

Aménagement de l'A480 et de l'échangeur du Rondeau dans la traversée de Grenoble



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ARTICLES L.181-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

(AUTORISATION AU TITRE DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES, DÉROGATION AUX INTERDICTIONS RELATIVES AUX ESPÈCES PROTÉGÉES)

Pièce D – Annexe 3 : Calculs géotechniques pour la vérification de la stabilité de la digue de Grenoble

Décembre 2017

SOMMAIRE

1. MUR 1+255-1+090_MS8017 (PT76)
2. MUR 1+800-1+910_MS 8048 (PT103)
3. MUR 2+285-1+730 _ MS 8047 (PT103)
4. DIGUE_PROFIL N°103 - PK1+850
5. MUR 2+285-1+730 _ MS 8047 (PT112)
6. DIGUE_PROFIL N°112 - PK2+075
7. MUR 2+325 - 2+240 _ MS 8049+9 (PT120)
8. DIGUE_PROFIL N°120 - PK2+275
9. MUR 2+825-2+900_MS PAL (PT144)
10. MUR 3+270-2+755_MS 8049+12 (PT144)
11. DIGUE_PROFIL N°144 - PK12+875
12. MUR 3+645-3+575_MS8049+15 (PT173)
13. MUR 3+575-3+645_MS8049+14 (PT173)
14. DIGUE_PROFIL N°173 - PK3+600
15. MUR 3+720-3+950 _ MS8054+1 (PT183)
16. DIGUE_PROFIL N°183 - PK3+850
17. MUR 4+750-4+650_MS8069+3 (PT217)
18. MUR 5+675-5+950_MS8109 (PT259)
19. DIGUE_PROFIL N°259_ PK5+750
20. MUR 7+000-6+515 _ MS 8129 (PT299)
21. DIGUE PROFIL N°299 - PK6+750

1. MUR 1+255-1+090_MS8017 (PT76)

| | |
|--|-------------------|
| Fiche d'ouvrage géotechnique | Date : 29/09/2017 |
| PK1+255 – 1+090 : MS8017 (PT79.2 – PT72.6) | Indice : 0a |
| A480 | APA – Annexe 1 |

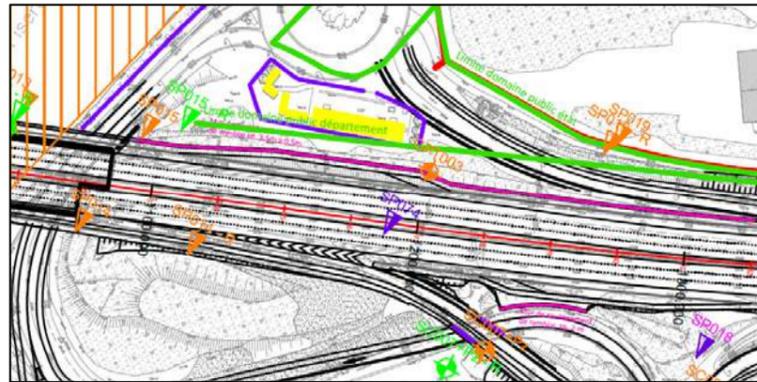
1 - Entrants

- 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 utilisé pour les études d'APA :

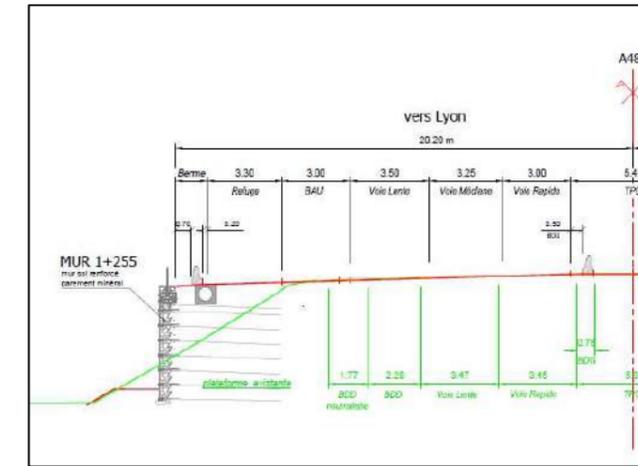
| | |
|--------|--|
| Sens 1 | <ul style="list-style-type: none"> SP014 : Sondage pressiométrique (profondeur 40,0 m) réalisé en phase 1, vers le profil 74 [hors de la zone du mur]. SC007 + PZ : Sondage carotté (profondeur 25m) réalisé en phase 1, vers le profil 78 [hors de la zone du mur]. |
| Sens 2 | <ul style="list-style-type: none"> SP015 : Sondage pressiométrique (profondeur 40,0 m) réalisé en phase 1, vers le profil 73. |

Il est important de noter que les sondages réalisés sont situés au niveau de la culée du Viaduc de l'Isère et au niveau du PI de la bretelle de sortie. Soit un peu éloigné du mur 8017, comme le montre la vue en plan ci-dessous :



2 – Description de l'ouvrage

| | |
|---------------------------|--|
| Longueur | 165 ml |
| Hauteur vue max | 5 m |
| Hauteur totale | 6 m (dont 1 m d'encastrement) |
| Type de mur | Sol renforcé |
| Travaux provisoire | Talus à 3H/2V pour réalisation de la semelle |
| PT de référence | PT76 (avec prise en compte à ce PT d'un mur de 6m) |
| 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 | Lit du Drac à plus de 150m de l'axe du projet |
| Localisation ouvrage/A480 | Mur situé coté Grenoble |



3 – Ouvrage à étudier

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

Cet ouvrage n'est pas en interaction directe avec la digue, en effet le lit du Drac se situe à plus de 150m de l'axe de l'A480.

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

| | Stabilité générale | Stabilité mixte | Stabilité interne | Stabilité externe | | | Erosion interne | | | |
|--------------|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------|------------------------|--|-------------------|------------|--------|
| | | | | Poinçonnement | Renversement | Glissement / Tassement | Séisme | Effort dû au choc | Bouillance | Renard |
| Sol renforcé | TALREN | TALREN | - | MUR | | | Appliqué en stabilité générale, mixte et externe | - | - | - |

Les stabilités devant faire l'objet d'un dimensionnement seront réalisées avec les coefficients de sécurité relatifs aux murs en sol renforcé 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 niveau Q500 (« niveau ») selon EDD de Artelia, ce niveau correspond au niveau Q100 du PPRI. Les valeurs estimées autour du profil 76 (PK 1+175) sont données dans le tableau suivant :

| Q500 EDD (~Q100 du PPRI) | | |
|--------------------------|--------|--------|
| | Niveau | Charge |
| PK1+150 | 207.60 | 207.80 |
| PK1+200 | 207.60 | 207.88 |

Pour le profil 76 (PK1+175), les valeurs de crue du PK1+200 seront prises en compte.

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

5 - Synthèse géotechnique

1 Contexte géologique et hydrogéologique

Contexte géologique (SP015 – SP014) :

Les formations suivantes sont identifiées de haut en bas :

- Des limons sablo-graveleux peu compacts reconnus jusqu'à une cote d'environ 206 m NGF (205.9 m dans le SP015 et 206.9 m dans le SP014) qui peuvent correspondre à la couche alluvionnaire Fz-1 ou à des remblais récent (Rr).
- Des sables à graviers et galets avec localement des passages limoneux (Fz-2). Cet horizon est globalement très compact avec quelques passages lâches. Cette formation est rencontrée jusqu'à une cote de 184.9 m NGF.
- Des sables très fin gris à galets (Fz-3), compact, ont été reconnus jusqu'à la cote de 168.4m NGF. Ces matériaux devenant plus argileux (et plus compact) en fond de forage (à partir de 172.4 m NGF)

Il est important de noter que le SP014 ne recoupe pas la couche Fz-3, on note d'ailleurs une couche de limon entre 194.9 m NGF et 188.4 m NGF aux caractéristiques mécaniques moyennes.

