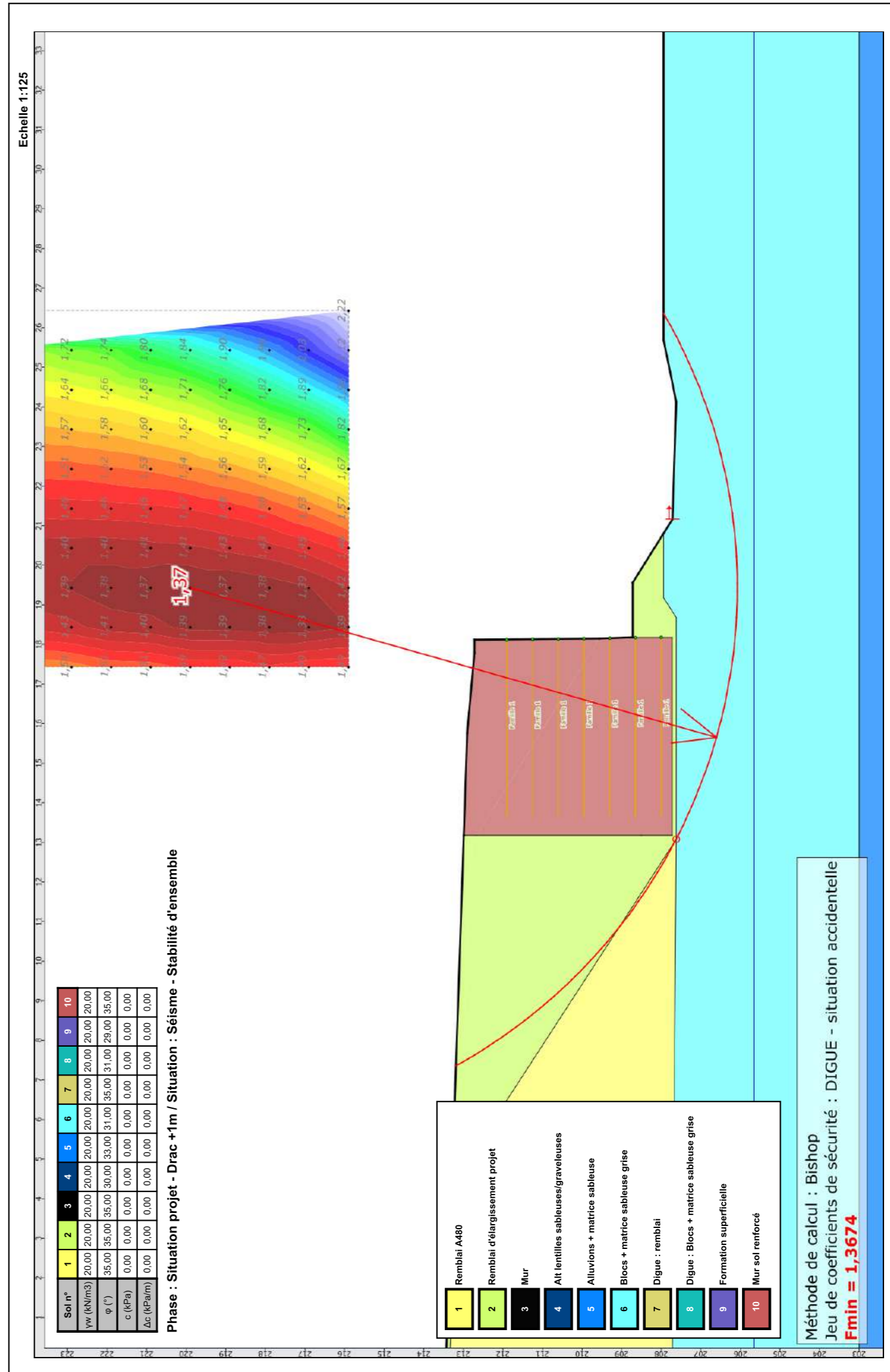
Coefficient de sécurité minimal : 1,3674

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 313; X0= 19,43; Y0= 219,90; R= 13,82



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:08
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:08
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la phase 3

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matrice
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	M
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	M
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	M
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	M
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Bandes : Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1
Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle				
1	-65,000	209,040	0,00	2	-18,648	209,040	0,00	3	12,620	207,920	0,00	4	13,080	207,625	0,00	5	40,000	207,620	0,00

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	209,040	2	-18,648	209,040			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation extrême de crue

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 16,965; Y= 213,835

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= -0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,165

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,080; Y= 207,620

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3989

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 101; X0= 18,96; Y0= 214,84; R= 9,31



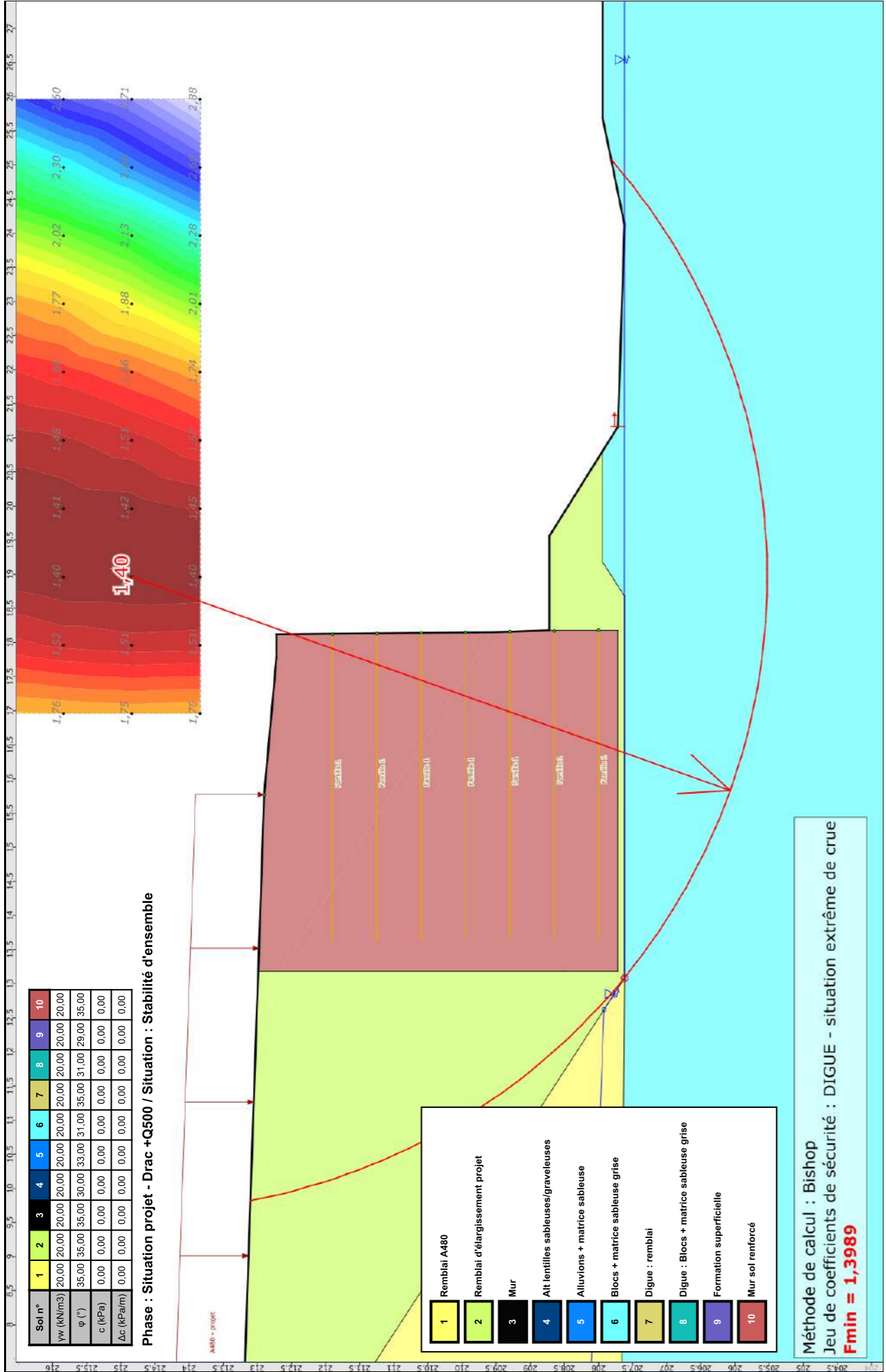
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:09
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:10
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:11
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 4

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décru

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sol
33	30	31	Blocs + matrice sableuse grise	34	31	32	Blocs + matrice sableuse grise	35	32	33	Blocs + matric
86	74	75	Alt lentilles sableuses/graveleuses	87	72	73	Alluvions + matrice sableuse	91	77	30	Blocs + matric
96	79	24	Blocs + matrice sableuse grise	97	79	13	Blocs + matrice sableuse grise	99	81	82	Remblai d'élar
100	82	83	Remblai d'élargissement projet	101	83	84	Mur	112	84	92	M
116	83	93	Mur	134	102	103	Mur sol renforcé	135	103	104	Mur sol
136	104	105	Mur sol renforcé	146	108	109	Remblai d'élargissement projet	156	117	116	Blocs + matric
164	121	80	Remblai d'élargissement projet	166	117	123	Blocs + matrice sableuse grise	168	123	77	Blocs + matric
200	112	105	Mur sol renforcé	212	144	81	Remblai d'élargissement projet	216	146	14	Blocs + matric
217	147	146	Blocs + matrice sableuse grise	226	152	13	Blocs + matrice sableuse grise	227	152	14	Blocs + matric
241	157	116	Blocs + matrice sableuse grise	260	160	157	Blocs + matrice sableuse grise	264	168	121	Remblai d'élar
265	168	102	Mur sol renforcé	284	176	168	Mur sol renforcé	290	178	43	Remb
292	181	116	Remblai A480	296	184	24	Blocs + matrice sableuse grise	297	184	185	Blocs + matric
304	187	159	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	305	187	157	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	307	188	181	Remb
308	188	178	Remblai A480	310	189	176	Mur sol renforcé	311	189	109	Mur sol
313	190	112	Mur sol renforcé	314	190	108	Mur sol renforcé	315	191	190	Remblai d'élar
316	191	77	Remblai d'élargissement projet	317	93	198	Mur	318	198	197	M
319	197	196	Mur	320	196	195	Remblai d'élargissement projet	321	195	194	M
322	194	193	Mur	323	193	192	Mur	324	92	192	M
326	200	184	Formation superficielle	328	200	201	Formation superficielle	332	201	203	Formation
333	192	203	Remblai d'élargissement projet	334	203	204	Formation superficielle	335	204	185	Blocs + matric
337	204	205	Blocs + matrice sableuse grise	339	205	160	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	340	205	202	Digue : Blocs + m
341	206	202	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	342	144	207	Remblai d'élargissement projet	343	80	207	Remblai d'élar
346	208	43	Remblai A480	347	208	209	Remblai A480	349	209	159	Digue
351	209	210	Digue : remblai	352	206	210	Digue : Blocs + matrice sableuse grise	353	210	159	Digue : Blocs + m

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
 A480 - projet

Bandes : Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1
 Famille 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle
1	-65,000	206,620	0,00	2	-29,909	206,620	0,00	3	13,075	207,615	0,00	4	40,000	207,620	0,00

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X Y	X Y	X Y
1	-65,000	206,715	2	-29,909	206,620			



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:53:12
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +Q500 - Décrue

Nom de la situation : Stabilité d'ensemble

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : DIGUE - situation transitoire ou rare

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,100	$\Gamma_{c'}$	1,100	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,200

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 14,485; Y= 214,020

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= -0,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,165

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 13,080; Y= 207,620

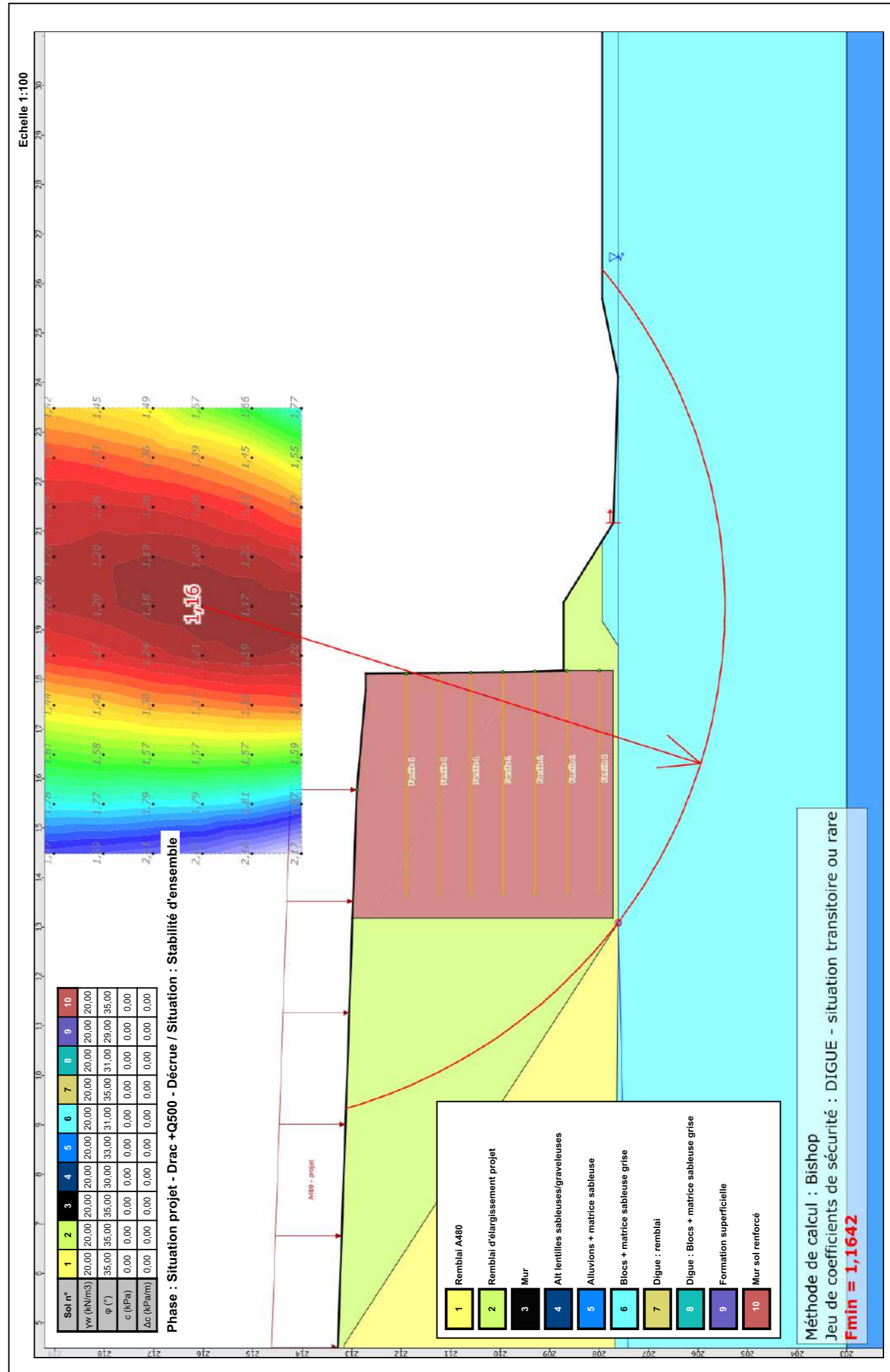
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1642

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 242; X0= 19,48; Y0= 216,02; R= 10,56



5. MUR 2+285-1+730 _ MS 8047 (PT112)

Fiche d'ouvrage géotechnique PK2+285 – 1+730 : MS8047 (PT120.4 – PT98.2) : partie mur BA (PT112) A480	Date : 14/11/2017
	Indice : 0a
	APA – Annexe 5

1 - Entrants

- Profils en travers – Murs de soutènement – Section centre _ APA_OAR_PTY_00532_A00 du 19/05/2017
- Campagne de reconnaissance géotechnique – GEOTEC – 2016/2017

Données géotechniques utilisées pour les études d'APA :

Sens 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SP022 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 96 [hors de la zone du mur]. ▪ SP024 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 107. ▪ SP025 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 111. ▪ PM011 : Sondage à la pelle mécanique (profondeur 3.4m) réalisé en phase 1, vers le profil 108. ▪ PM012 : Sondage à la pelle mécanique (profondeur 2.6m) réalisé en phase 1, vers le profil 114.
--------	--

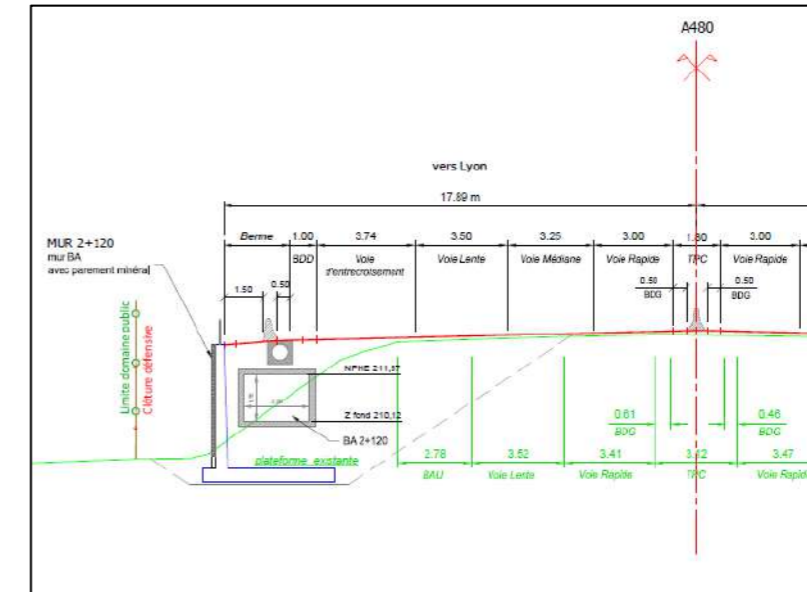
La vue en plan ci-dessous, montre la localisation du mur et des sondages réalisés à proximité:



2 – Description de l'ouvrage

	PT113.8-PT109.2 [MS8047-2]
Longueur	115
Hauteur vue max	4 m
Hauteur totale	5 m (dont 1 m d'encastrement)
Type de mur	BA en L, coulée en place
Travaux provisoire	Talus à 3H/2V pour réalisation de la semelle
PT de référence	PT112 (avec prise en compte à ce PT d'un mur de 4m)
Géométrie du TN	Semelle à proximité d'un terrain plat ($i_{\beta} = 1$)
Dispositif de sécurité	Crête du mur situé à 1.5m derrière le dispositif de sécurité
Nappe	Semelle au droit du niveau du Drac courant
Localisation ouvrage/A480	Murs situé en contrebas de l'A480, coté Grenoble

Le profil en travers ci-dessous présente le mur BA au droit du profil 112.