Contexte hydrogéologique :

Le lit du Drac étant éloigné de ce profil, il a été fait l'hypothèse que le niveau d'eau du Drac n'a pas d'impact sur ce profil de calcul.

Au droit du sondage SP15, le niveau d'eau mesuré en fin de forage a été relevé à une cote de 201.9 m NGF (6.6m/TN).

Le sondage SC007+PZ a été équipé d'un piézomètre. À 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) | |
| SC-007 | 208.487 | 5.49 | 202.997 | 5.48 | 203.007 | 5.53 | 202.957 | 5.53 | 202.957 | 5.6 | 202.887 |

Dans les calculs, une nappe horizontale sera prise en compte à 203 m NGF. Cette donnée sera à fiabiliser avec les données du suivi piézométrique à venir.

2 Caractéristiques des terrains rencontrés

Essais in situ (SP014) :

| Nature des sols | Prof. de la base (m) | Cote de la base (NGF) | Module pressiométrique Em (MPa) | Pression limite PI* (MPa) |
|--|----------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Limon sablo-graveleux (Fz-1) | 5.5 | 206.9 | 2.6 à 3 | 0.04 à 0.4 |
| Sables à graviers et galets (Fz-2) | 17.5 | 194.9 | 16.1 à 91.6 | 1.4 à 5.86 |
| Limon sableux (Fz-1) | 24 | 188.4 | 3 à 22.3 | 0,41 à 2.42 |
| Galets graviers dans matrice sableuse (Fz-2) | >40 | >172.4 | 7.3 * à 94.3 | 1.14* à 5 |

(*) Les faibles valeurs correspondent à une lentille de 1 m d'épaisseur

Essais in situ (SP015) :

| Nature des sols | Prof. de la base (m) | Cote de la base (NGF) | Module pressiométrique Em (MPa) | Pression limite PI* (MPa) |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Limon sablo-graveleux (Fz-1) | 2.5 | 205.9 | 4.4 à 5.5 | 0.35 à 0.86 |
| Sables à graviers et galets (Fz-2) | 23.5 | 184.9 | 4.8* à 189.1 | 0.76* à 6.5 |
| Sables fin à galets (Fz-3) | 36.0 | 172.4 | 7.4 à 28.4 | 0,45 à 2.25 |
| Sables fin à galets (Fz-3) | >40 | >168.4 | 23.4 à 53.6 | 2.9 à 3.0 |

(*) Les faibles valeurs correspondent à une lentille de 1 m d'épaisseur

3 Modèle retenu

Le modèle est principalement basé sur le SP015 qui est le plus proche du mur de soutènement.

Pour les calculs de stabilité du mur en sol renforcé 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 autoroute | - | - | 20 | 0 | 35 | - | - | - |
| Substitution | - | - | 20 | 0 | 35 | 25 | 2.5 | 0.33 |
| Limon sablo-graveleux (Fz-1) | 205.9 | 2.5 | 20 | 0 | 27 | 4.9 | 0.5 | 0.33 |
| Sables à graviers et galets (Fz-2) | 184.9 | 21 | 20 | 0 | 35 | 30.1 | 4.2 | 0.33 |
| Sables fin à galets (Fz-3) | 172.4 | 15 | 20 | 0 | 30 | 10.2 | 1.5 | 0.33 |
| Sables fin à galets (Fz-3) | >168.4 | >4 | 20 | 0 | 35 | 34.6 | 3.0 | 0.33 |

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

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 :

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

7 – Stabilité générale/mixte

Afin d'atteindre des coefficients de sécurité supérieur à 1, les hypothèses suivantes ont été prises en compte pour vérifier la stabilité au grand glissement et la stabilité mixte à l'aide du logiciel Talren :

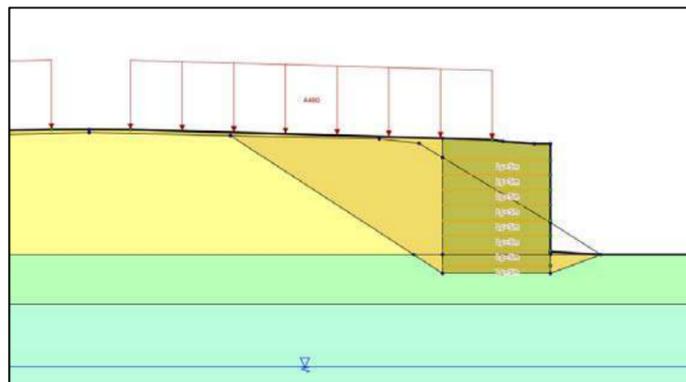
- $H_{mur} = 6m$ dont 1.0m d'encastrement sous le TN

- 8 bandes espacées verticalement de 0.7m avec les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 0,045 m
- Epaisseur : 0,005 m
- TR = 50 kN
- $\mu_0^* = 2.2$ (matériaux granulaire ; $10 \leq Cu \leq 20$)
- $\mu_1^* = 0.7$ (min [$\tan(\phi'_{remblai\ mur})$; 0.8])
- Espacement vertical : 0.7 m
- Espacement horizontal : 1 m
- Longueur : 5.0 m

La bande en crête de mur est à environ 1m de la crête du mur afin de laisser un espace disponible pour les équipements de sécurité, l'assainissement etc.

La géométrie du mur est la suivante :



Les cas de calculs suivants ont été étudiés :

| Situation | Type de rupture | Niveau de nappe courant z = 203 m NGF |
|-----------|------------------|--|
| Statique | Grand glissement | 1.19 |
| | Mixte | 1.40 |
| Séisme + | Grand glissement | 1.09 |
| | Mixte | 1.37 |
| Séisme - | Grand glissement | 1.05 |
| | Mixte | 1.07 |

A ce stade du projet, l'effort dû au choc n'a pas été pris en compte. Cet effort sera à prendre en compte dans les phases de dimensionnement ultérieures. Notamment, cet effort aura un fort impact sur le dimensionnement des bandes en crête de mur (stabilité interne).

8 – Stabilité externe : glissement / poinçonnement / renversement

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 :

- Statique
- Séisme +
- Séisme -

La base de la semelle est au-dessus de la nappe.

Elle est située à environ -1.0m/TN avec le TN pris en compte au niveau de la clôture en limite de propriété ($i_\beta=1$). La semelle est fondée dans la couche de limons sablo-graveleux.

La valeur de pl_e^* retenue est $pl_e^* = 0.5MPa$ pour l'ensemble du linéaire du mur. La nature du sol de fondation (limons sablo-graveleux) 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 : $q'_u - q'_0 = k_p \cdot pl_e^* \cdot i_\beta = 0.5MPa$ (i_β étant directement calculé par le logiciel MUR).

La valeur de N_{max} (capacité portante ultime de la fondation sous charge verticale centrée) prise en compte dans les calculs est : $q'_u - q'_0 \times B \times l = 12.5MN$.

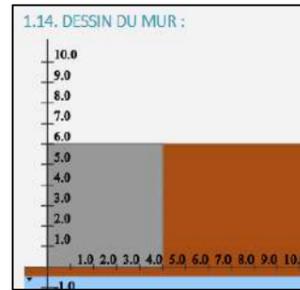
L'interface entre la base de la semelle et le sol de fondation est caractérisée par un **angle de frottement $\phi_i = 27^\circ$** .

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

Avec la géométrie définie par les calculs TALREN (sans prise en compte du choc), la stabilité externe n'est pas assurée notamment en terme de poinçonnement sous sollicitation sismique et choc.

Dans ces conditions, une substitution de l'ensemble des matériaux limoneux sablo-graveleux (soit 2 m environ), à la base du mur en sol renforcé est à réaliser afin de permettre d'obtenir une portance avec $pl^* = 2.5MPa$ permettant de supporter l'effort dû au choc et au séisme.

Hauteur mur (yc encastrement) : 6.0m
 Base du mur : 5m
 Hauteur de sol devant le voile : 0m (hypothèse défavorable, $D_e = 0m$)



8 – Stabilité externe : tassements

Pour évaluer le tassement sous l'ouvrage, la méthode élastique est utilisée $S_f = \frac{\alpha p H}{E_m}$, avec :

Avec :

- E_m : module pressiométrique Menard de la couche de sol dont le tassement est calculé
- p : surcharge apporté par le mur en sol renforcé ($p = \gamma_{remblai} \times h_{remblai} + surcharge\ routière$)
- H : épaisseur de la couche de sol dont le tassement est calculé
- α : coefficient rhéologique de la couche de col considéré

Le calcul de tassement suivant a été réalisé sur les couches de sols impactées par la mise en œuvre du remblai en sol renforcé :

| Couche de sol | H (m) | E_m (MPa) Moyenne harmonique de la couche | PI^* (MPa) Moyenne géométrique de la couche | α | Tassement (cm) |
|------------------------------------|-------|--|--|----------|----------------|
| Substitution | 2.5 | 25 | 2.5 | 0.33 | 0.5 |
| Sables à graviers et galets (Fz-2) | 21 | 30.1 | 4.2 | 0.33 | 3.5 |

9 – Conclusion et dispositions constructives

Conclusion

Les calculs TALREN (stabilité générale et mixte) réalisés ci-dessus présentent la géométrie nécessaire pour assurer la stabilité du mur 8017.

La stabilité externe nécessite des dispositions constructives complémentaires (vis-à-vis des calculs Talren) pour assurer la stabilité de cet ouvrage. En effet, un défaut de portance a été constaté d'où la nécessité de réaliser une substitution à la base de la semelle du mur en sol renforcé.

Les tassements générés par le mur sol renforcé sont compatibles avec la structure de l'ouvrage.

Dispositions constructives

En phase travaux, les talus permettant la réalisation du mur en sol renforcé seront réalisés avec un angle de 3H/2V.

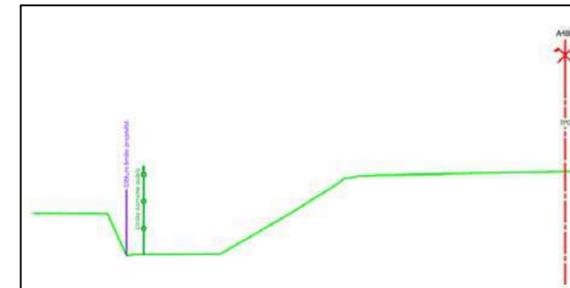
Les matériaux de substitution à la base du mur devront avoir des caractéristiques mécaniques suffisantes pour assurer la portance de l'ouvrage.

La base du parement du mur en sol renforcé reposera sur un béton de propreté de 10cm environ.

La base du remblaiement sera réalisée en matériaux drainants séparés des terrains en place par un géotextile.

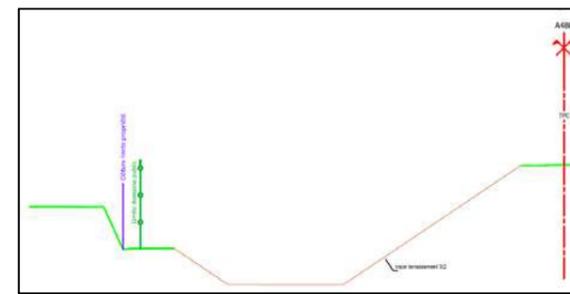
Ce dispositif et le phasage de réalisation est présenté sur les schémas ci-dessous :

1



Etat actuel

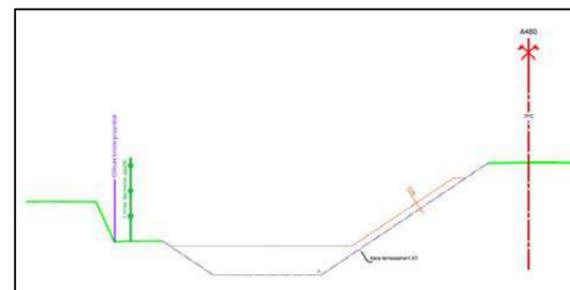
2



Fouille pour le mur en sol renforcé + purge des matériaux à la base

Pente max : 3H/2V

3



Sur les contours de la fouille, mise en place d'un géotextile

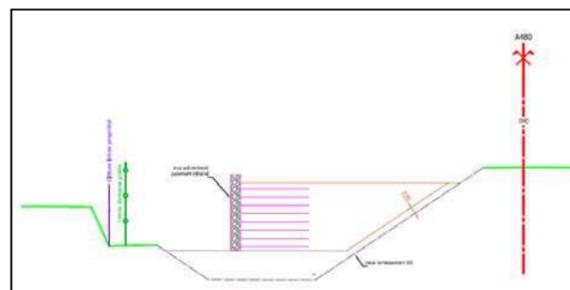
Drain à la base de la fouille

Remblaiement de la purge par des matériaux de substitution

Remblaiement de l'arrière de la fouille sur 0.5m environ avec des matériaux drainant

Lit de pose sous la semelle

4



Réalisation du mur en sol renforcé et remblaiement avec des matériaux drainant jusqu'à la cote chaussée -1m

Nota : sur les schémas ci-dessus, seule la pente moyenne des talus est représentée. Des redans d'accrochage seront à réaliser.

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 sera à prendre en compte pour la résistance interne du mur en sol renforcé (en adaptant les caractéristiques mécaniques des bandes de renforcement).