3 – Ouvrages à étudier

La stabilité du mur BA est à étudier en phase finale du projet.

Les ouvrages sont en interaction directe avec la digue, toutefois, les calculs intégrant cette interaction sont présentés dans la fiche d'ouvrage « Annexe 6 - Digue profil n°112 ».

Les calculs menés pour dimensionner les ouvrages de ce profil (uniquement en phase projet définitive) sont :

	Stabilité générale	Stabilité mixte	Stabilité interne	Stabilité externe			Effort dû au choc	Erosion interne			
				Poinçonnement	Renversement	Glissement / Tassement		Séisme	Bouillance	Renard	Suffusion
Mur BA	TALREN	-	-	MUR			Appliqué en stabilité générale et externe	MUR	-	-	-

Les stabilités devant faire l'objet d'un dimensionnement seront réalisées avec les coefficients de sécurité relatifs aux murs BA de la note « A480 – Note d'hypothèse et méthodologie de dimensionnement géotechnique APA-PRO ».

En phase travaux, les talus de fouille seront réalisés avec un angle de 3H/2V, équivalent aux talus actuels. Aucun calcul de stabilité en phase provisoire n'a donc été réalisé.

4 – Niveau de crue au droit du mur

Le niveau de crue retenue correspond au Q500 (« niveau ») selon EDD de Artélia, ce niveau correspond au niveau Q100 du PPRI.

	Q500 EDD (~Q100 du PPRI)	
	Niveau	Charge
PK2+050	212.19	212.81
PK2+100	212.32	212.94
PK2+075 (PT112)	212.25 (moyenne)	-

Le niveau est le même en phase définitive et phase travaux.

5 – Classe sismique de sol (NF EN 1998-1)

Compte tenu de la situation géographique qui place le projet en zone de sismicité 4, les calculs ont été menés en tenant compte de ce risque et selon l'EUROCODE 8 avec :

- coefficient d'importance $\gamma_i = 1.2$ (catégorie d'importance des ouvrages classe III)
- $r = 2$ (ouvrage souple)

La classe de sol au droit de cet ouvrage est considérée C :

- $S = 1,5$
- $k_n = 0.147$
- $k_v = +/- 0.73$

6 – Contexte hydrogéologique

Le mur étant réalisé à proximité directe du Drac, le niveau d'eau du Drac aura un impact sur ce profil de calcul.

Pour le profil PT112, le niveau courant du Drac (pris en compte selon le relevé LIDAR du PT120, pas d'information sur le PT112) est estimé à 208.1m NGF.

Deux piézomètres entourent le mur MS8047 : SC008+PZ (PT82) et SC009+PZ (PT136). A ce jour cinq mesures ont été réalisées :

	z sondage (NGF)	03/04/2017		12/05/2017		13/06/2017		11/07/2017		17/08/2017	
		m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)
SC-008	210.135	6.81	203.325	6.79	203.345	6.83	203.305	6.81	203.325	6.89	203.245
SC-009	214.312	6.02	208.292	6.27	208.042	6.05	208.262	5.95	208.362	6.2	208.112

Le niveau de nappe retenu est 208.1 m NGF.

7 – MUR MS8047-2 – PT112 (de référence) – mur BA

1-Contexte géologique

Contexte géologique (SP024 et SP025) :

Les formations suivantes sont identifiées de haut en bas :

- La formation superficielle (Ra) est composée de blocs et d'une matrice sableuse (bloc qui pourrait être l'ancien perré ou des enrochements de la digue recouvert par des alluvions) peu compacte à très compacte ($pl^* \sim 0.4$ à >5 MPa). Cette formation est reconnue jusqu'à une cote de 203 à 205 m NGF environ.
- Sur le sondage SP024 des alluvions (Fz-2) sont ensuite rencontrés jusqu'à la cote 200.5 m NG. En profondeur la compacité de ces alluvions diminue avec la profondeur montrant la possible présence de Fz-3.
- Sur le sondage SP025, sous la formation superficielle, des alluvions (Fz-2) avec quelques lentilles de sable limoneuse sont présentes jusqu'à la base du forage. La compacité de cette formation est plus forte que celle du sondage SP24.

Les pelles PM011 et PM012 ont atteint le refus à respectivement 3.4 et 2.6 m sur des blocs qui pourraient être des blocs faisant partie intégrante de la digue du Drac.

2-Caractéristiques des terrains rencontrés								
Essais in situ (SP024 et SP025):								
Nature des sols	Prof. de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Module pressiométrique Em (MPa)	Pression limite PI* (MPa)				
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	5.5 à 8	203 à 205.9	3.1 à >50	0.4 à 5.7				
Alluvions + matrice sableuse + lentilles sablo-limoneuse (Fz-2)	>20	> 190.5 à 191.0	8.9 à >50	1.7 à 6.5				
3-Modèle retenu								
Pour les calculs de stabilité des murs les paramètres suivants sont à prendre en compte :								
Nature des sols	Cote NGF de la base	Epaisseur (m)	γ kN/m ³	c' kPa	φ'^* °	Em MPa	PI* MPa	α
Remblai de l'autoroute	-	-	20	0	35	-	-	0.33
Remblai de l'élargissement	-	-	20	0	35	-	-	0.33
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	203	7	20	0	30	9.7	1.9	0.33
Alluvions + matrice sableuse + lentilles sablo-limoneuse (Fz-2 – Fz-3)	>190.4	>12.6	20	0	30	12.7	2.3	0.33
Les valeurs de φ' ont été estimées d'après les valeurs pressiométriques.								
4-Dimensionnement : stabilité externe, glissement / renversement / poinçonnement								
La vérification de la stabilité externe du mur (stabilité au glissement plan, au poinçonnement et au renversement) est effectuée à l'aide du logiciel MUR 3.01 du CEREMA suivant les directives de la norme NF P 94-281.								
La stabilité est vérifiée selon 3 cas :								
<ul style="list-style-type: none"> • Statique • Séisme (+/-) • Choc 								
La base de la semelle se situe au niveau du Drac courant, une gestion de l'eau en fond de fouille en phase travaux sera donc à prévoir. Pour les calculs ci-dessous, il a été fait l'hypothèse que le niveau d'eau est ramené 0.5m sous le fond de fouille.								
Le pied de la semelle se situe sur le TN horizontal $i_\beta=1.0$. La semelle est fondée dans les blocs + matrice sableuse grise.								
La valeur de pl_e^* retenue est $pl_e^* = 1.9\text{MPa}$ (valeur moyenne de la formation Ra) pour l'ensemble du linéaire du mur. La nature du sol de fondation (blocs + matrice sableuse) est hétérogène.								

Pour le calcul du poinçonnement l'hypothèse « sol frottant » ($k_p = 1$) a été prise en compte.

La contrainte de rupture au niveau du sol sous charge centrée est alors évaluée à : $q'_u - q'_0 = k_p \cdot pl_e^* \cdot i_\beta = 1.9\text{MPa}$ (i_β étant directement calculé par le logiciel MUR).

La valeur de Nmax (capacité portante ultime de la fondation sous charge verticale centrée) prise en compte dans les calculs est : $q'_u - q'_0 \times B \times l = 7.79\text{MN}$.

L'interface entre la base de la semelle et le sol de fondation est caractérisée par un **angle de frottement $\varphi_i = 30^\circ$** .

Les matériaux de remblai mis en œuvre à l'amont sont supposés être de nature granulaire, être drainants et ayant comme caractéristiques mécaniques minimales : **$\varphi' = 35^\circ$ et $c' = 0\text{kPa}$** .

Le cas dimensionnant est au poinçonnement sous sollicitation sismique ascendant.

La géométrie suivante permet d'obtenir la vérification de tous les paramètres cités ci-dessus.

Hauteur mur (voile + semelle) : 5.0m
 Hauteur de sol devant le voile : 0m (hypothèse défavorable, $D_e = 0\text{m}$)
 Longueur patin : 0.5m
 Longueur talon : 3.1m
 Epaisseur du voile : 0.5m
 Epaisseur de la semelle : 0.5m

5-Dimensionnement : stabilité externe, tassement

Pour évaluer le tassement sous l'ouvrage, la méthode pressiométrique est utilisée conformément à la norme NF P 94-261

Tassement final : $S_f = S_c + S_d$ avec :

$$S_c = \frac{\alpha}{9 E_m} (q' - \sigma'_{v0}) \lambda_c B$$

$$S_d = \frac{2}{9 E_m} (q' - \sigma'_{v0}) B_0 (\lambda_d \frac{B}{B_0})^\alpha$$

Pour évaluer le tassement sous le mur BA, la méthode pressiométrique est utilisée :

Tassement $W_r = \sum \frac{\alpha_i \Delta \sigma_i H_i}{E_i}$

Avec :

- E_m : module pressiométrique Menard
- q' : la contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation
- σ'_{v0} : la contrainte verticale effective au niveau de la fondation, dans la configuration du terrain avant travaux
- B_0 : largeur de référence égale à 0.6m
- B : largeur de la fondation
- α : coefficient rhéologique de la couche de col considéré
- λ_c et λ_d : coefficient de forme, fonction du rapport L/B

Au droit du mur BA, q' pris en compte est la valeur de la charge verticale maximale calculée par le logiciel MUR dans le cas « poinçonnement à l'ELS » d'où $q' = 404.17$ kN.

N°	Combinaison	Charge vert. calc (kN)	Portance sol (kN)	État
1	G	391.18	2014.14	Stable
2	Q1rmb_Carac	404.17	1569.86	Stable
3	Q1rmb_Freq	391.18	2014.14	Stable
4	Choc	391.18	782.02	Stable

Soit avec une semelle de 4.1m sur 1ml, $q' = 100$ kPa.

Le tassement au droit de cet ouvrage est de 1 cm environ.

6-Dimensionnement : stabilité générale

La vérification de la stabilité générale du mur BA est effectuée à l'aide du logiciel TALREN 5.

La stabilité est vérifiée selon la géométrie du projet et l'ensemble des situations ci-dessous, est calculée :

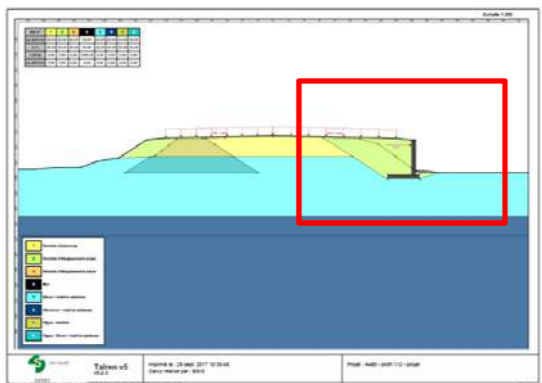
Situations	Niveau du Drac	Nappe	Sollicitations	Combinaison d'action
[1]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Statique	Eurocode statique
[2]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Séisme +	Eurocode séisme
[3]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Séisme -	Eurocode séisme
[4]	+1m/fond du lit*	Nappe au même niveau que le Drac	Choc	Eurocode choc

*Le niveau du Drac a été pris en compte selon le relevé LIDAR des profils en travers. Le fond du lit du Drac a été considéré à -1m du niveau du Drac.

Pour l'ensemble des calculs, le passage du cercle a été imposé à l'arrière de la semelle du mur BA (stabilité d'ensemble).

Les résultats sont présentés ci-dessous :

Projet sens 1		Situations	Stabilité d'ensemble
[1]			1.24
[2]			1.14
[3]			1.09
[4]			1.28



8 – Conclusion et dispositions constructives

1 – Conclusions

MUR MS8047 2 : mur BA (PT112 de référence)

Les calculs réalisés ci-dessus présentent la géométrie nécessaire pour assurer la stabilité du mur sens 2 dans la configuration mur BA.

Les tassements générés par cet ouvrage sont compatibles avec la structure de l'ouvrage.

2 - Dispositions constructives

En phase travaux, les talus permettant la réalisation des semelles seront réalisés avec un angle de 3H/2V.

Les travaux devront être réalisés avec un niveau du Drac courant. Cependant, notamment au droit du profil 112, le niveau du Drac étant au-dessus de la base de la semelle, la fouille devrait être impacté par des venues d'eau qui devront faire l'objet d'un pompage.

Le profil 112 est impacté par les phénomènes d'érosion interne (cf. fiche d'ouvrage Annexe 6 - Digue PT112).

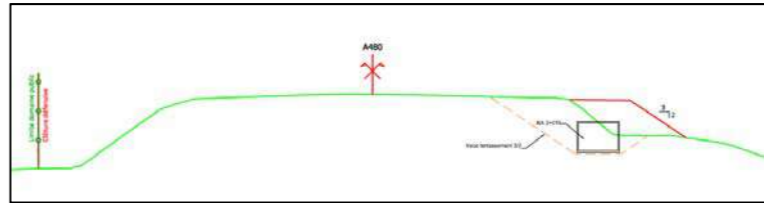
Dans ces conditions, afin de limiter les risques liés aux phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI), pour l'ensemble du mur MS8047-2, il conviendra de réaliser les travaux sous surveillance du risque de crue (astreinte, période de travaux favorable, procédure de mise en protection, zone de dépôts proche, travail par plot, etc..)

Les dispositions constructives suivantes devront être respectées :

- les travaux du mur MS8048 et MS8049+3 (sens 1), devront être réalisés avant ceux du mur MS8047 (sens 2) ;
- Nappe proche de la surface, avec un risque d'eau en fond de fouille à gérer.
- la base du remblaiement sera réalisée en matériaux drainants séparé des terrains en place par un géotextile ;
- les semelles seront réalisées sur un béton de propreté de 10cm environ ;
- le phasage et les dispositions constructives ci-dessous devront être respectés pour les murs BA et les murs en sol renforcé afin de limiter l'impact des phénomènes de boulangerie et de renard.

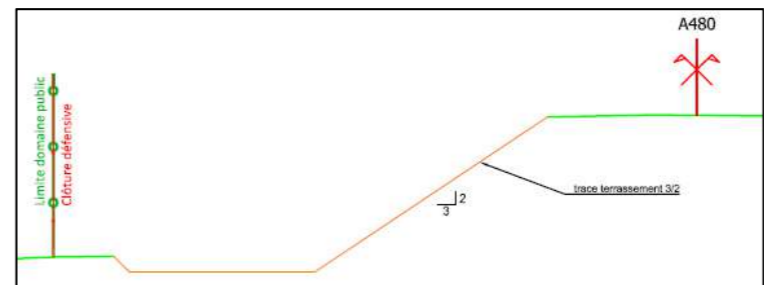
Exemple de phasage pour la réalisation du mur BA au PT112 :

1



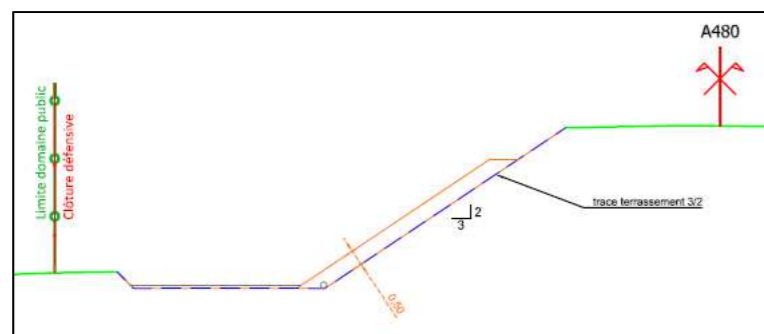
Réalisation des travaux de terrassement sens 1

2



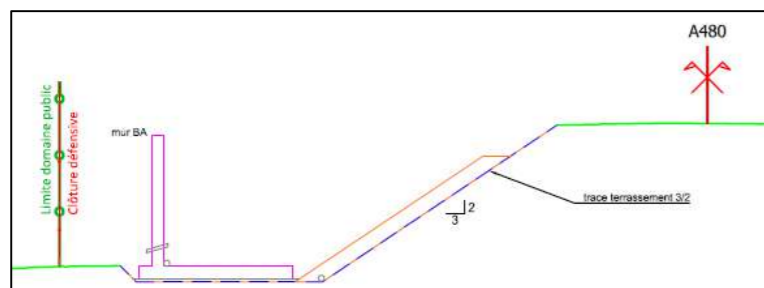
Une fois les travaux sens 1 réalisés, terrassement de la fouille sens 2.
Pente fouille : max 3H/2V

3



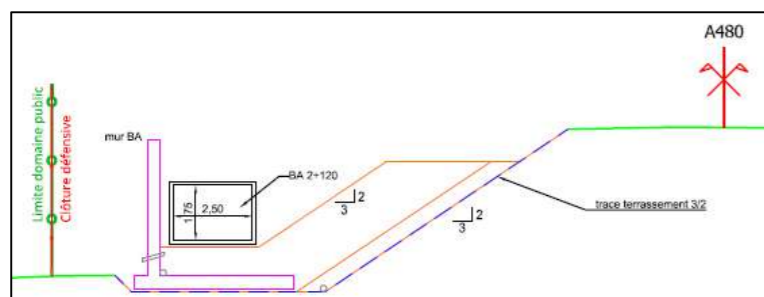
Sur les contours de la fouille, mise en place d'un géotextile
 Drain à l'arrière de la semelle
 Remblaiement de l'arrière de la fouille sur 0.5m environ
 Lit de pose sous la semelle

4



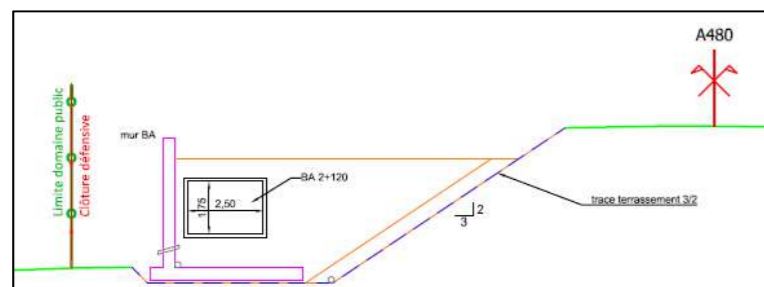
Réalisation du mur BA
 Drain à l'arrière du voile + barbacane

5



Remblaiement de la fouille jusqu'au niveau du bassin

6



Remblaiement de toute la fouille jusqu'à la cote chaussée – 1m environ

Nota : sur les schémas présentés au sein de la présente fiche d'ouvrage, seule la pente moyenne des talus de fouille est représentée. Des redans d'accrochage seront à réaliser.