10 – Annexes

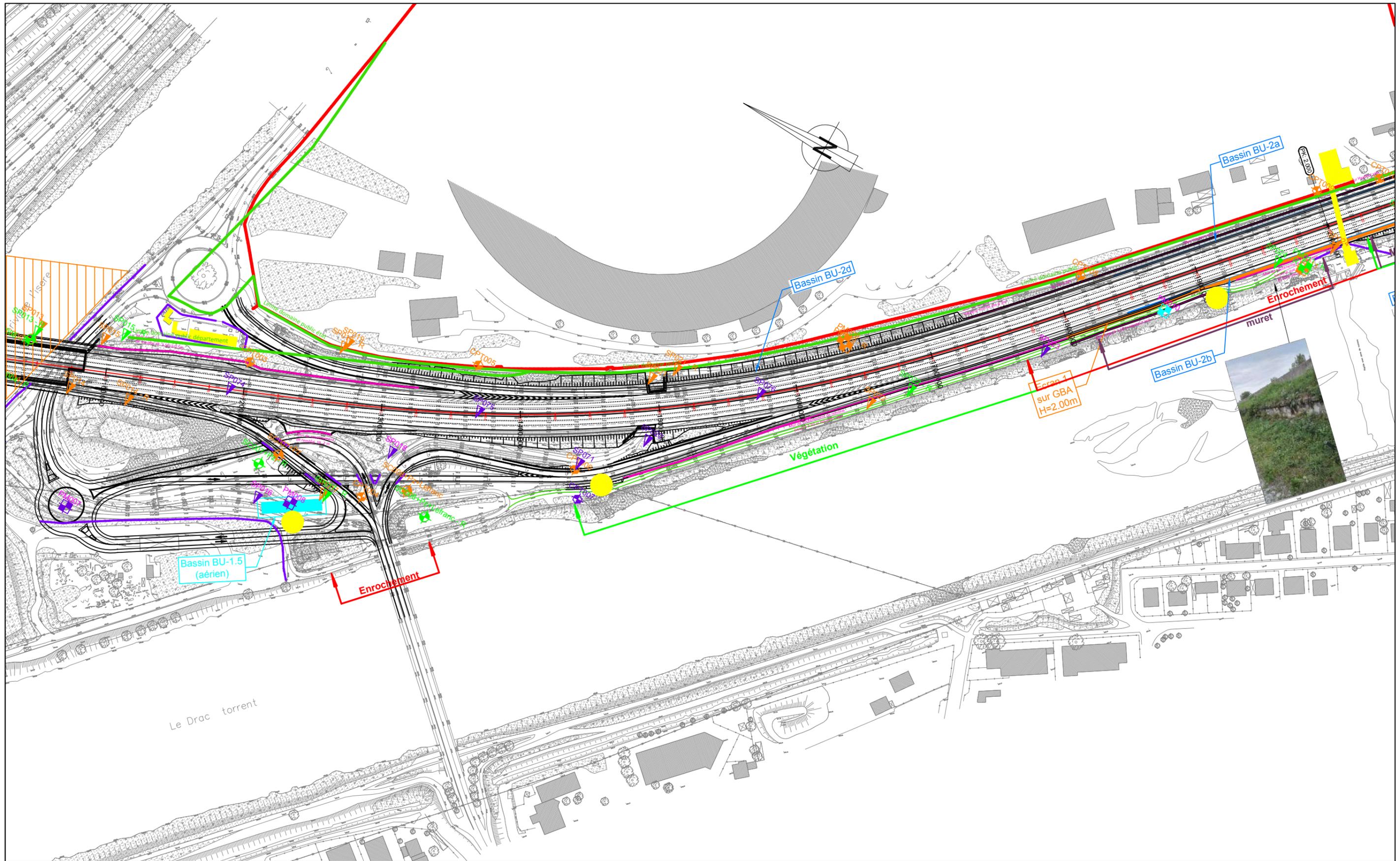
Annexe 1 – Plan d'implantation

Annexe 2 – Coupes des sondages

Annexe 3 – Calcul Talren

Annexe 4 – Calcul MUR

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

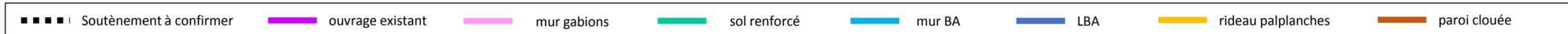
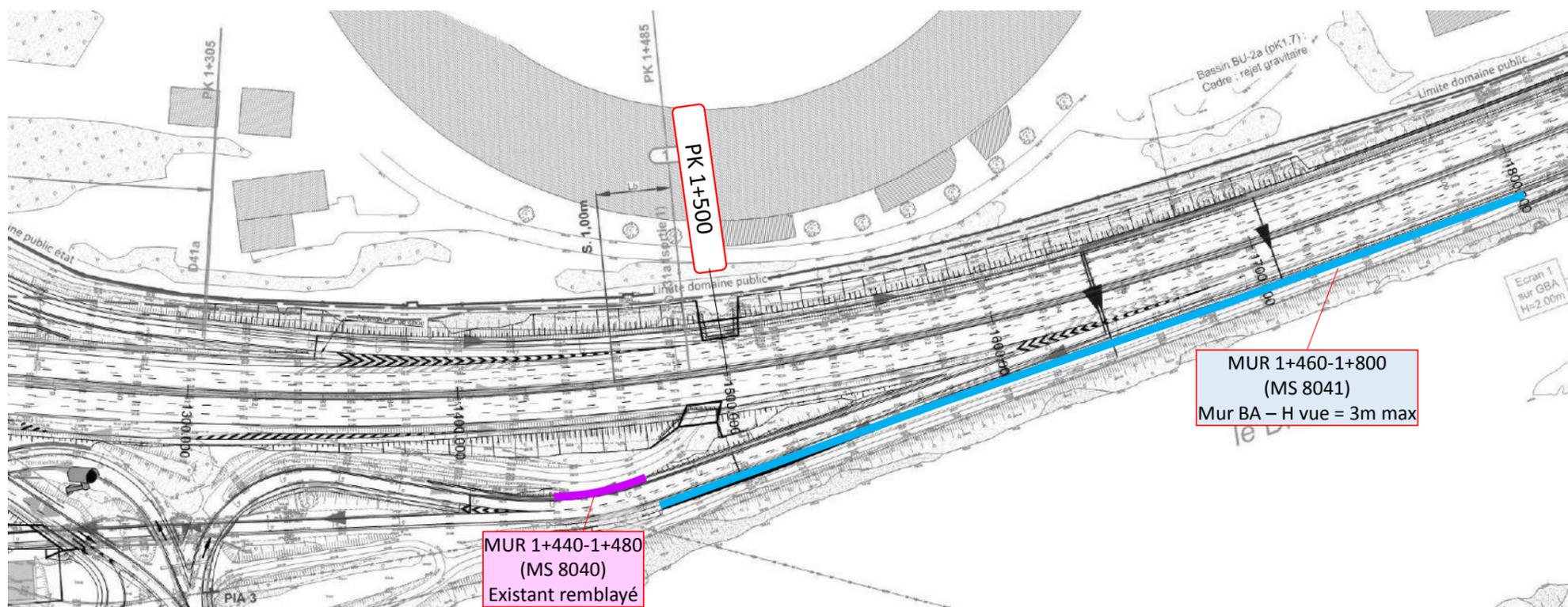
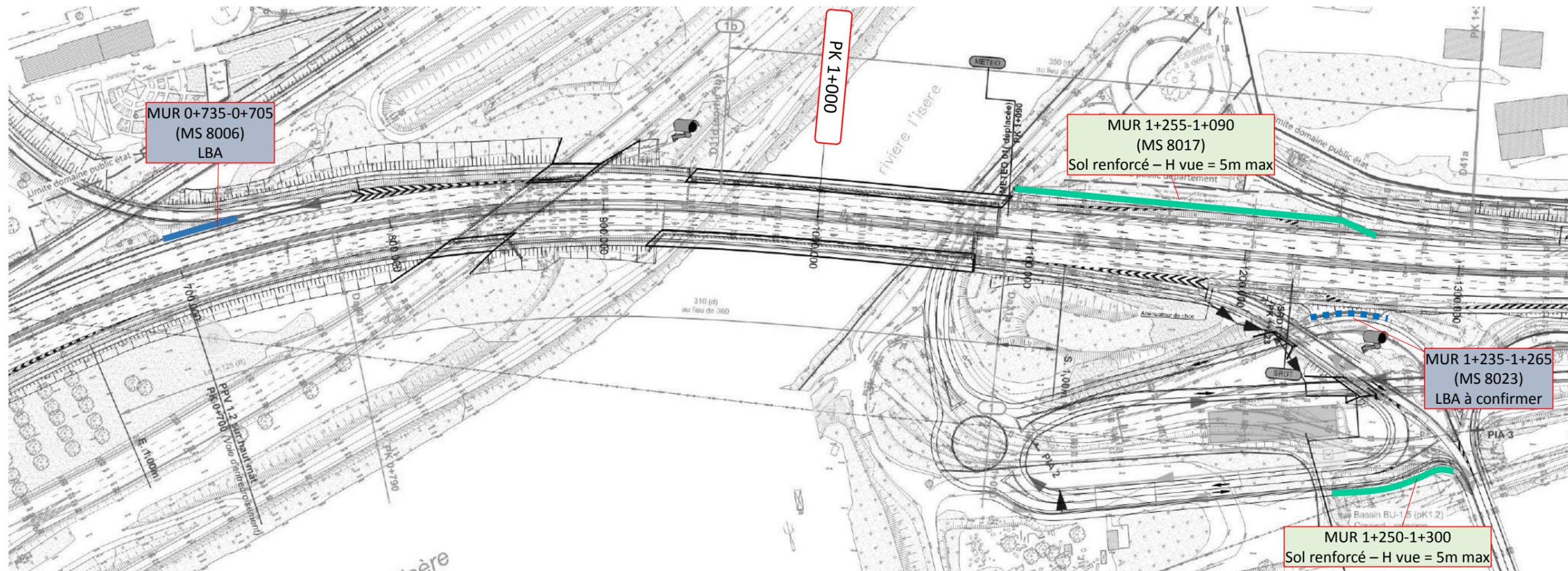