3 - Points de vigilance

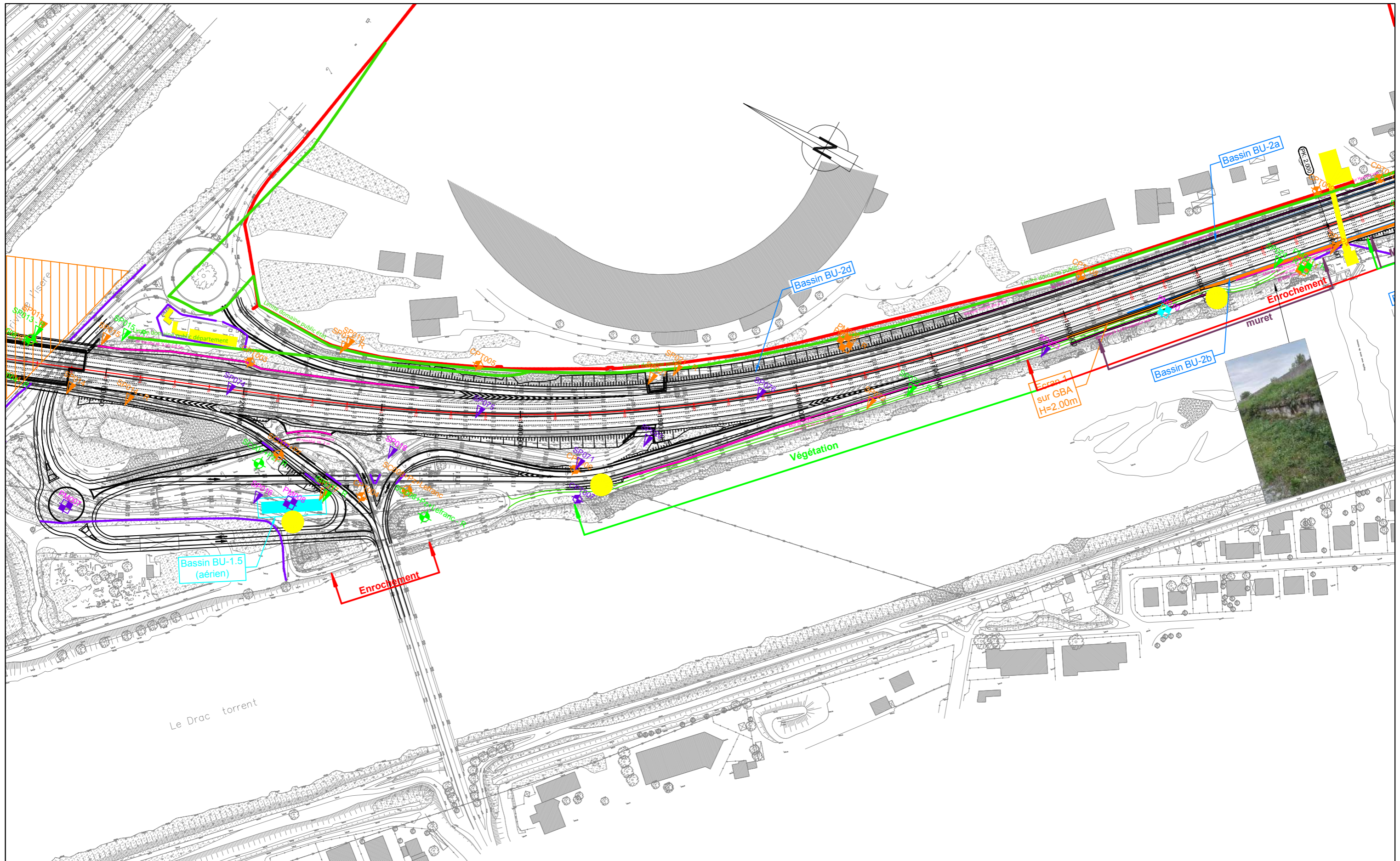
Les données piézométriques et les paramètres mécaniques c' et ϕ' sont à fiabiliser avec les données complémentaires en cours d'acquisition par la campagne de reconnaissance actuelle.

L'effort dû au choc sur le mur en sol renforcé sera à prendre en compte lors des calculs de dimensionnements ultérieurs.

9 – Annexes

- Annexe 1 – Plan d'implantation
- Annexe 2 – Coupes des sondages
- Annexe 3 – Calculs MUR
- Annexe 4 – Calculs TALREN

ANNEXE 1 : Implantation des sondages



Sondages 2016 + 2017 :

Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Real 1	
				Sondage Pressiométrique
				Sondage Carotté
				Pelle Mécanique
				Sondage CPT

A48 - A480 - AMENAGEMENTS ST-EGREVE - CLAIX

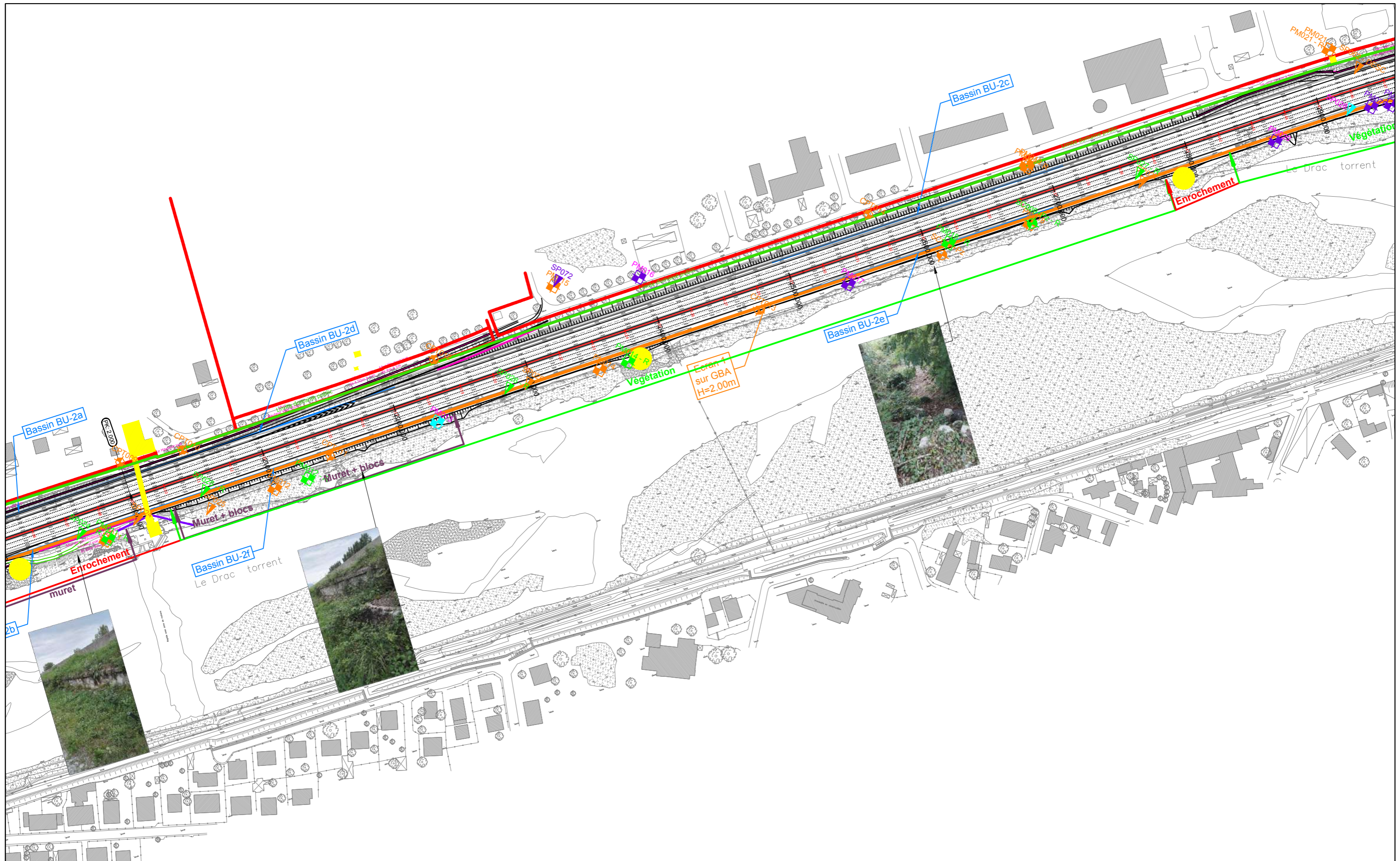


Echelle :

1/2500

Page :

05/11



Sondages 2016 + 2017 :

Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Real 1	
				Sondage Pressiométrique
				Sondage Carotté
				Pelle Mécanique
				Sondage CPT

A48 - A480 - AMENAGEMENTS ST-EGREVE - CLAIX

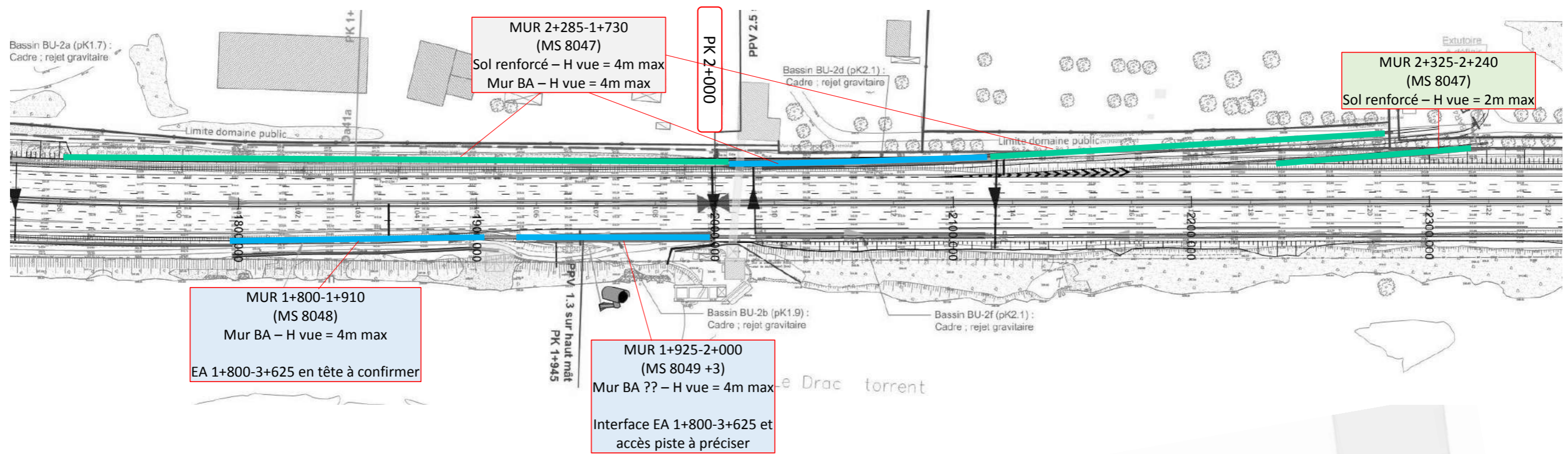


Echelle :

1/2500

Page :

06/11

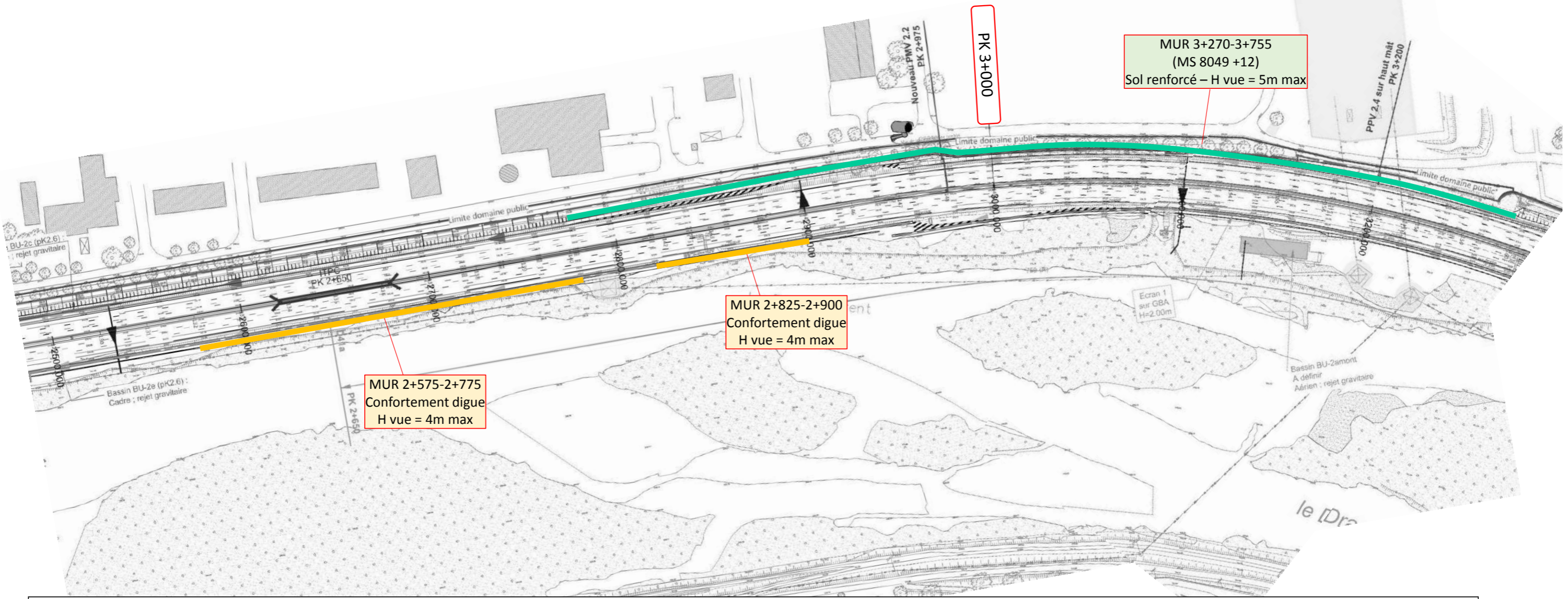


MUR 2+285-1+730
(MS 8047)
Sol renforcé – H vue = 4m max
Mur BA – H vue = 4m max

MUR 2+325-2+240
(MS 8047)
Sol renforcé – H vue = 2m max

MUR 1+800-1+910
(MS 8048)
Mur BA – H vue = 4m max
EA 1+800-3+625 en tête à confirmer

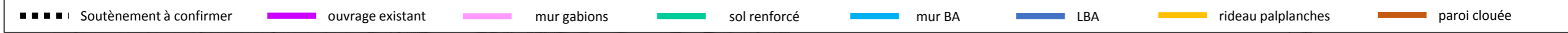
MUR 1+925-2+000
(MS 8049 +3)
Mur BA ?? – H vue = 4m max
Interface EA 1+800-3+625 et
accès piste à préciser



MUR 3+270-3+755
(MS 8049 +12)
Sol renforcé – H vue = 5m max

MUR 2+825-2+900
Confortement digue
H vue = 4m max

MUR 2+575-2+775
Confortement digue
H vue = 4m max



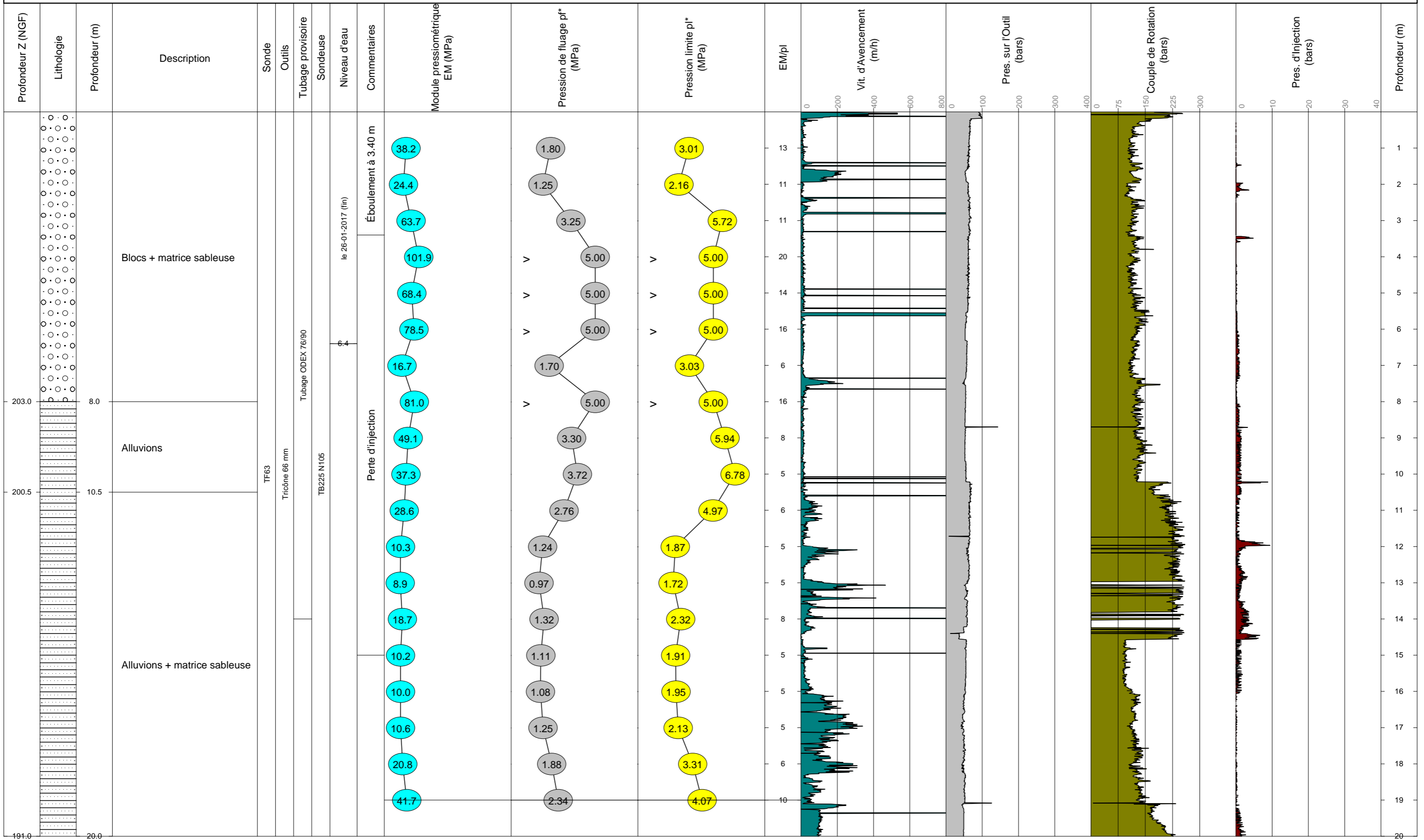
ANNEXE 2 :

Coupes des sondages

Nom du sondage SP-024
 Echelle 1 / 100
 Tranche de profondeur 0.00 M - 20.00 M
 Coordonnées X = 1911375.125 Y = 4226231.5 Z = 211.048

Dessiné par : VC
 Vérifié par : FL
 Approuvé par : JYL
 Révision numéro : VERSION PROVISOIRE

Coupe lithologique donnée à titre indicatif (technique de sondage destructif)



ANNEXE 3 :

Calculs MUR



1. RAPPEL DES DONNÉES

1.1. PROGRAMME MUR EN TÉ

Version IHM : MUR 3.01
Calcul : MS8047 2
Suffixe : 0
Date : 28/09/17
Heure : 00.00.00

1.2. UTILISATEUR :

Société : EGIS
Responsable : xxx

1.3. OUVRAGE : A480

Maître d'oeuvre : xxx
Maître d'ouvrage : xxx

1.4. OPTIMISATION : Calcul sans optimisation

1.5. SYSTÈME D'UNITÉ : mètre et newton

1.6. GEOMÉTRIE DU VOILE :

Hauteur du voile (m) : 4.500
Longueur transversale du plot (m) : 1.000
Épaisseur haute du voile (m) : 0.500
Épaisseur basse du voile (m) : 0.500
Fruit avant du voile (pourcentage) : 0.0

1.7. GEOMÉTRIE DE LA SEMELLE :

Longueur du patin (m) : 0.500
Longueur du talon (m) : 3.100
Hauteur de la semelle sous voile (m) : 0.500
Hauteur de la semelle à l'avant du patin (m) : 0.500
Hauteur de la semelle à l'arrière du talon (m) : 0.500
Semelle sans bêche

1.8. SECTIONS DE CALCUL :

Numéro	Ordonnée
1	0.50
2	0.25
3	0.25
4	1.90
5	2.90

1.9. CÔTE DES TERRES ET DE L'EAU :

Côte des terres aval (m) : 0.000
Côte des terres amont (talus) (m) : 5.000
Côte de l'eau aval (m) : -0.500
Côte de l'eau amont (talus) (m) : -0.500

1.10. SITUATION : sol drainé (long terme)

1.11. GEOMÉTRIE DU REMBLAI :

Segment	Delta_X	Delta_Y
1	11.00	0.00

1.12. SOL DE FONDATION :

Type de fondation : Coulée en place
Type de sol : Sol frottant
Angle de frottement interne (degré) : 30.000
Cohésion (kPa) : 0.000
Cohésion non drainée (kPa) : 300.000
Résistance au cisaillement cyclique non drainée (kPa) : 0.000
Contrainte de rupture (kPa) : 1900.000
Poids volumique du sol de fondation (kN) : 20.000
Coefficient partiel de modèle : 1.000

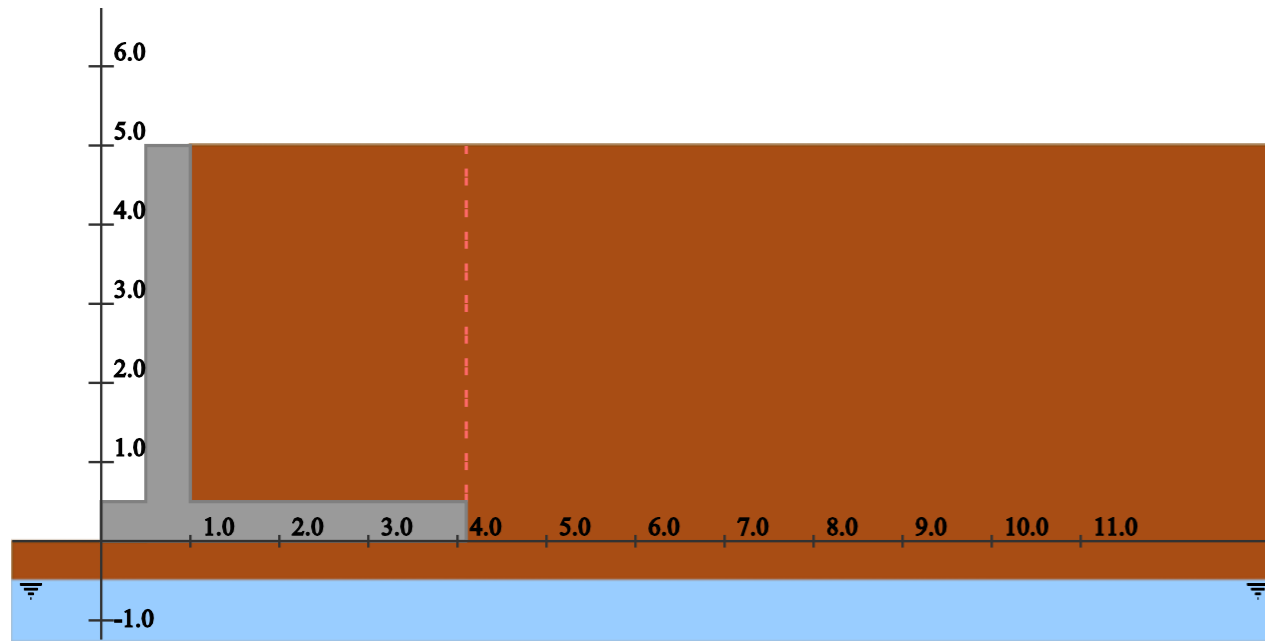
1.13. CARACTÉRISTIQUES DES REMBLAIS :

Angle de frottement interne (degré) : 35.000
Poids spécifique (kN/m3) : 20.000
Poids spécifique déjaugé (kN/m3) : 12.000
Poids spécifique du sol sec (kN/m3) : 18.000
Inclinaison de la poussée (degré) : 24.000
Coefficient de butée réduite : 0.000
Perméabilité (10⁻⁶ m/s) : 1.000 ; Sol situé sous nappe imperméable dans des conditions dynamiques

1.14. DONNÉES LIÉES AU SÉISME :

Coefficient sismique horizontal : 0.147
Coefficient sismique vertical : 0.073
Accélération de calcul (m/s2) : 1.900
Paramètre de sol : 1.500
Capacité portante ultime sous charge centrée (kN) : 7790.000

1.15. DESSIN DU MUR :

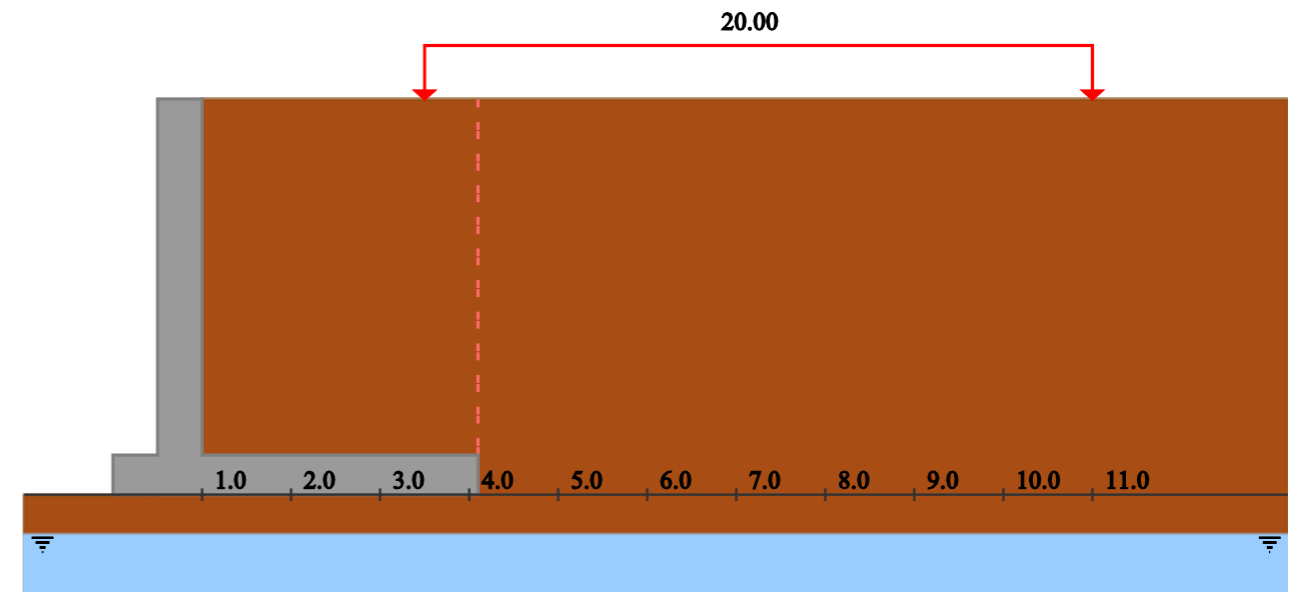


1.16. RAPPEL DES CHARGEMENTS :

1.16.1. REMBLAI AMONT :

1.16.1.1. Chargement variable 1 : A480

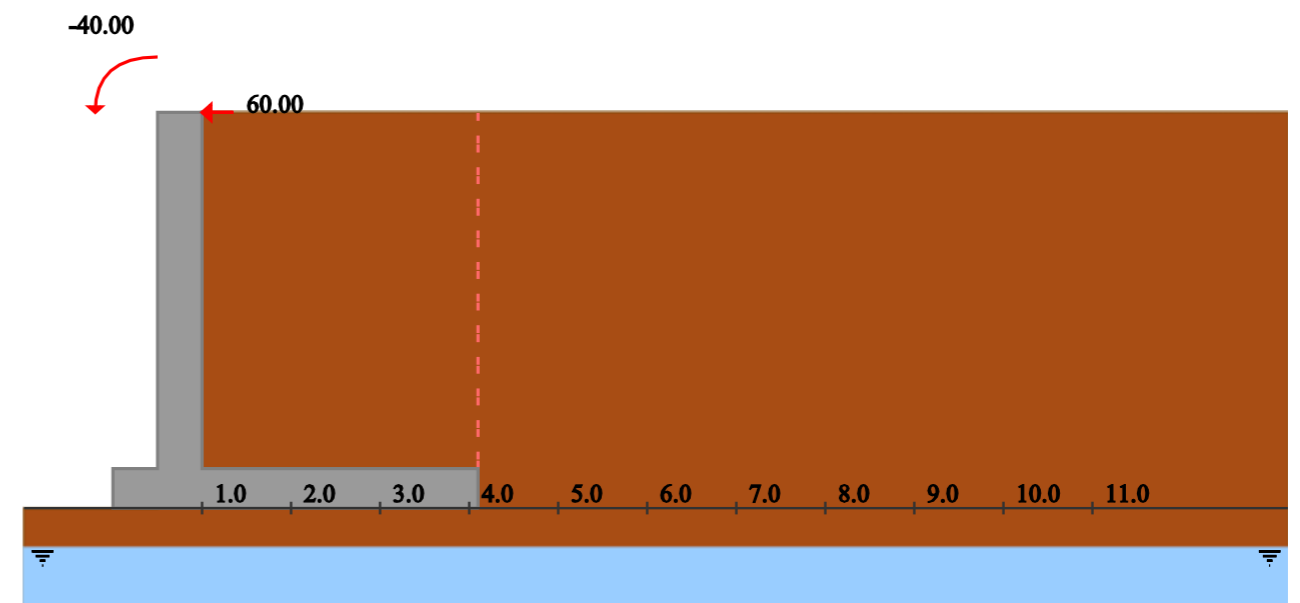
Charge	X_debut	X_fin	Densité	Inclinaison
1	2.50	10.00	20.00	0.00



1.16.2. TÊTE DE VOILE :

1.16.2.1. Chargement variable 1 : Choc

Moment (kN.m) : -40.000
 Force verticale (kN) : 0.000
 Force horizontale (kN) : 60.000
 Tangente de l'angle de diffusion transversale : 10000.000



1.16.3. REMBLAI AVAL :

Densité de la surcharge sur le remblai aval (kPa) : 0.000

1.17. PONDÉRATIONS DES COMBINAISONS À L'ELS : Règles Eurocodes

Gamma ELS, Partie : 1

Combinaisons	État Limite	S3	Poids Mur	Poids Terres	Poussée Terres	Eau
G	QPERM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1rmb_Carac	CARA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1rmb_Freq	FREQ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Choc	CARA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Gamma ELS, Partie : 2

Combinaisons	Chgmt Remblai Amont 1	Chgmt Voile 1	Charge Aval
G	0.00	0.00	0.00
Q1rmb_Carac	1.00	0.00	0.00
Q1rmb_Freq	0.00	0.00	0.00
Choc	0.00	1.00	0.00

1.18. PONDÉRATIONS DES COMBINAISONS À L'ELU : Règles Eurocodes

Gamma ELU, Partie : 1

Combinaisons	État Limite	S3	Poids Mur	Poids Terres	Poussée Terres	Eau
Gmin	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
Gmax	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000
Q1rmb min	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
Q1rmb max	ACCI	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000
Choc min	ACCI	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
Choc max	ACCI	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000

Gamma ELU, Partie : 2

Combinaisons	Chgmt Remblai Amont 1	Chgmt Voile 1	Charge Aval
Gmin	0.000	0.000	0.000
Gmax	0.000	0.000	0.000
Q1rmb min	1.000	0.000	0.000
Q1rmb max	1.350	0.000	0.000
Choc min	0.000	1.000	0.000
Choc max	0.000	1.150	0.000

1.19. PONDÉRATIONS DES COMBINAISONS À L'ELU SISMIQUE : Règles Eurocodes

Gamma ELU, Partie : 1

Combinaisons	État Limite	S3	Poids Mur	Poids Terres	Poussée Terres	Eau
G	ACCI	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Q1rmb	ACCI	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Gamma ELU, Partie : 2

Combinaisons	Chgmt Remblai Amont 1	Chgmt Voile 1	Charge Aval
G	0.000	0.000	0.000
Q1rmb	0.200	0.000	0.000

1.20. BÉTON :

Résistance caractéristique à la compression (MPa) : 30.000
Poids volumique (kN/m³) : 25.000

1.21. ACIERS PASSIFS :

Limite élastique garantie (MPa) : 500.000
Contrainte admissible ELS Cara (MPa) (Critère de fatigue) : 300.000
Diamètre des armatures (m) : 0.020
Enrobage (m) : 0.030
Ouverture de fissure maximale aux ELS fréquents (mm) : 0.300

1.22. PARAMÈTRES AVANCÉS DE JUSTIFICATION : Règles Eurocodes

Coeff. de secu portance ELS cara : 2.300
Coeff. de secu methode calcul portance ELS cara : 1.000
Coeff. de secu limitation excentrement ELS cara : 2.000
Coeff. de secu portance ELU fond : 1.400
Coeff. de secu portance ELU acci : 1.200
Coeff. de secu methode calcul portance ELU fond : 1.000
Coeff. de secu limitation excentrement ELU fond : 15.000
Coeff. de secu glissement ELU fond : 1.100
Coeff. de secu methode estimation glissement ELU fond : 0.900

1.23. PARAMÈTRES AVANCÉS POUR LA NOTE DE CALCUL :

Tous les résultats sont écrits dans la NDC

1.24. PARAMÈTRES AVANCÉS DE CALCUL :

Nombre de points de calcul sur le parement pour Cullman : 10
Largeur de l'impact : 0.000
Abscisse curviligne du point d'impact : 0.500
Quantité d'acier de peau réglementaire (cm²/ml largeur) : 3.000
Poids volumique de l'eau (kN/m³) : 10.000
Le critère de fatigue forfaitaire est pris en compte lors du dimensionnement des sections



1. RÉSULTATS CRITÈRES DE STABILITÉ - CAS STATIQUE

1.1. Critères de stabilité à l'État Limite de Service (ELS)

1.1.1. Vérification au poinçonnement :

Poinçonnement à l'ELS

N°	Combinaison	Charge vert. calc (kN)	Portance sol (kN)	État
1	G	391.18	2014.14	Stable
2	Q1rmb_Carac	404.17	1569.86	Stable
3	Q1rmb_Freq	391.18	2014.14	Stable
4	Choc	391.18	782.02	Stable

1.1.2. Vérification au soulèvement :

Soulèvement à l'ELS

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
1	G	0.092902	1.025000	Stable
2	Q1rmb_Carac	0.196825	1.025000	Stable
3	Q1rmb_Freq	0.092902	1.025000	Stable
4	Choc	0.757558	1.025000	Stable

1.2. Critères de stabilité à l'État Limite Ultime (ELU)

1.2.1. Vérification au poinçonnement :

Poinçonnement à l'ELU

N°	Combinaison	Charge vert. calc (kN)	Portance sol (kN)	État
1	Gmin	392.82	2616.20	Stable
2	Gmax	528.09	3308.94	Stable

3	Q1rmb min	406.15	1804.47	Stable
4	Q1rmb max	545.62	3008.90	Stable
5	Choc min	392.82	1114.32	Stable
6	Choc max	528.09	1756.92	Stable

1.2.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
1	Gmin	0.184035	1.913333	Stable
2	Gmax	0.092902	1.913333	Stable
3	Q1rmb min	0.339712	1.913333	Stable
4	Q1rmb max	0.196825	1.913333	Stable
5	Choc min	0.845920	1.913333	Stable
6	Choc max	0.659091	1.913333	Stable

1.2.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

N°	Combinaison	Force horizontale calc (kN)	Force horizontale adm (kN)	État
1	Gmin	88.22	229.08	Stable
2	Gmax	88.22	307.97	Stable
3	Q1rmb min	123.74	236.86	Stable
4	Q1rmb max	123.74	318.20	Stable
5	Choc min	148.22	229.08	Stable
6	Choc max	157.22	307.97	Stable



Quantité d'acier des sections

Direction technique
infrastructures de transport et matériaux

Logiciel MUR 3.01, DTecITM



1. RÉSULTATS QUANTITÉ D'ACIER DANS LES SECTIONS - CAS STATIQUE

1.1. Sections Aciers Dimensionnées

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Diam HA (mm)	Nb HA Amont/Sup	As Amont/Sup (cm ² /ml)
Base du voile	0.50	0.50	20.00	7.82	24.56
Base du patin	0.25	0.50	20.00	5.00	15.71
Base du talon	0.25	0.50	20.00	7.48	23.51
4	1.90	0.50	20.00	5.00	15.71
5	2.90	0.50	20.00	5.00	15.71