Echelle :

1/2500

Page :

05/11

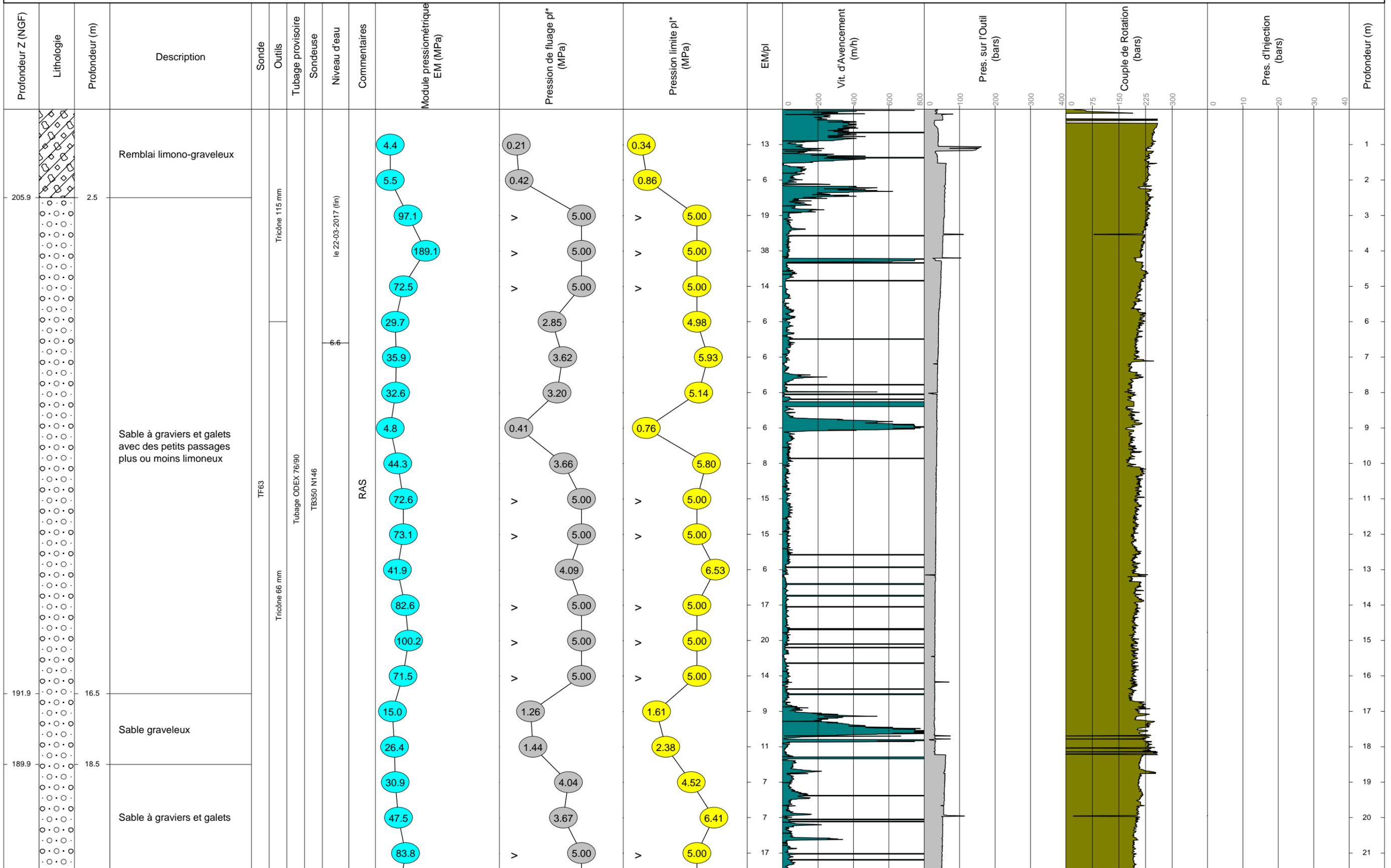


ANNEXE 2 :
Coupes des sondages

Nom du sondage SP-015
 Echelle 1 / 100
 Tranche de profondeur 0.00 M - 40.00 M
 Coordonnées X = 1910929.875 Y = 4226933 Z = 208.44

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
 Titre du calcul : PT76 - PK1+175
 Lieu : Grenoble
 Commentaires : N/A
 Système d'unités : kN, kPa, kN/m3
 γ_w : 10.0

Couches de sol

| | Nom | Couleur | γ | ϕ | c | Δc | qs clous | pl | KsB | Anisotropie | Favorable | Coefficients de sécurité spécifiques |
|---|---|---------|----------|--------|-----|------------|----------|----|-----|-------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Remblai de digue | | 20,0 | 35,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |
| 2 | Remblai limoneux-graveleux | | 20,0 | 27,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |
| 3 | Sable à graviers et galets | | 20,0 | 35,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |
| 4 | Sable très fin | | 20,0 | 30,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |
| 5 | Sable et gravier dans matrice argileuse | | 20,0 | 35,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |
| 6 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 20,0 | 35,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Oui |
| 7 | Remblai projet | | 20,0 | 35,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |

Couches de sol (cont.)

| | Nom | Couleur | $\Gamma\gamma$ | Γc | $\Gamma \tan(\phi)$ | Type de cohésion | Courbe |
|---|---|---------|----------------|------------|---------------------|------------------|----------|
| 1 | Remblai de digue | | - | - | - | Effective | Linéaire |
| 2 | Remblai limoneux-graveleux | | - | - | - | Effective | Linéaire |
| 3 | Sable à graviers et galets | | - | - | - | Effective | Linéaire |
| 4 | Sable très fin | | - | - | - | Effective | Linéaire |
| 5 | Sable et gravier dans matrice argileuse | | - | - | - | Effective | Linéaire |
| 6 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | Effective | Linéaire |
| 7 | Remblai projet | | - | - | - | Effective | Linéaire |

Points

| | X | Y | | X | Y | | X | Y | | X | Y | | X | Y | | X | Y |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|--------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1 | -0,000 | 214,000 | 2 | 30,230 | 208,200 | 3 | -1,745 | 213,995 | 4 | -21,675 | 213,625 | 5 | -22,185 | 213,560 | 6 | -23,670 | 213,450 |
| 7 | -23,865 | 213,335 | 8 | -30,000 | 213,370 | 9 | 1,920 | 213,990 | 10 | 18,680 | 213,525 | 11 | 19,170 | 213,445 | 12 | 20,635 | 213,335 |
| 13 | 21,380 | 213,335 | 14 | 21,380 | 207,335 | 16 | 23,715 | 208,200 | 17 | 50,000 | 208,200 | 18 | -0,000 | 213,850 | 19 | -17,925 | 213,405 |
| 20 | -18,570 | 213,285 | 21 | 13,450 | 213,565 | 22 | 15,290 | 213,355 | 23 | 21,380 | 209,685 | 25 | 21,380 | 208,200 | 26 | -30,000 | 208,200 |
| 27 | 50,000 | 205,900 | 28 | -30,000 | 205,900 | 29 | 50,000 | 184,900 | 30 | -30,000 | 184,900 | 31 | 50,000 | 172,400 | 32 | -30,000 | 172,400 |
| 33 | 16,380 | 207,335 | 35 | 16,380 | 208,200 | 37 | 16,380 | 212,698 | 38 | 16,380 | 213,589 | 39 | 21,380 | 208,335 | 40 | 6,550 | 213,711 |
| 41 | 15,046 | 208,200 | | | | | | | | | | | | | | | |