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 2

N° Section	Nb HA Aval/Inf	As Aval/Inf (cm ² /ml)
Base du voile	5.00	15.71
Base du patin	5.00	15.71
Base du talon	5.00	15.71
4	5.00	15.71
5	5.00	15.71

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 3

N° Section	Commentaire :
Base du voile	Déformation minimale dépassée dans l'acier en zone inf pour l
Base du patin	
Base du talon	Déformation minimale dépassée dans l'acier en zone sup pour l
4	

5

NB: As min Espacement (voir ci dessous) peut influencer fortement le dimensionnement si nécessaire, modifier diametre HA ou re-calculer ouvertures fissures en ignorant ce critere

1.2. Détails des sections règlementaires

Quantités d'acier minimales (cm²/ml largeur)

N° Section	As Calcul Amont ou Sup	As Calcul Aval ou Inf	As min Espacement	As min Plancher	As min Peau
Base du voile	24.56	0.00	15.71	5.00	3.00
Base du patin	0.88	0.88	15.71	5.00	3.00
Base du talon	23.51	0.00	15.71	5.00	3.00
4	13.52	0.00	15.71	5.00	3.00
5	7.31	0.00	15.71	5.00	3.00

1.3. Contraintes maximales aux ELS dans les sections

Contraintes maximales aux ELS (MPa)

N° Section	ELS	Béton		Acier	
		Sup	Inf	Sup	Inf
Base du voile	CARA	9.00	0.00	0.00	-300.38
	FREQ	1.93	0.00	0.00	-64.41
	QPERM	1.93	0.00	0.00	-64.41
Base du patin	CARA	0.41	0.00	0.00	-17.72
	FREQ	0.32	0.00	0.00	-13.87
	QPERM	0.32	0.00	0.00	-13.87
Base du talon	CARA	0.00	8.77	-300.37	0.00
	FREQ	0.00	1.67	-57.36	0.00
	QPERM	0.00	1.67	-57.36	0.00
4	CARA	5.98	0.00	0.00	-260.11
	FREQ	0.71	0.00	0.00	-31.04
	QPERM	0.71	0.00	0.00	-31.04
5	CARA	3.31	0.00	0.00	-144.03

	FREQ	0.21	0.00	0.00	-9.09
	QPERM	0.21	0.00	0.00	-9.09

1.4. Détail des efforts de calcul

1.4.1. Section à la base du voile :

Efforts de calcul à la base du voile

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELS Q-Perm	76.38	62.79
2	Q1rmb_Carac	ELS Cara	77.80	63.80
3	Q1rmb_Freq	ELS Freq	76.38	62.79
4	Choc	ELS Cara	76.38	292.79
5	Gmin	ELU Fond	83.43	84.76
6	Gmax	ELU Fond	103.11	84.76
7	Q1rmb min	ELU Fond	85.35	86.13
8	Q1rmb max	ELU Acc	105.04	86.13
9	Choc min	ELU Acc	83.43	314.76
10	Choc max	ELU Acc	103.11	349.26

1.4.2. Section à la base du patin :

Efforts de calcul à la base du patin

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELS Q-Perm	8.35	8.84
2	Q1rmb_Carac	ELS Cara	12.37	8.98
3	Q1rmb_Freq	ELS Freq	8.35	8.84
4	Choc	ELS Cara	24.25	11.29
5	Gmin	ELU Fond	11.82	8.64
6	Gmax	ELU Fond	11.27	11.94
7	Q1rmb min	ELU Fond	18.09	8.76
8	Q1rmb max	ELU Acc	16.69	12.12
9	Choc min	ELU Acc	30.77	11.13

10	Choc max	ELU Acc	28.26	14.56
----	----------	---------	-------	-------

1.4.3. Section à la base du talon :

Efforts de calcul à la base du talon

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELS Q-Perm	-28.52	-53.64
2	Q1rmb_Carac	ELS Cara	-23.68	-53.26
3	Q1rmb_Freq	ELS Freq	-28.52	-53.64
4	Choc	ELS Cara	-56.72	-280.89
5	Gmin	ELU Fond	-37.40	-80.41
6	Gmax	ELU Fond	-38.50	-72.41
7	Q1rmb min	ELU Fond	-29.18	-79.73
8	Q1rmb max	ELU Acc	-31.97	-71.90
9	Choc min	ELU Acc	-59.49	-305.95
10	Choc max	ELU Acc	-73.52	-335.20

1.4.4. Section 4 :

Efforts de calcul pour la section 4

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELS Q-Perm	48.30	19.78
2	Q1rmb_Carac	ELS Cara	48.30	19.78
3	Q1rmb_Freq	ELS Freq	48.30	19.78
4	Choc	ELS Cara	48.30	165.78
5	Gmin	ELU Fond	51.65	26.71
6	Gmax	ELU Fond	65.21	26.71
7	Q1rmb min	ELU Fond	51.65	26.71
8	Q1rmb max	ELU Acc	65.21	26.71
9	Choc min	ELU Acc	51.65	172.71
10	Choc max	ELU Acc	65.21	194.61

1.4.5. Section 5 :

Efforts de calcul pour la section 5

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELS Q-Perm	30.63	5.80
2	Q1rmb_Carac	ELS Cara	30.63	5.80
3	Q1rmb_Freq	ELS Freq	30.63	5.80
4	Choc	ELS Cara	30.63	91.80
5	Gmin	ELU Fond	32.17	7.83
6	Gmax	ELU Fond	41.36	7.83
7	Q1rmb min	ELU Fond	32.17	7.83
8	Q1rmb max	ELU Acc	41.36	7.83
9	Choc min	ELU Acc	32.17	93.83
10	Choc max	ELU Acc	41.36	106.73



1. RÉSULTATS CRITÈRES DE STABILITÉ - SÉISME ASCENDANT

1.1. Critères de stabilité à l'État Limite Ultime (ELU)

1.1.1. Vérification au poinçonnement sismique (EN 1998-5 Annexe F):

Poinçonnement à l'ELU sismique

N°	Combinaison	Fonction critère	Limite admissible	État
1	G	0.946115	1.000000	Stable
2	Q1rmb	0.974676	1.000000	Stable



Internet Explorer ne peut pas afficher cette page Web

Essayez la chose suivante :

- You are not connected to the Internet. Check your Internet connection
- Saisissez à nouveau l'adresse.
- [Aller à la page précédente.](#)

Causes les plus probables :

- Vous n'êtes pas connecté à Internet.
- Le site Web rencontre des problèmes.
- Il se peut que l'adresse contienne une erreur de frappe.

[Informations](#)

Valeurs significatives du critère de poinçonnement à l'ELU sismique

N°	Nmax*Lplot (kN.m)	F	N	V	M	Fg	Fd
1	7790.00	0.41932932	0.04968201	0.01938945	0.00546279	0.66699862	0.27911602
2	7790.00	0.41932932	0.05019827	0.02008511	0.00565073	0.68835312	0.28632267

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
1	G	0.049682	0.818005	Stable
2	Q1rmb	0.050198	0.818005	Stable

1.1.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

N°	Combinaison	Force horizontale calc (kN)	Force horizontale adm (kN)	État
1	G	151.04	178.76	Stable

2	Q1rmb	156.46	180.62	Stable
---	-------	--------	--------	--------

© CEREMA / DTecITM

[Site Web LOA](#)



Quantité d'acier des sections

Direction technique infrastructures de transport et matériaux

Logiciel MUR 3.01, DTecITM



1. RÉSULTATS QUANTITÉ D'ACIER DANS LES SECTIONS - SÉISME ASCENDANT

1.1. Sections Aciers Dimensionnées

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Diam HA (mm)	Nb HA Amont/Sup	As Amont/Sup (cm²/ml)
Base du voile	0.50	0.50	20.00	5.00	15.71
Base du patin	0.25	0.50	20.00	5.00	15.71
Base du talon	0.25	0.50	20.00	5.00	15.71
4	1.90	0.50	20.00	5.00	15.71
5	2.90	0.50	20.00	5.00	15.71

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 2

N° Section	Nb HA Aval/Inf	As Aval/Inf (cm²/ml)
Base du voile	5.00	15.71
Base du patin	5.00	15.71
Base du talon	5.00	15.71
4	5.00	15.71
5	5.00	15.71

NB: As min Espacement (voir ci dessous) peut influencer fortement le dimensionnement si nécessaire, modifier diametre HA ou re-calculer ouvertures fissures en ignorant ce critere

1.2. Détails des sections règlementaires

Quantités d'acier minimales (cm²/ml largeur)

N° Section	As Calcul Amont ou Sup	As Calcul Aval ou Inf	As min Espacement	As min Plancher	As min Peau

Base du voile	5.69	0.00	15.71	5.00	3.00
Base du patin	0.39	0.39	15.71	5.00	3.00
Base du talon	5.38	3.78	15.71	5.00	3.00
4	1.99	1.99	15.71	5.00	3.00
5	0.59	0.59	15.71	5.00	3.00

1.3. Détail des efforts de calcul

1.3.1. Section à la base du voile :

Efforts de calcul à la base du voile

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	78.94	124.75
2	Q1rmb	ELU Acc	79.65	126.52

1.3.2. Section à la base du patin :

Efforts de calcul à la base du patin

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	22.69	7.77
2	Q1rmb	ELU Acc	23.71	7.78

1.3.3. Section à la base du talon :

Efforts de calcul à la base du talon

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	-38.11	-122.45
2	Q1rmb	ELU Acc	-38.08	-124.37

1.3.4. Section 4 :

Efforts de calcul pour la section 4

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	48.64	42.54

2	Q1rmb	ELU Acc	48.84	42.66
---	-------	---------	-------	-------

1.3.5. Section 5 :

Efforts de calcul pour la section 5

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	30.17	14.06
2	Q1rmb	ELU Acc	30.17	14.06



2	Q1rmb	164.42	211.03	Stable
---	-------	--------	--------	--------

1. RÉSULTATS CRITÈRES DE STABILITÉ - SÉISME DESCENDANT

1.1. Critères de stabilité à l'État Limite Ultime (ELU)

1.1.1. Vérification au poinçonnement sismique (EN 1998-5 Annexe F):

Poinçonnement à l'ELU sismique

N°	Combinaison	Fonction critère	Limite admissible	État
1	G	0.844346	1.000000	Stable
2	Q1rmb	0.868409	1.000000	Stable



Internet Explorer ne peut pas afficher cette page Web

Essayez la chose suivante :

- You are not connected to the Internet. Check your Internet connection
- Saisissez à nouveau l'adresse.
- [Aller à la page précédente.](#)

Causes les plus probables :

- Vous n'êtes pas connecté à Internet.
- Le site Web rencontre des problèmes.
- Il se peut que l'adresse contienne une erreur de frappe.

[Informations](#)

Valeurs significatives du critère de poinçonnement à l'ELU sismique

N°	Nmax*Lplot (kN.m)	F	N	V	M	Fg	Fd
1	7790.00	0.41932932	0.05808778	0.02041861	0.00497807	0.62122242	0.22312313
2	7790.00	0.41932932	0.05865096	0.02110605	0.00513479	0.64001292	0.22839603

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
1	G	0.058088	0.818005	Stable
2	Q1rmb	0.058651	0.818005	Stable

1.1.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

N°	Combinaison	Force horizontale calc (kN)	Force horizontale adm (kN)	État
1	G	159.06	209.00	Stable



1. RÉSULTATS QUANTITÉ D'ACIER DANS LES SECTIONS - SÉISME DESCENDANT

1.1. Sections Aciers Dimensionnées

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Diam HA (mm)	Nb HA Amont/Sup	As Amont/Sup (cm ² /ml)
Base du voile	0.50	0.50	20.00	5.00	15.71
Base du patin	0.25	0.50	20.00	5.00	15.71
Base du talon	0.25	0.50	20.00	5.00	15.71
4	1.90	0.50	20.00	5.00	15.71
5	2.90	0.50	20.00	5.00	15.71

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 2

N° Section	Nb HA Aval/Inf	As Aval/Inf (cm ² /ml)
Base du voile	5.00	15.71
Base du patin	5.00	15.71
Base du talon	5.00	15.71
4	5.00	15.71
5	5.00	15.71

NB: As min Espacement (voir ci dessous) peut influencer fortement le dimensionnement si nécessaire, modifier diametre HA ou re-calculer ouvertures fissures en ignorant ce critere

1.2. Détails des sections règlementaires

Quantités d'acier minimales (cm²/ml largeur)

N° Section	As Calcul Amont ou Sup	As Calcul Aval ou Inf	As min Espacement	As min Plancher	As min Peau

Base du voile	6.20	0.00	15.71	5.00	3.00
Base du patin	0.39	0.39	15.71	5.00	3.00
Base du talon	5.87	3.78	15.71	5.00	3.00
4	2.02	0.50	15.71	5.00	3.00
5	0.88	0.88	15.71	5.00	3.00

1.3. Détail des efforts de calcul

1.3.1. Section à la base du voile :

Efforts de calcul à la base du voile

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	89.97	135.92
2	Q1rmb	ELU Acc	90.67	137.57

1.3.2. Section à la base du patin :

Efforts de calcul à la base du patin

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	22.49	9.12
2	Q1rmb	ELU Acc	23.39	9.13

1.3.3. Section à la base du talon :

Efforts de calcul à la base du talon

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	-46.43	-133.08
2	Q1rmb	ELU Acc	-46.59	-134.89

1.3.4. Section 4 :

Efforts de calcul pour la section 4

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	55.63	46.09

2	Q1rmb	ELU Acc	55.80	46.15
---	-------	---------	-------	-------

1.3.5. Section 5 :

Efforts de calcul pour la section 5

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	G	ELU Acc	34.62	15.12
2	Q1rmb	ELU Acc	34.62	15.12

ANNEXE 4 :

Calculs TALREN

Données du projet

Numéro d'affaire : A480 - profil 112 - projet

Titre du calcul : A480 - profil 112 - projet

Lieu : Grenoble

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	Remblai d'autoroute		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Remblai d'élargissement projet		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Remblai d'élargissement actuel		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Mur		25,0	40,00	1000,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Blocs + matrice sableuse		20,0	32,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Alluvions + matrice sableuse		20,0	30,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Digue : remblai		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
8	Digue : Blocs + matrice sableuse		20,0	32,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe
1	Remblai d'autoroute		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Remblai d'élargissement projet		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Remblai d'élargissement actuel		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Mur		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Blocs + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Alluvions + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Digue : remblai		-	-	-	Effective	Linéaire
8	Digue : Blocs + matrice sableuse		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
7	19,130	208,725	8	19,330	208,700	9	21,480	208,700	10	40,000	208,700	14	-20,100	210,590
16	-23,020	210,120	17	-25,080	209,375	18	-28,455	209,360	19	-31,165	209,100	20	-40,000	209,100
23	11,320	213,090	24	13,655	212,420	25	18,675	208,835	26	-12,600	213,035	27	-15,300	210,895
52	-14,511	211,520	54	-13,590	212,250	57	40,000	203,000	58	-65,000	203,000	59	40,000	200,500
62	15,937	210,790	65	18,696	208,830	66	-0,000	213,510	68	-13,975	213,180	69	-15,015	213,085
71	16,025	213,135	72	16,535	213,070	73	18,020	212,940	74	18,500	212,940	75	18,520	208,440
77	19,020	208,440	78	19,020	207,940	79	14,920	207,940	80	14,920	208,440	81	18,020	208,440
88	5,758	213,375	90	19,693	208,700	94	-9,140	213,124	100	-17,557	212,250	104	-42,051	208,100
106	-65,000	207,100	117	-15,960	210,745	123	-16,100	212,979	128	-6,223	213,199	129	-19,246	208,700
136	-5,143	210,790	137	-8,745	213,134	138	-7,534	212,346	139	19,520	208,940	140	19,120	207,840
143	10,306	210,790	144	6,465	213,207	145	2,897	213,442	146	-15,595	210,790			

Segments

	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2
7	7	8	9	9	10	14	14	15	15	15	16	17	17	18	18	18	19	19
24	23	24	53	44	16	54	44	17	67	52	27	70	54	52	71	54	26	76
77	59	60	83	62	24	85	65	7	86	65	25	89	68	69	93	71	72	94
95	75	76	97	76	25	98	76	74	99	74	73	100	78	77	101	77	75	102
103	82	76	104	82	62	105	82	73	106	81	80	107	80	79	108	79	78	118
120	90	8	121	90	9	127	94	26	136	100	70	137	100	14	142	68	66	143
144	105	104	145	104	20	175	123	69	176	123	70	186	128	21	205	128	137	206
207	137	138	210	138	136	211	136	135	212	135	129	213	139	76	214	139	9	215
216	141	140	217	141	143	219	143	136	220	143	144	222	144	21	224	145	88	225
227	23	144	228	14	117	229	117	146	230	146	27	231	146	136	232	129	117	

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	A480 - projet	-0,000	213,510	20,0	16,025	213,135	20,0	90,00
2	A480 - projet	-13,975	213,180	20,0	-0,000	213,510	20,0	90,00



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:47
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 112 - projet

Données du projet

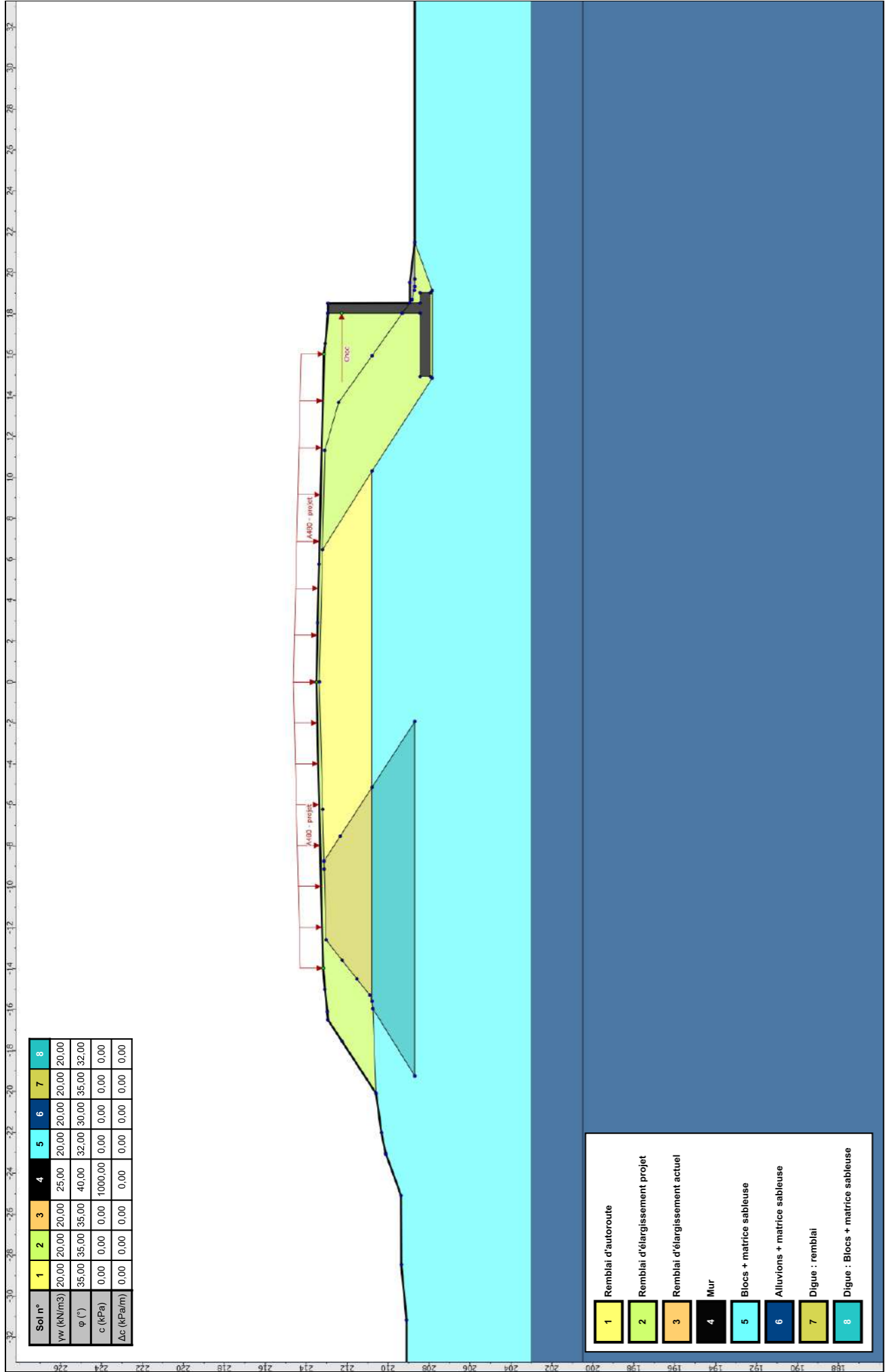
Surcharges linéaires et moments

	Nom	X	Y	Q	Ang/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	M
1	Choc	18,020	212,273	60,0	-180,00	0,000	0,00	0,0



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:48
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 112 - projet



Projet : A480 - profil 112 - projet

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:48
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		
9	9	10	Blocs + matrice sableuse	14	14	15	Blocs + matrice sableuse	15	15	16	Blocs + matrice sableuse
17	17	18	Blocs + matrice sableuse	18	18	19	Blocs + matrice sableuse	19	19	20	Blocs + matrice sableuse
53	44	16	Blocs + matrice sableuse	54	44	17	Blocs + matrice sableuse	67	52	27	Digue : remblai
70	54	52	Digue : remblai	71	54	26	Digue : remblai	76	57	58	Alluvions + matrice sableuse
89	68	69	Remblai d'élargissement projet	93	71	72	Remblai d'élargissement projet	94	72	73	Remblai d'élargissement projet
95	75	76	Mur	98	76	74	Mur	99	74	73	Mur
100	78	77	Mur	101	77	75	Mur	102	81	82	Mur
105	82	73	Mur	106	81	80	Mur	107	80	79	Mur
108	79	78	Remblai d'élargissement projet	118	88	71	Remblai d'élargissement projet	127	94	26	Digue : remblai
136	100	70	Remblai d'élargissement projet	137	100	14	Remblai d'élargissement projet	142	68	66	Remblai d'élargissement projet
143	106	105	Blocs + matrice sableuse	144	105	104	Blocs + matrice sableuse	145	104	20	Blocs + matrice sableuse
175	123	69	Remblai d'élargissement projet	176	123	70	Remblai d'élargissement projet	186	128	21	Remblai d'autoroute
205	128	137	Remblai d'autoroute	206	94	137	Digue : remblai	207	137	138	Digue : remblai
210	138	136	Digue : remblai	211	136	135	Digue : Blocs + matrice sableuse	212	135	129	Blocs + matrice sableuse
213	139	76	Remblai d'élargissement projet	214	139	9	Remblai d'élargissement projet	215	140	9	Blocs + matrice sableuse
216	141	140	Blocs + matrice sableuse	217	141	143	Blocs + matrice sableuse	219	143	136	Blocs + matrice sableuse
220	143	144	Remblai d'autoroute	222	144	21	Remblai d'autoroute	224	145	88	Remblai d'élargissement projet
225	145	66	Remblai d'élargissement projet	228	14	117	Blocs + matrice sableuse	229	117	146	Digue : Blocs + matrice sableuse
230	146	27	Digue : remblai	231	146	136	Digue : Blocs + matrice sableuse	232	129	117	Digue : Blocs + matrice sableuse

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-65,000	208,100	0,00	2	-42,051	208,100	0,00	3	40,000	208,100	0,00						

Nappe extérieure

	X	Y		X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	208,100	2	-42,051	208,100				



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:48
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 112 - projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Statique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur BA - Statique

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,100

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 21,755; Y= 210,740

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 45,00; la verticale= 45,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,480

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 14,850; Y= 207,840

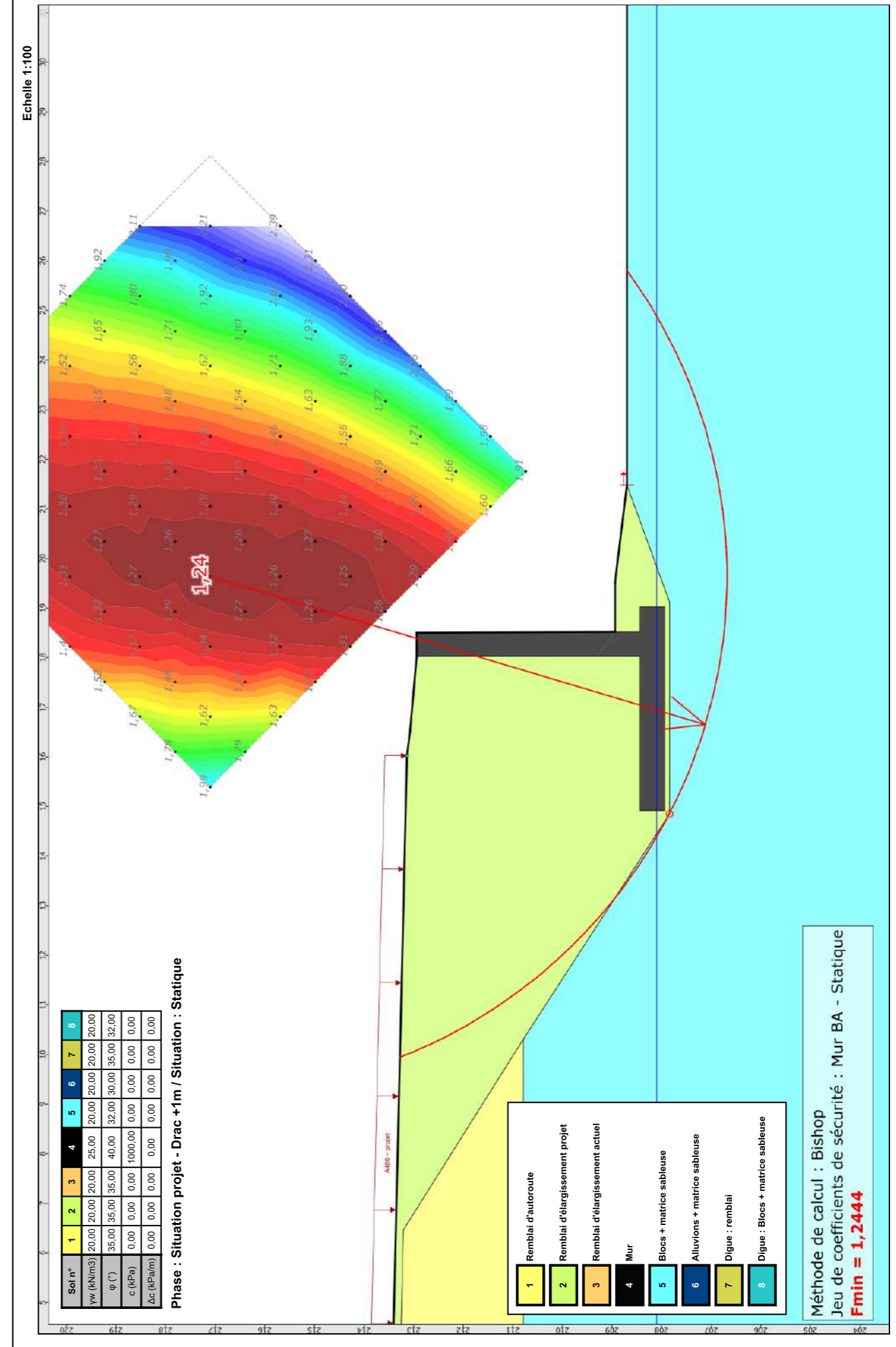
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2444

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 465; X0= 19,63; Y0= 217,10; R= 10,42



Données de la phase 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
9	9	10	Blocs + matrice sableuse	14	14	15	Blocs + matrice sableuse	15	15	16	Blocs + matrice sableuse
17	17	18	Blocs + matrice sableuse	18	18	19	Blocs + matrice sableuse	19	19	20	Blocs + matrice sableuse
53	44	16	Blocs + matrice sableuse	54	44	17	Blocs + matrice sableuse	67	52	27	Digue : remblai
70	54	52	Digue : remblai	71	54	26	Digue : remblai	76	57	58	Alluvions + matrice sableuse
89	68	69	Remblai d'élargissement projet	93	71	72	Remblai d'élargissement projet	94	72	73	Remblai d'élargissement projet
95	75	76	Mur	98	76	74	Mur	99	74	73	Mur
100	78	77	Mur	101	77	75	Mur	102	81	82	Mur
105	82	73	Mur	106	81	80	Mur	107	80	79	Mur
108	79	78	Remblai d'élargissement projet	118	88	71	Remblai d'élargissement projet	127	94	26	Digue : remblai
136	100	70	Remblai d'élargissement projet	137	100	14	Remblai d'élargissement projet	142	68	66	Remblai d'élargissement projet
143	106	105	Blocs + matrice sableuse	144	105	104	Blocs + matrice sableuse	145	104	20	Blocs + matrice sableuse
175	123	69	Remblai d'élargissement projet	176	123	70	Remblai d'élargissement projet	186	128	21	Remblai d'autoroute
205	128	137	Remblai d'autoroute	206	94	137	Digue : remblai	207	137	138	Digue : remblai
210	138	136	Digue : remblai	211	136	135	Digue : Blocs + matrice sableuse	212	135	129	Blocs + matrice sableuse
213	139	76	Remblai d'élargissement projet	214	139	9	Remblai d'élargissement projet	215	140	9	Blocs + matrice sableuse
216	141	140	Blocs + matrice sableuse	217	141	143	Blocs + matrice sableuse	219	143	136	Blocs + matrice sableuse
220	143	144	Remblai d'autoroute	222	144	21	Remblai d'autoroute	224	145	88	Remblai d'élargissement projet
225	145	66	Remblai d'élargissement projet	228	14	117	Blocs + matrice sableuse	229	117	146	Digue : Blocs + matrice sableuse
230	146	27	Digue : remblai	231	146	136	Digue : Blocs + matrice sableuse	232	129	117	Digue : Blocs + matrice sableuse

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Surcharges linéaires et moments : Choc

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-65,000	208,100	0,00	2	-42,051	208,100	0,00	3	40,000	208,100	0,00						

Nappe extérieure

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	208,100	2	-42,051	208,100			

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Choc

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur BA - Choc

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,100	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 19,555; Y= 214,970

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 45,00; la verticale= 45,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,480

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 14,850; Y= 207,820

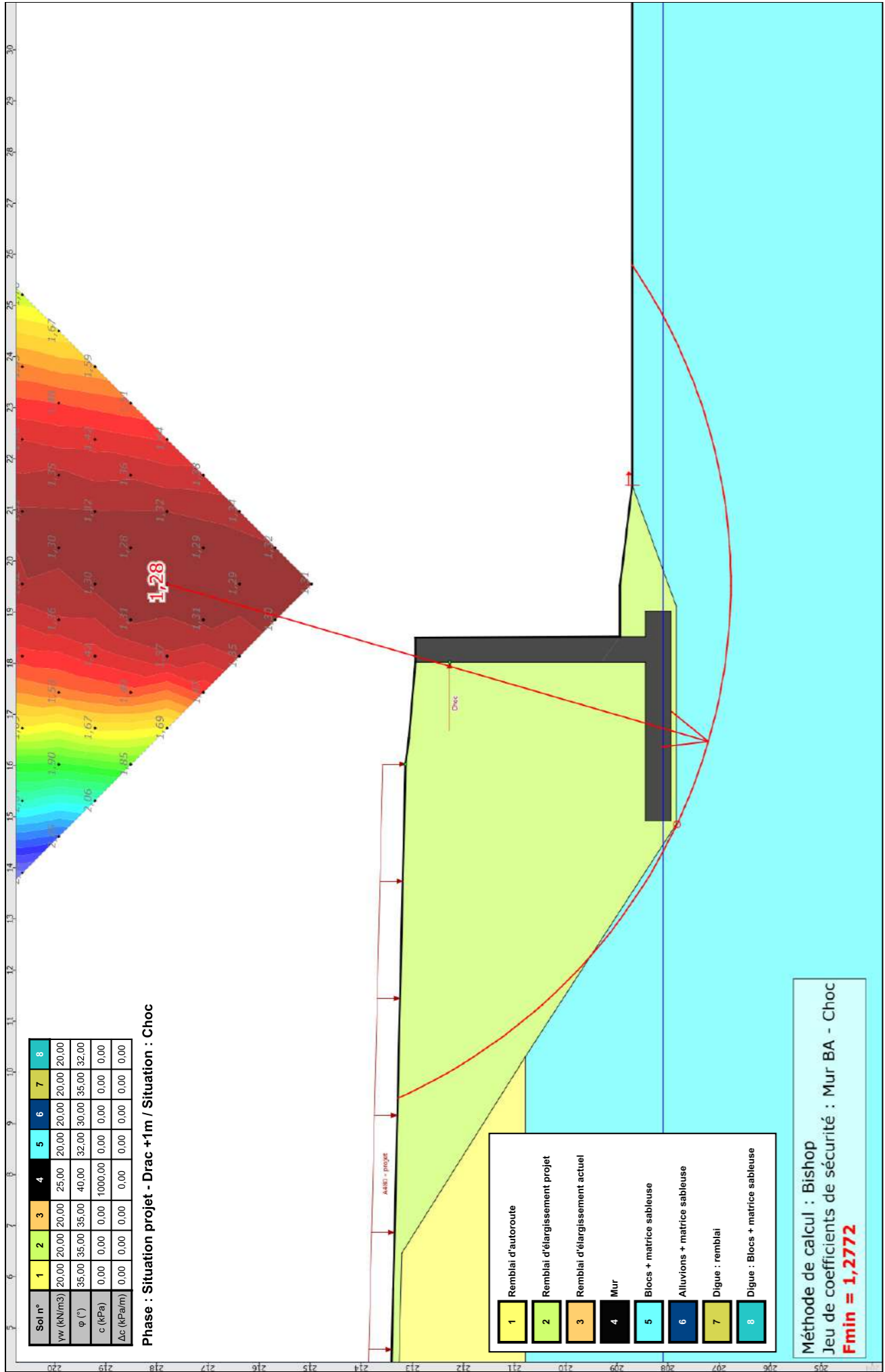
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,2772

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 176; X0= 19,55; Y0= 217,80; R= 11,03



Projet : A480 - profil 112 - projet

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:52
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 3

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
9	9	10	Blocs + matrice sableuse	14	14	15	Blocs + matrice sableuse	15	15	16	Blocs + matrice sableuse
17	17	18	Blocs + matrice sableuse	18	18	19	Blocs + matrice sableuse	19	19	20	Blocs + matrice sableuse
53	44	16	Blocs + matrice sableuse	54	44	17	Blocs + matrice sableuse	67	52	27	Digue : remblai
70	54	52	Digue : remblai	71	54	26	Digue : remblai	76	57	58	Alluvions + matrice sableuse
89	68	69	Remblai d'élargissement projet	93	71	72	Remblai d'élargissement projet	94	72	73	Remblai d'élargissement projet
95	75	76	Mur	98	76	74	Mur	99	74	73	Mur
100	78	77	Mur	101	77	75	Mur	102	81	82	Mur
105	82	73	Mur	106	81	80	Mur	107	80	79	Mur
108	79	78	Remblai d'élargissement projet	118	88	71	Remblai d'élargissement projet	127	94	26	Digue : remblai
136	100	70	Remblai d'élargissement projet	137	100	14	Remblai d'élargissement projet	142	68	66	Remblai d'élargissement projet
143	106	105	Blocs + matrice sableuse	144	105	104	Blocs + matrice sableuse	145	104	20	Blocs + matrice sableuse
175	123	69	Remblai d'élargissement projet	176	123	70	Remblai d'élargissement projet	186	128	21	Remblai d'autoroute
205	128	137	Remblai d'autoroute	206	94	137	Digue : remblai	207	137	138	Digue : remblai
210	138	136	Digue : remblai	211	136	135	Digue : Blocs + matrice sableuse	212	135	129	Blocs + matrice sableuse
213	139	76	Remblai d'élargissement projet	214	139	9	Remblai d'élargissement projet	215	140	9	Blocs + matrice sableuse
216	141	140	Blocs + matrice sableuse	217	141	143	Blocs + matrice sableuse	219	143	136	Blocs + matrice sableuse
220	143	144	Remblai d'autoroute	222	144	21	Remblai d'autoroute	224	145	88	Remblai d'élargissement projet
225	145	66	Remblai d'élargissement projet	228	14	117	Blocs + matrice sableuse	229	117	146	Digue : Blocs + matrice sableuse
230	146	27	Digue : remblai	231	146	136	Digue : Blocs + matrice sableuse	232	129	117	Digue : Blocs + matrice sableuse