Segments

| | Point 1 | Point 2 | |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|--|
| 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 6 | 4 | 6 | 7 | 5 | 7 | 8 | 6 | 1 | 9 | |
| 9 | 11 | 12 | 10 | 12 | 13 | 11 | 1 | 3 | 16 | 2 | 17 | 17 | 18 | 19 | 18 | 19 | 20 | |
| 21 | 21 | 22 | 23 | 23 | 13 | 25 | 23 | 16 | 26 | 16 | 25 | 28 | 25 | 14 | 31 | 29 | 30 | |
| 34 | 33 | 35 | 35 | 35 | 25 | 60 | 27 | 28 | 61 | 16 | 2 | 62 | 14 | 33 | 63 | 14 | 16 | |
| 67 | 37 | 22 | 68 | 37 | 23 | 69 | 37 | 38 | 70 | 38 | 9 | 71 | 38 | 10 | 72 | 25 | 39 | |
| 74 | 39 | 16 | 75 | 18 | 40 | 76 | 21 | 40 | 77 | 33 | 41 | 78 | 41 | 35 | 79 | 41 | 26 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Surcharges réparties

| | Nom | X gauche | Y gauche | q gauche | X droite | Y droite | q droite | Ang/horizontale |
|---|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| 1 | A480 | 1,920 | 213,990 | 20,0 | 18,680 | 213,525 | 20,0 | 90,00 |
| 2 | A480 | -21,675 | 213,625 | 20,0 | -1,745 | 213,995 | 20,0 | 90,00 |

Bandes

| | Nom | X | Y | Espacement horizontal | Inclinaison/horizontale | Largeur base de diffusion | Angle de diffusion | TR | Longueur | Largeur |
|---|-------|--------|---------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|------|----------|---------|
| 1 | Lg=5m | 21,380 | 207,685 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 2 | Lg=5m | 21,380 | 208,385 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 3 | Lg=5m | 21,380 | 209,085 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 4 | Lg=5m | 21,380 | 209,785 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 5 | Lg=5m | 21,380 | 210,485 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 6 | Lg=5m | 21,380 | 211,185 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 7 | Lg=5m | 21,380 | 211,885 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |
| 8 | Lg=5m | 21,380 | 212,585 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 5,000 | 0,045 |

Données du projet

Bandes (cont.)

| | Nom | Yremblai | Type de pondération | Traction | $\mu 0^*$ | $\mu 1^*$ |
|---|-------|----------|---------------------|----------|-----------|-----------|
| 1 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 2 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 3 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 4 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 5 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 6 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 7 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |
| 8 | Lg=5m | 20,0 | Minorateur (1) | Externe | 2,200 | 0,700 |



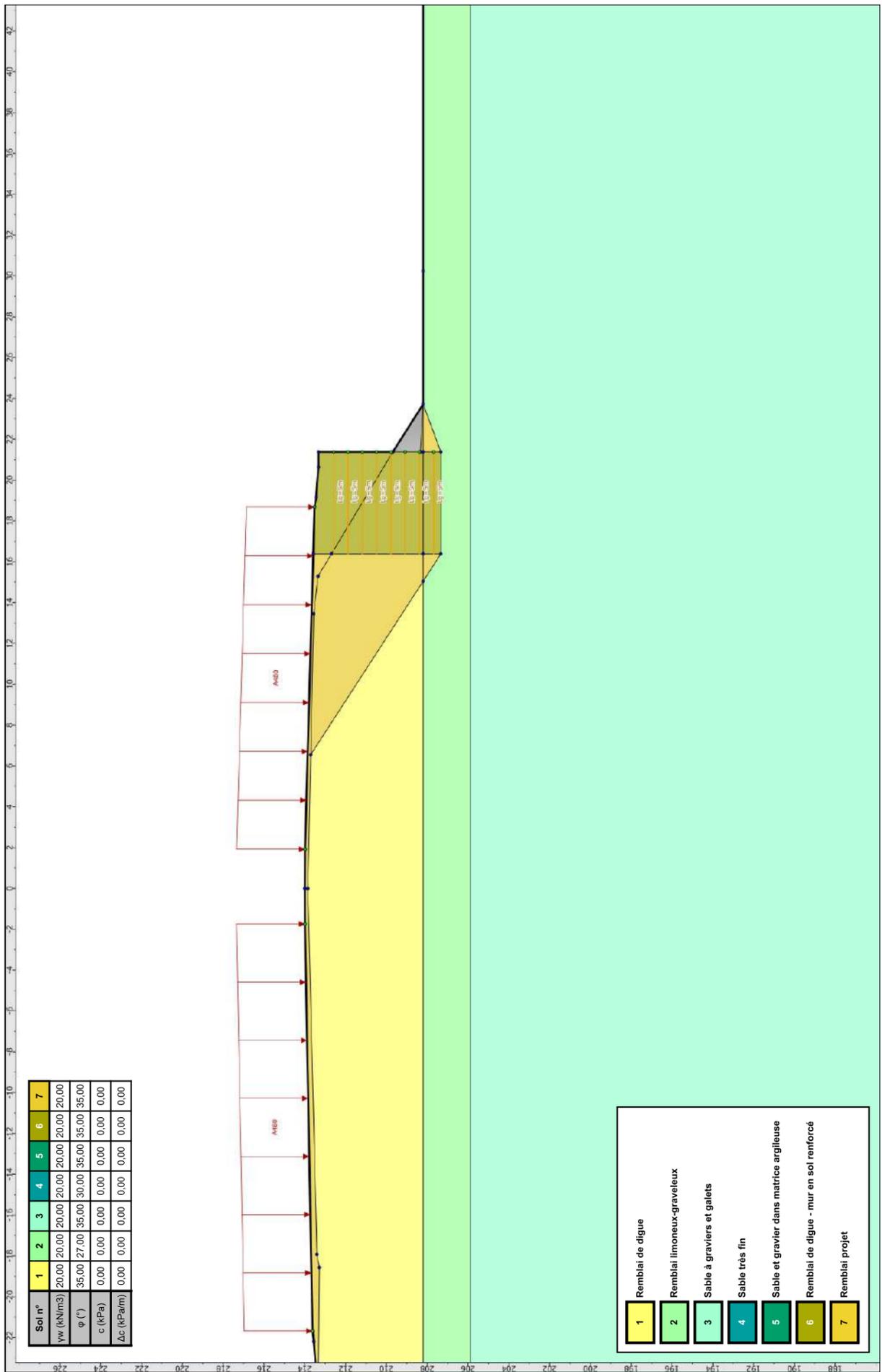
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:09
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : PT76 - PK1+175



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:10
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : PT76 - PK1+175



Projet : PT76 - PK1+175

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:10
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la phase 1

Nom de la phase : Statique

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 |
|----|---------|---------|--|--|---------|---------|--|--|---------|---------|-----------------------|
| 1 | 3 | 4 | Remblai projet | | 2 | 4 | Remblai projet | | 3 | 5 | Remblai |
| 4 | 6 | 7 | Remblai projet | | 5 | 7 | Remblai de digue | | 6 | 1 | Remblai |
| 8 | 10 | 11 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 9 | 11 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 10 | 12 | Remblai de digue - n |
| 11 | 1 | 3 | Remblai projet | | 16 | 2 | Remblai limoneux-graveleux | | 17 | 18 | Remblai d |
| 18 | 19 | 20 | Remblai de digue | | 19 | 20 | Remblai de digue | | 23 | 23 | Remblai de digue - n |
| 28 | 25 | 14 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 31 | 29 | Sable très fin | | 32 | 31 | Sable et gravier dans |
| 34 | 33 | 35 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 60 | 27 | Sable à graviers et galets | | 61 | 16 | Remblai limone |
| 62 | 14 | 33 | Remblai limoneux-graveleux | | 63 | 14 | Remblai limoneux-graveleux | | 66 | 35 | Remblai de digue - n |
| 69 | 37 | 38 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 70 | 38 | Remblai projet | | 71 | 38 | Remblai de digue - n |
| 72 | 25 | 39 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 73 | 23 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | | 74 | 39 | Remblai |
| 75 | 18 | 40 | Remblai de digue | | 77 | 33 | Remblai limoneux-graveleux | | 79 | 41 | Remblai limone |
| 80 | 41 | 40 | Remblai de digue | | | | | | | | |