Liste des éléments activés

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-65,000	208,100	0,00	2	-42,051	208,100	0,00	3	40,000	208,100	0,00			

Nappe extérieure

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	-65,000	208,100	2	-42,051	208,100				



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 10:35:52
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 112 - projet

Données de la situation 1

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme +

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur BA - Séisme

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 19,230; Y= 214,435

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 45,00; la verticale= 45,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,480

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 14,850; Y= 207,840

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

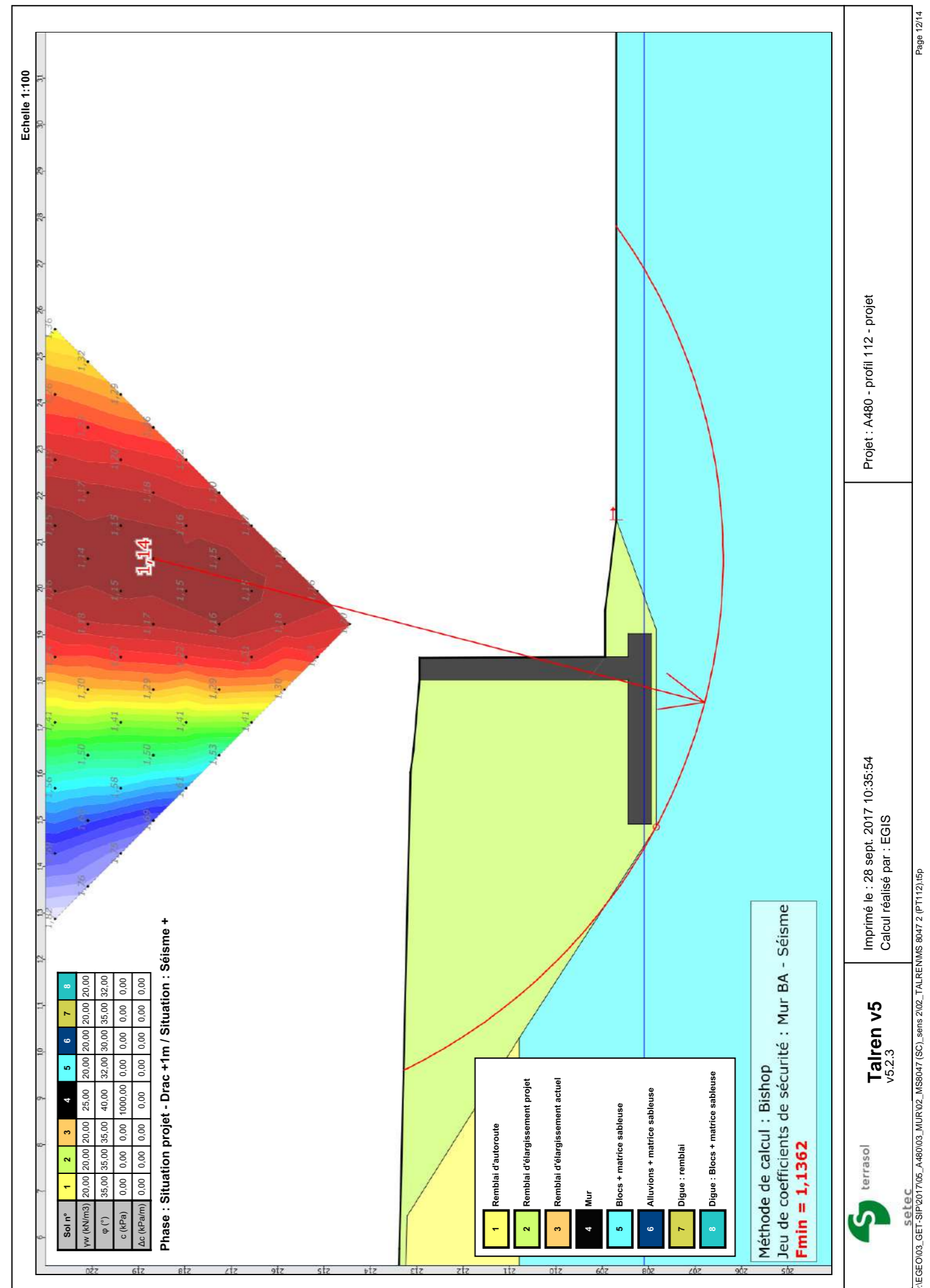
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,1362

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 203; X0= 20,64; Y0= 218,68; R= 12,28



Données de la situation 2

Nom de la phase : Situation projet - Drac +1m

Nom de la situation : Séisme -

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur BA - Séisme

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,900	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,320	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,400	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,100
Γ_{pl}	1,400	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 20,555; Y= 215,850

Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000

Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 45,00; la verticale= 45,00

Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Nombre d'incrément sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 21,480

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 14,850; Y= 207,875

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

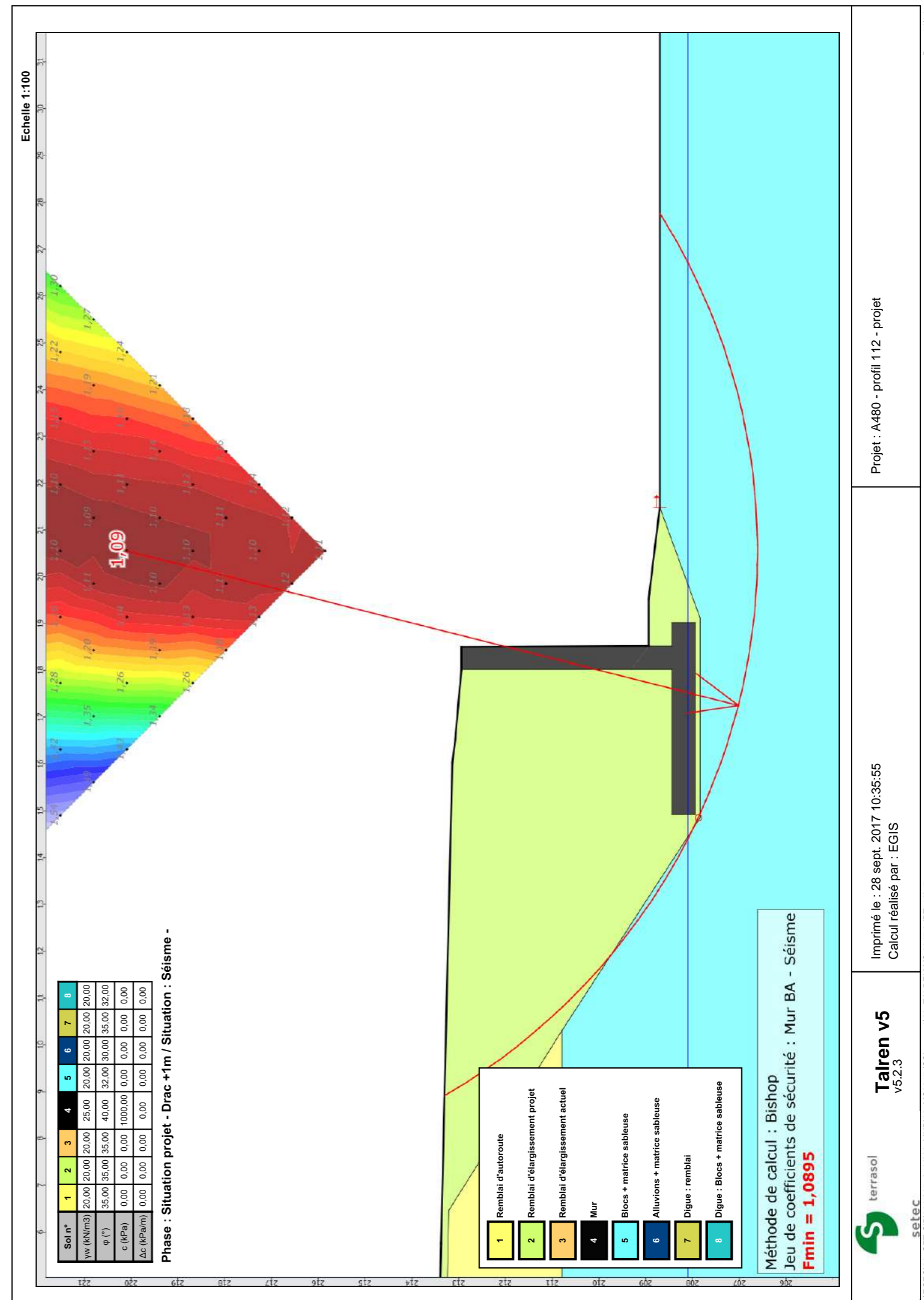
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147

Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,073

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0895

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 241; X0= 20,55; Y0= 220,09; R= 13,48



6. DIGUE_PROFIL N°112 - PK2+075

Fiche d'ouvrage géotechnique	Date : 07/11/2017
Digue profil n°112 – PK 2+075	Indice : 0a
A480	APA – Annexe 6

1 - Entrants

- Profils en travers – Murs de soutènement – Section centre _APA_OAR_PTY_00532_A00 du 19/05/2017
- Campagne de reconnaissance géotechnique – GEOTEC – 2016/2017

Données géotechniques utilisées pour les études d'APA :

Sens 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SP022 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 96. ▪ SP024 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 107. ▪ SP025 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 111. ▪ PM011 : Sondage à la pelle mécanique (profondeur 3.4m) réalisé en phase 1, vers le profil 108. ▪ PM012 : Sondage à la pelle mécanique (profondeur 2.6m) réalisé en phase 1, vers le profil 114.
--------	---

Les sondages de part et d'autre de ce profil ont été pris en compte. La vue en plan ci-dessous, montre la localisation du profil et des sondages réalisés :

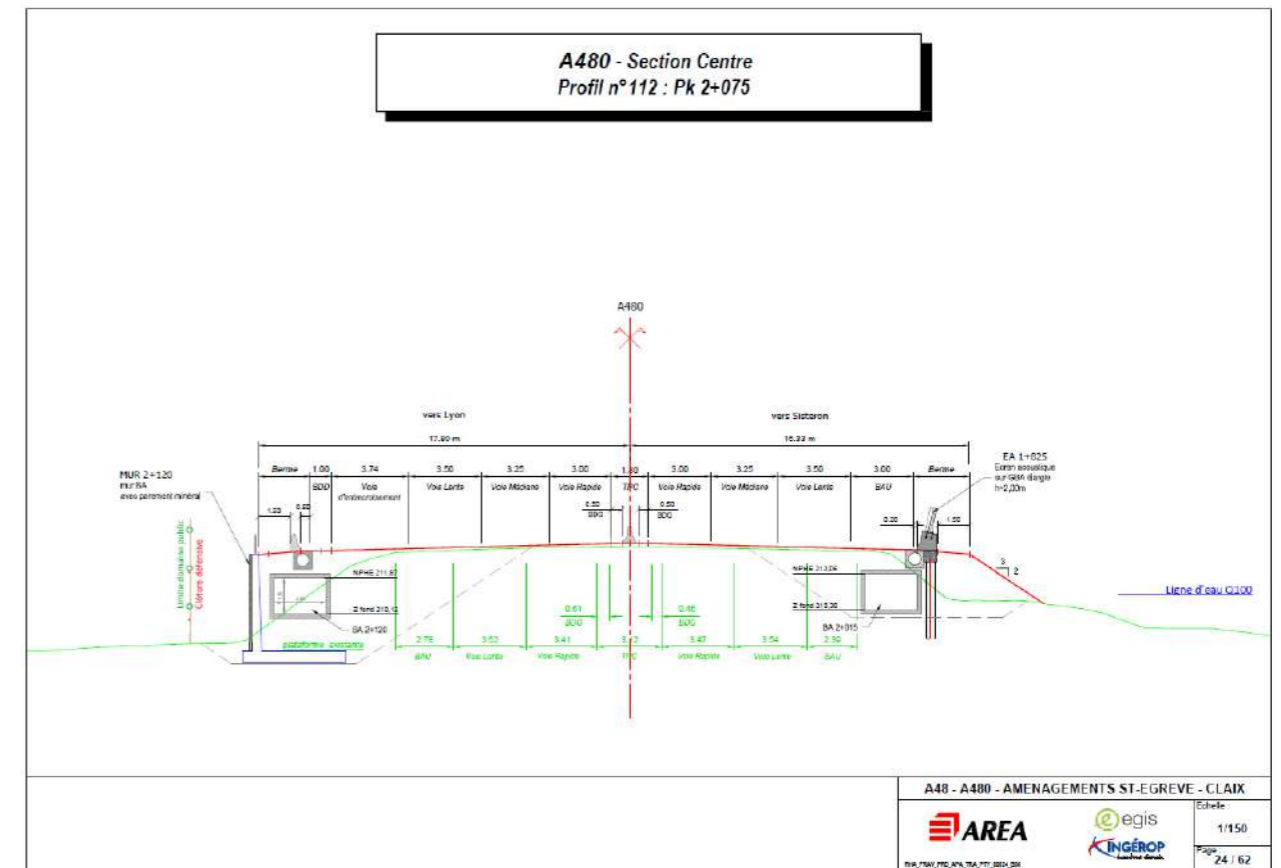


2 – Description du profil en travers

Le profil en travers a les caractéristiques suivantes :

Géométrie du talus coté Drac	Banquette de plus de 25m
Ouvrage : sens 1	Remblai de 2.5m de hauteur : - Remblai d'élargissement en contact avec le niveau Q500 EDD (~Q100 du PPRI)
Ouvrage : sens 2	Mur BA - Semelle sous le niveau Q500 EDD (~Q100 du PPRI), rabatement selon Kozeny - Semelle au-dessus du niveau du Drac courant

Le profil en travers est le suivant :

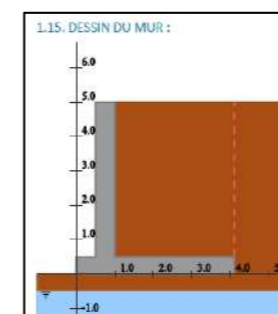


Les dispositions constructives de chaque sens sont les suivantes :

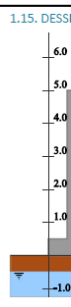
Mur BA sens 2 : MS8047-2
Réf. fiche Annexe 5 - MUR 2+285-1+730_MS8047 (PT112 – partie mur BA)

Remblai sens 1 de 2.5m environ

Pente de talus à 3H/2V



Longueur patin : 0.5m
Longueur talon : 3.1m
Epaisseur du voile : 0.5m
Epaisseur de la semelle : 0.5m



3 – Ouvrage à étudier

Pour ce profil, les stabilités suivantes sont à étudier avec les coefficients de sécurité partiels relatifs à la digue de la note « A480 – Digue de Grenoble, note d'hypothèses et méthodologie pour la vérification de l'impact de l'A480 sur la digue existante » :

- Sens 1 : stabilité du talus du Drac actuel et projet (comprenant notamment le remblai à 3H/2V)
- Sens 2 : stabilité du mur BA

En phase travaux, les talus de fouille seront réalisés avec un angle de 3H/2V, équivalent aux talus actuels. Aucun calcul de stabilité en phase provisoire n'a donc été réalisé.

Les calculs menés pour dimensionner les ouvrages de ce profil sont :

Dispositions constructives	Calculs	Stabilité générale	Stabilité mixte	Stabilité interne	Stabilité externe		Séisme	Effort dû au choc	Erosion interne		
					Poinçonnement Renversement Glissement / Tassement				Boullance	Renard	Suffusion
Sens 2 : BA	TALREN	-	-	-	-	Appliqué en stabilité générale	-	x	x	-	
Sens 1 : talus (yc remblai)	TALREN	-	-	-	-	Appliqué en stabilité générale	-	x	x	-	

Pour ces calculs, la stabilité générale est recherchée en cas courant et sous sollicitations sismiques. L'effort au choc, dans le cas du dimensionnement de la digue n'est pas pris en compte (dimensionnement effectué pour chaque ouvrage indépendamment de la digue).

4 – Niveau de crue au droit du profil

Le niveau de crue retenue correspond au Q500 (« niveau ») selon EDD de Artélia, ce niveau correspond au niveau Q100 du PPRI.

	Q500 EDD (~Q100 du PPRI)	
	Niveau	Charge
PK2+050	212.19	212.81
PK2+100	212.32	212.94
PK2+075 (PT112)	212.25 (moyenne)	-

Le niveau est le même en phase définitive et phase travaux.

5 - Synthèse géotechnique

1-Contexte géologique et hydrogéologique

Les sondages de part et d'autre du profil 112 (SP024 et SP025) sont pris en compte pour établir le contexte géologique. Ces deux sondages sont réalisés coté sens 1. Il sera appliqué le même contexte géologique coté sens 2.

Contexte géologique (SP022 et SP024) :

Les formations suivantes sont identifiées de haut en bas :

- La formation superficielle (Ra) est composée de blocs et d'une matrice sableuse (bloc qui pourrait être l'ancien perré ou des enrochements de la digue recouvert par des alluvions) peu compacte à très compacte ($p_l^* \sim 0.4$ à >5 MPa). Cette formation est reconnue jusqu'à une cote de 203 à 205 m NGF environ.
- Sur le sondage SP024 des alluvions (Fz-2) sont ensuite rencontrés jusqu'à la cote 200.5 m NG. En profondeur la compacité de ces alluvions diminue avec la profondeur montrant la possible présence de Fz-3.
- Sur le sondage SP025, sous la formation superficielle, des alluvions (Fz-2) avec quelques lentilles de sable limoneuse sont présentes jusqu'à la base du forage. La compacité de cette formation est plus forte que celle du sondage SP24.

Les pelles PM011 et PM012 ont atteint le refus à respectivement 3.4 et 2.6 m sur des blocs qui pourraient être des blocs faisant partie intégrante de la digue du Drac.

Contexte hydrogéologique :

Le lit du Drac étant proche de ce profil, le niveau d'eau du Drac aura un fort impact sur ce profil de calcul.

Pour le profil PT112, le niveau courant du Drac (pris en compte selon le relevé LIDAR du PT120, pas d'information sur le PT112) est estimé à **208.1m NGF**.