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480
A480

Bandes : Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

| | X | Y | Angle | | X | Y | Angle | X | Y | Angle | X | Y | Angle |
|---|---------|---------|-------|---|--------|---------|-------|---|---|-------|---|---|-------|
| 1 | -30,000 | 203,000 | 0,00 | 2 | 50,000 | 203,000 | 0,00 | | | | | | |



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:11
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : PT76 - PK1+175

Données de la situation 1

Nom de la phase : Statique

Nom de la situation : Stabilité générale

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode fondamental - Ouvrage courant

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= 20,520; Y= 213,525

Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500

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 : 0,500

Nombre d'incrément sur le rayon : 5

Abscisse émergence limite aval : 21,720

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 16,380; Y= 207,335

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai de digue - mur en sol renforcé et Passage imposé dans Remblai limoneux-graveleux

Résultats

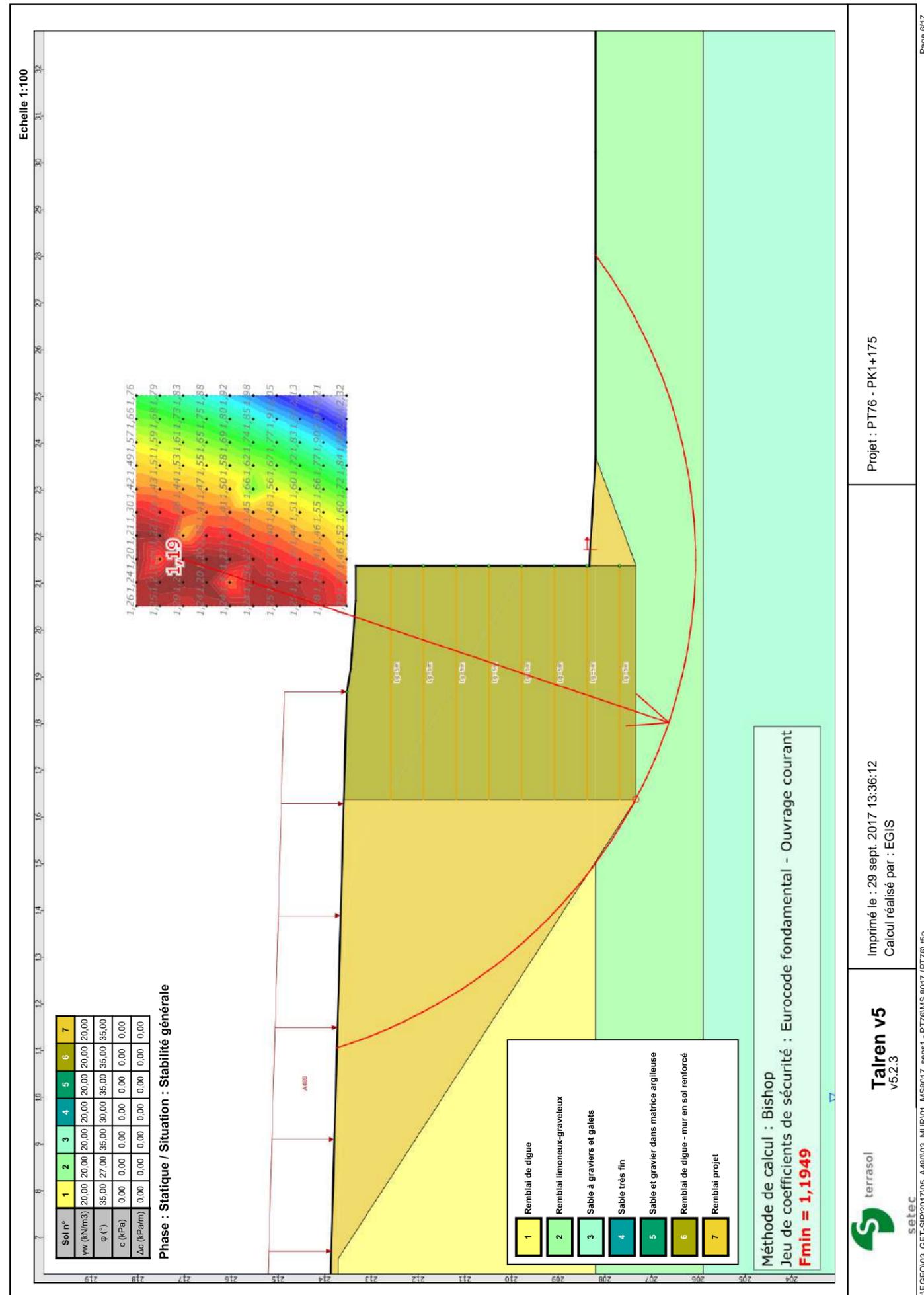
Coefficient de sécurité minimal : 1,1949

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 361; X0= 21,52; Y0= 217,03; R= 10,96



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:12
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : PT76 - PK1+175



Données de la situation 2

Nom de la phase : Statique

Nom de la situation : Stabilité mixte

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode fondamental - Ouvrage courant

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= 27,065; Y= 225,360

Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500

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 : 0,500

Nombre d'incrément sur le rayon : 5

Abscisse émergence limite aval : -30,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 21,380; Y= 208,335

Nombre de tranches : 100

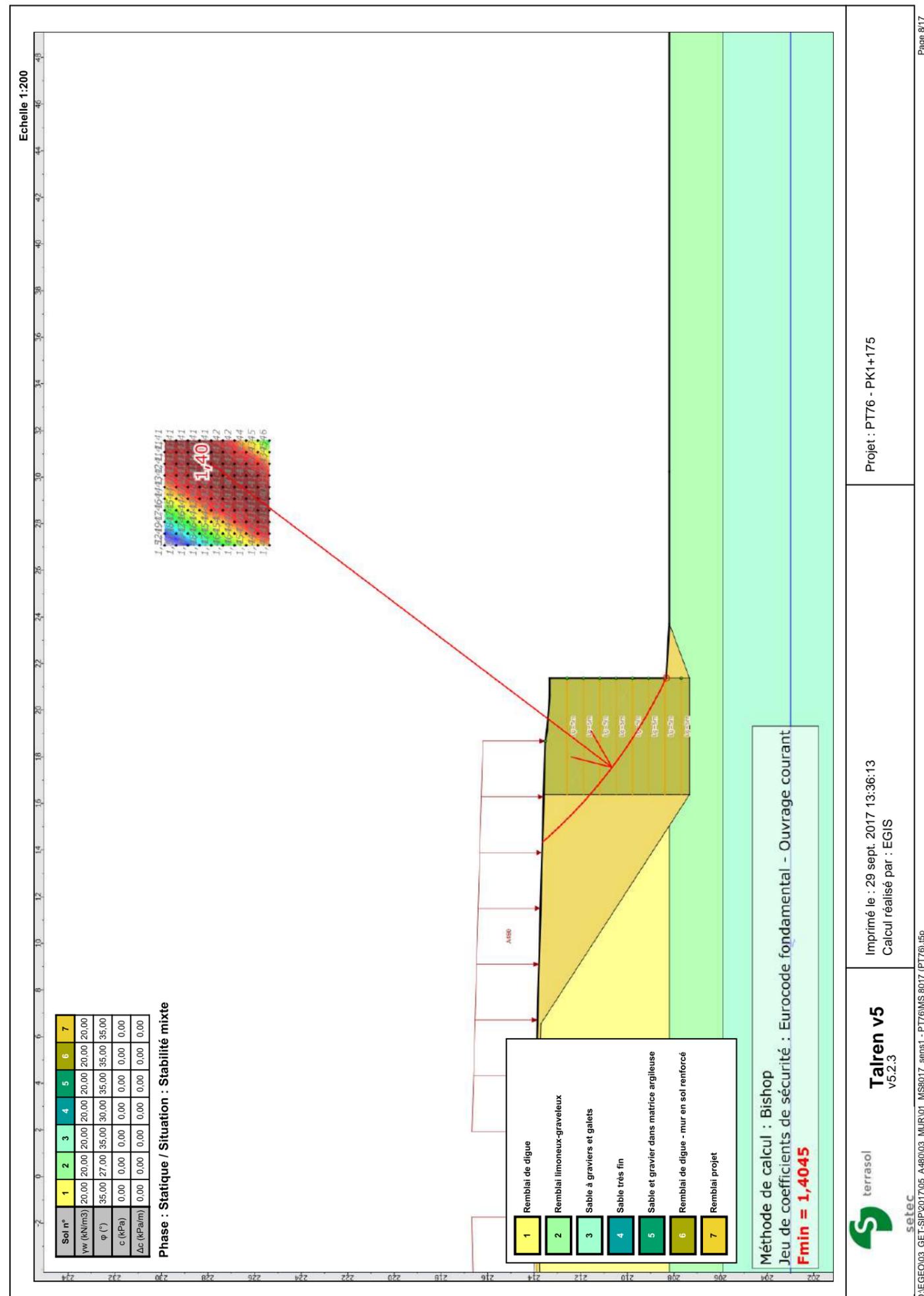
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai limoneux-graveleux