Deux piézomètres entourent le profil 112 : SC008+PZ (PT82) et SC009+PZ (PT136). A ce jour cinq mesures ont été réalisées :

	z sondage (NGF)	03/04/2017		12/05/2017		13/06/2017		11/07/2017		17/08/2017	
		m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)	m/tête (m)	Cote (NFG)
SC-008	210.135	6.81	203.325	6.79	203.345	6.83	203.305	6.81	203.325	6.89	203.245
SC-009	214.312	6.02	208.292	6.27	208.042	6.05	208.262	5.95	208.362	6.2	208.112

L'écart important sur le niveau de nappe est lié à la distance des deux piézomètres et la présence du seuil de l'ILL entre les deux sondages. Il est retenu la cote 205.65 m NGF pour le projet

2-Caractéristiques des terrains rencontrés

Essais *in situ* (SP024 et SP025):

Nature des sols	Prof. de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Module pressiométrique Em (MPa)	Pression limite PI* (MPa)
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	5.5 à 8	203 à 205.9	3.1 à >50	0.4 à 5.7
Alluvions + matrice sableuse + lentilles sablo-limoneuse (Fz-2)	>20	> 190.5 à 191.0	8.9 à >50	1.7 à 6.5

3-Modèle retenu

Pour les calculs de stabilité des murs les paramètres suivants sont à prendre en compte :

Nature des sols	Cote NGF de la base	Epaisseur (m)	γ kN/m3	c' kPa	ϕ'^* °	Em MPa	PI* MPa	α
Remblai de l'autoroute	-	-	20	0	35	-	-	0.33
Remblai de l'élargissement	-	-	20	0	35	-	-	0.33
Blocs + matrice sableuse grise (Ra)	203	7	20	0	30	9.7	1.9	0.33
Alluvions + matrice sableuse + lentilles sablo-limoneuse (Fz-2 – Fz-3)	>190.4	>12.6	20	0	30	12.7	2.3	0.33

Les valeurs de ϕ' ont été estimées d'après les valeurs pressiométrique.

6 – Stabilité générale

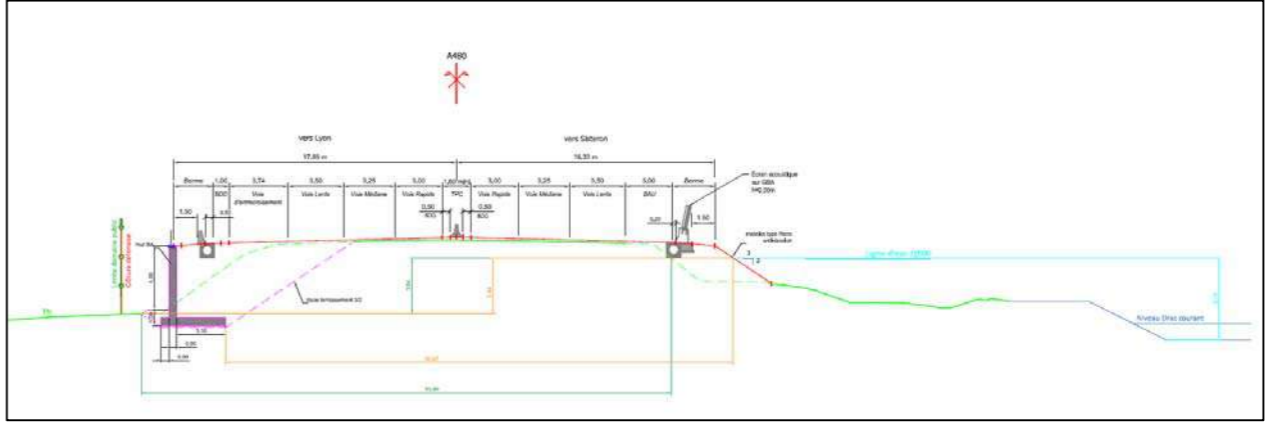
Le PT112, se situe à environ 200m du PT103.
 Pour le PT112, aucun calcul de stabilité générale vis-à-vis de la digue en sens 1 et sens 2 n'a été réalisé.
 Sens 1 : la géométrie du talus du Drac présente des pentes de talus faible (inférieure ou égale à 3H/2V).
 Sens 2 : au PT103, les calculs de stabilité ont été réalisés avec des hypothèses similaires à celles du PT112 :

PT103	PT112
H mur sol renforcé = 5m	Hmur BA = 5m
Base du mur en sol renforcé = 5m	Base semelle mur BA = 4.1m
PT103 et PT112, modèle de sol similaire	

7 – Etude des écoulements au sein de la digue

Le schéma ci-dessous présente les valeurs de « h » et « l » pour le profil 112, nécessaire pour les calculs des phénomènes d'érosion interne, notamment pour les paramètres de boulangerie et d'effet Renard.

- linéaire en orange : phase travaux/projet :
 - sens 1 : remblai en place
 - sens 2 : fouille du mur BA
- linéaire en vert : phase actuelle.



La valeur de « h » est la même dans les deux cas (actuelle et travaux/projet).
 La valeur de « l », est similaire d'une situation à l'autre. En effet, la fouille du mur sens 2 est compensé par la mise en œuvre d'un remblai en sens 1.
 Les travaux d'élargissement de l'A480, impacte peu la géométrie relative aux calculs de l'érosion interne.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des résultats des calculs réalisés au profil 112 pour le phénomène de la boulangerie et de renard en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI) :

		Profil 112			
		Actuel	Travaux*	Projet prenant en compte une sortie à l'arrière du mur	
		Q500	Q500	Q500	
Géométrie	l (m)	33.5	32.1	35.7	
	h (m)	3.5	3.5	3.5	
l _{sortie}	Bligh	0.10	0.10	0.09	
	Lane	0.24	0.25	0.23	
Boulangerie F ≥ 1.3	l _{cr}	min	0.80	0.80	
		max	1.00	1.00	
	Bligh	F avec l _{cr} min	> 1.3	> 1.3	> 1.3
		F avec l _{cr} max	> 1.3	> 1.3	> 1.3
	Lane	F avec l _{cr} min	> 1.3	> 1.3	> 1.3
		F avec l _{cr} max	> 1.3	> 1.3	> 1.3

Renard F ≥ 2	Bligh	I _{cr}	0.15	0.15	0.15
		F	1.57	1.51	1.66
	Lane	I _{cr}	0.30	0.30	0.30
		F	1.24	1.20	1.30

On note que l'érosion interne vis-à-vis du renard après travaux est meilleure qu'avant travaux, mais reste inférieur au coefficient de sécurité objectif.

Pour se prémunir de ce risque les matériaux mis en œuvre à l'arrière du mur doivent servir de masque drainant respectant les critères de filtres (+ géotextile anti érosion entre l'encaissant et le remblai technique du mur).

Ce dispositif empêche les phénomènes de Renard de se développer dans la digue. un calcul plus précis de gradient hydraulique sera proposé en phase ultérieure.

8 – Conclusion et dispositions constructives

Dispositions constructives

Les travaux devront être réalisés avec un niveau du Drac courant.

Néanmoins, pour le PT112, les semelles du mur MS8047 seront réalisées au niveau du Drac courant. Dans ces conditions, des venues d'eau sont à attendre en fond de fouille et nécessiteront une gestion particulière en phase travaux.

Comme indiqué dans le paragraphe 7 ci-dessus, en phase travaux et projet, le profil 112, est impacté par les phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI).

Dans ces conditions, les dispositions constructives suivantes seront à mettre en œuvre afin de limiter les risques liés aux phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI) :

- une surveillance du niveau de crue et une procédure de protection seront à mettre en place ;
- les travaux en sens 1, devront être réalisés avant ceux du sens 2 ;
- la base du remblaiement sera réalisée en matériaux drainants respectant le critère de filtre ;
- le remblai technique doit servir de masque drainant respectant les critères de filtres (+ géotextile anti érosion entre l'encaissant et le remblai technique du mur).
- le dispositif et le phasage des travaux en sens 2 devront suivre les directives émises dans la fiche d'ouvrage Annexe-5 - MUR2+285-1+730_MS8047_SC (PT112)
- les travaux en sens 1, devront être réalisés avant ceux du sens 2 ;

Point de vigilance

Les données piézométriques et les paramètres mécaniques c' et ϕ' sont à fiabiliser avec les données complémentaires en cours d'acquisition par la campagne de reconnaissance actuelle.

Une inspection détaillée des talus du Drac est à réaliser afin de valider la présence d'encrochement/mur en deçà de la banquette.

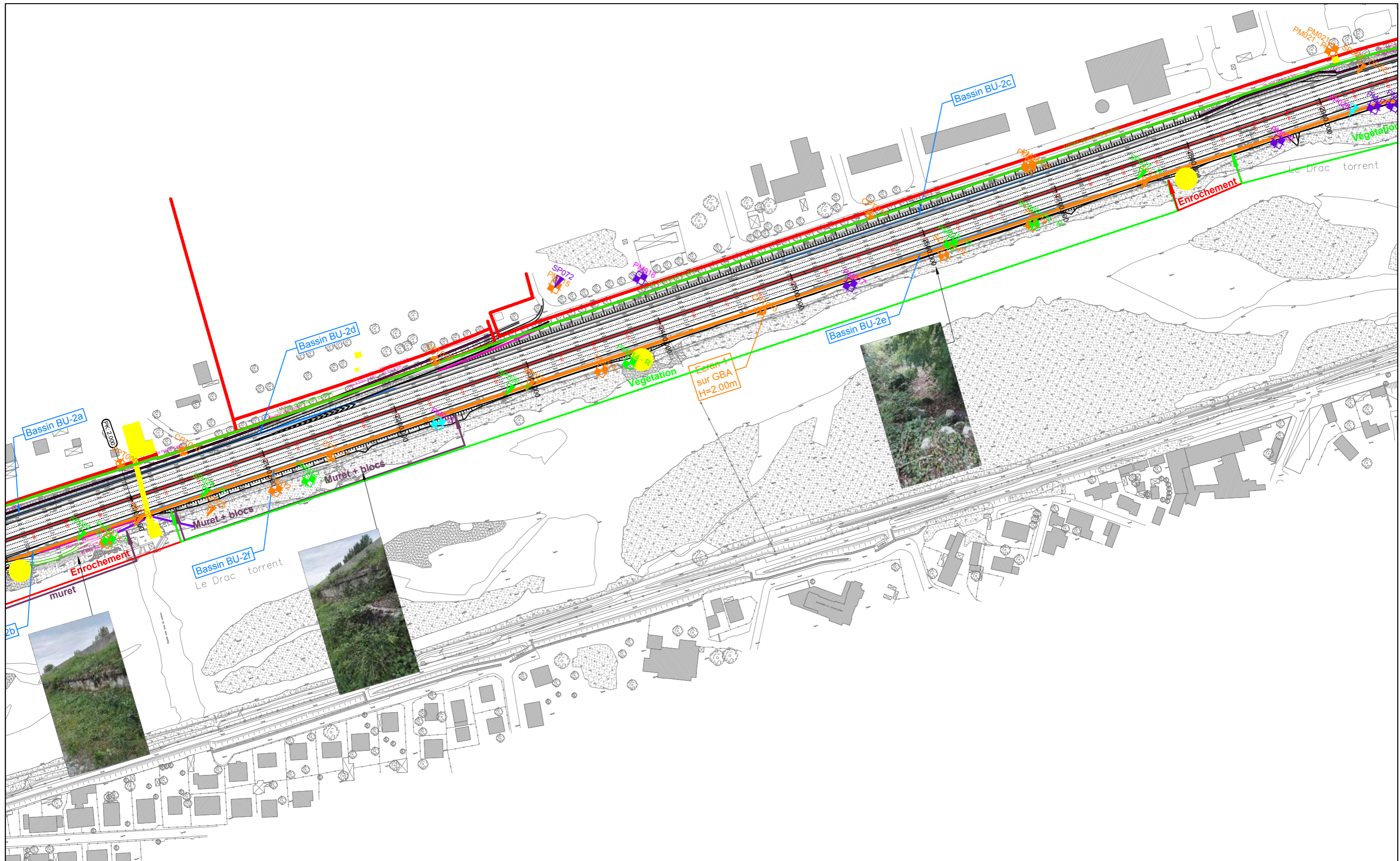
12 – Annexes

Annexe 1 – Plan d'implantation

Annexe 2 – Coupes des sondages

ANNEXE 1 :

Implantation des sondages



Sondages 2016 + 2017 :

Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Real 1	
				Sondage Pressiométrique
				Sondage Carotté
				Pelle Mécanique
				Sondage CPT

A48 - A480 - AMENAGEMENTS ST-EGREVE - CLAIX



Echelle :

1/2500

Page :

06/11

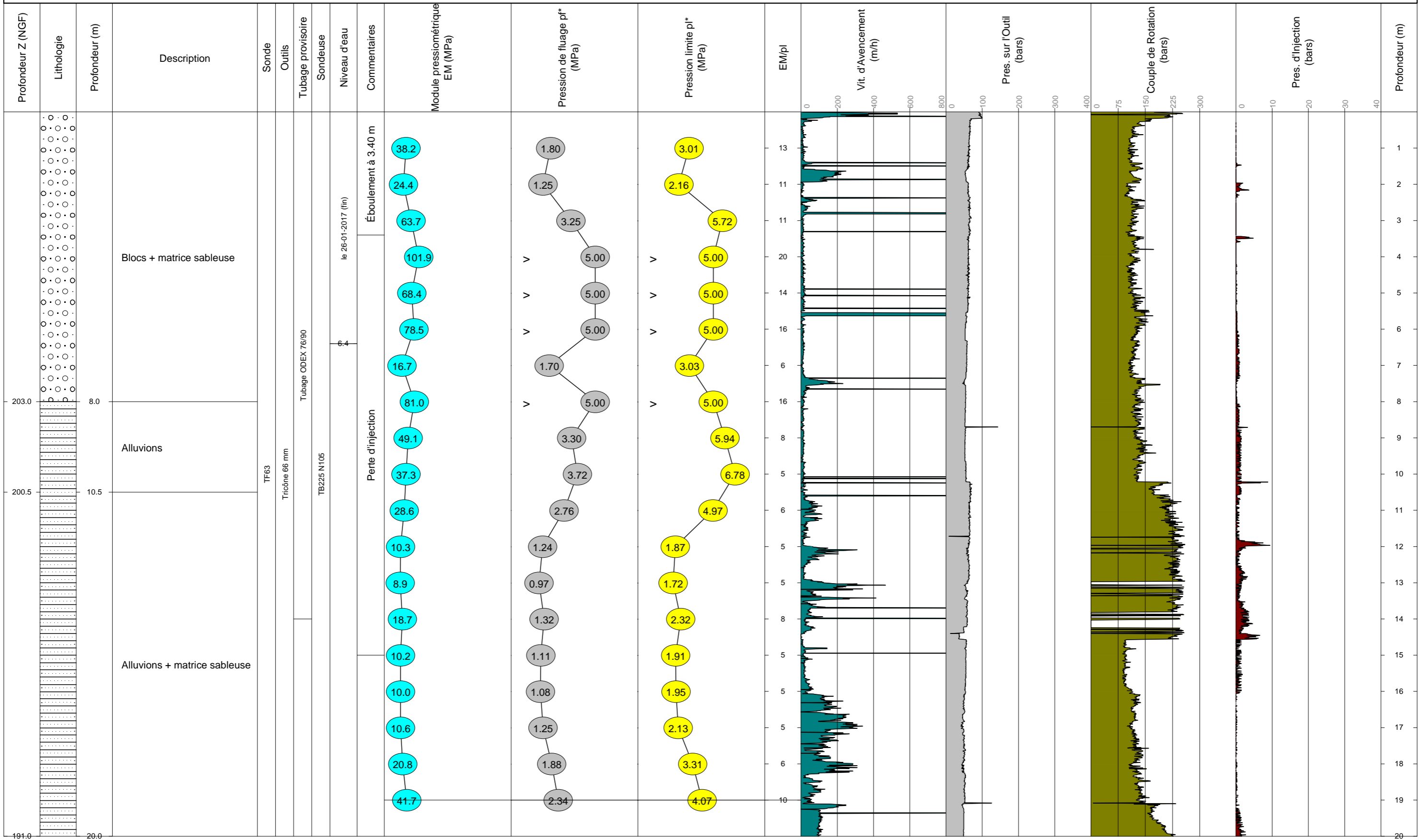
ANNEXE 2 :

Coupes des sondages

Nom du sondage SP-024
 Echelle 1 / 100
 Tranche de profondeur 0.00 M - 20.00 M
 Coordonnées X = 1911375.125 Y = 4226231.5 Z = 211.048

Dessiné par : VC
 Vérifié par : FL
 Approuvé par : JYL
 Révision numéro : VERSION PROVISOIRE

Coupe lithologique donnée à titre indicatif (technique de sondage destructif)



Profondeur Z (NGF)		Stratigraphie	Lithologie	Profondeur (m)	Description	Perméabilité	Essais d'eau	Echantillons	Sondeuse	Niveau d'eau	Commentaires	Profondeur (m)
Nom du sondage PM-11 Echelle 1 / 50 Tranche de profondeur 0.00 M - 3.40 M Coordonnées X = 1911386.75 Y = 4226212.5 Z = 210.82 Dessiné par : VC Vérifié par : FL Approuvé par : JYL Révision numéro : VERSION PROVISoire												
210.6			III III III	0.2	Terre végétale	NEANT		Sac 1	Tracto pelle	Pas d'eau le 23-02-17	Pas d'eau. Parois stables. Refus sur blocs à 3.40 m.	0.5
					Galets et graviers dans matrice sableuse grise							1.0
209.6				1.2	Galets et graviers dans légère matrice sableuse grise							1.5
208.4				2.4	Limon sableux marron à galets, graviers et débris de verre et de briques							2.5
207.4				3.4			Sac 2			3.0		

Profondeur Z (NGF)		Stratigraphie	Lithologie	Profondeur (m)	Description	Perméabilité	Essais d'eau	Echantillons	Sondeuse	Niveau d'eau	Commentaires	Profondeur (m)
Nom du sondage PM-012 Echelle 1 / 50 Tranche de profondeur 0.00 M - 2.60 M Coordonnées X = 1911475.75 Y = 4226124.5 Z = 212 Dessiné par : VM Vérifié par : FL Approuvé par : JYL Révision numéro : VERSION PROVISoire												
211.8			III III III	0.2	Terre végétale + végétation	NEANT			Tracto pelle	Pas d'eau le 23-02-17	Pas d'eau. Parois stables. Refus sur blocs à 2.60 m.	0.5
					Sable légèrement limoneux à cailloux et galets							1.0
211.0				1.0	Sable fin gris à quelques cailloux et galets, présence de quelques blocs (Dmax > 40.00 cm)							1.5
209.8				2.2	Sable fin gris à cailloux et galets, présence de blocs (Dmax > 60.00 cm)							2.0
209.4				2.6						2.6		2.5