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4045

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 115; X0= 30,57; Y0= 227,86; R= 21,57



Données de la phase 2

Nom de la phase : Séisme

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 |
|---------|---------|--|---------|---------|--|---------|---------|-----------------------|
| 1 | 3 | Remblai projet | 2 | 4 | Remblai projet | 3 | 5 | Remblai |
| 4 | 6 | Remblai projet | 5 | 7 | Remblai de digue | 6 | 1 | Remblai |
| 8 | 10 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 9 | 11 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 10 | 12 | Remblai de digue - n |
| 11 | 1 | Remblai projet | 16 | 2 | Remblai limoneux-graveleux | 17 | 18 | Remblai d |
| 18 | 19 | Remblai de digue | 19 | 20 | Remblai de digue | 23 | 23 | Remblai de digue - n |
| 28 | 25 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 31 | 29 | Sable très fin | 32 | 31 | Sable et gravier dans |
| 34 | 33 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 60 | 27 | Sable à graviers et galets | 61 | 16 | Remblai limone |
| 62 | 14 | Remblai limoneux-graveleux | 63 | 14 | Remblai limoneux-graveleux | 66 | 35 | Remblai de digue - n |
| 69 | 37 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 70 | 38 | Remblai projet | 71 | 38 | Remblai de digue - n |
| 72 | 25 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 73 | 23 | Remblai de digue - mur en sol renforcé | 74 | 39 | Remblai |
| 75 | 18 | Remblai de digue | 77 | 33 | Remblai limoneux-graveleux | 79 | 41 | Remblai limone |
| 80 | 41 | Remblai de digue | | | | | | |

Liste des éléments activés

Bandes : Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m
Lg=5m

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

| | X | Y | Angle | | X | Y | Angle | X | Y | Angle | X | Y | Angle |
|---|---------|---------|-------|---|--------|---------|-------|---|---|-------|---|---|-------|
| 1 | -30,000 | 203,000 | 0,00 | 2 | 50,000 | 203,000 | 0,00 | | | | | | |

Données de la situation 1

Nom de la phase : Séisme

Nom de la situation : Stabilité générale Séisme +

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode - sismique

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= 20,205; Y= 215,285

Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500

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 : 0,500

Nombre d'incrément sur le rayon : 5

Abscisse émergence limite aval : 21,565

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 16,380; Y= 207,335

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

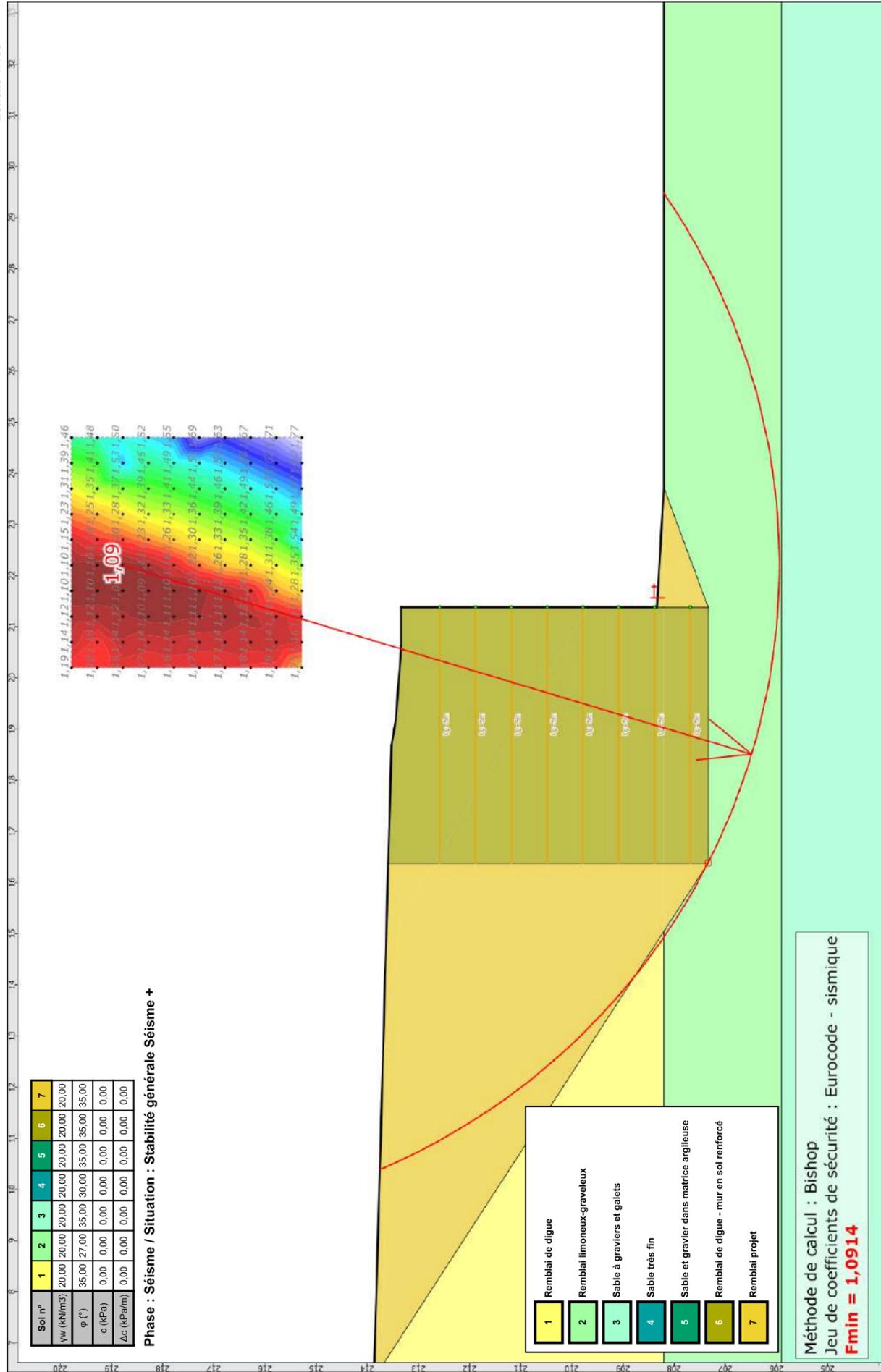
Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai de digue - mur en sol renforcé

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0914

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 371; X0= 22,20; Y0= 218,78; R= 12,84



Projet : PT76 - PK1+175

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:15
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



Données de la situation 2

Nom de la phase : Séisme
Nom de la situation : Stabilité générale mixte Séisme +
Méthode de calcul : Bishop
Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode - sismique
Détail du jeu de coefficients de sécurité

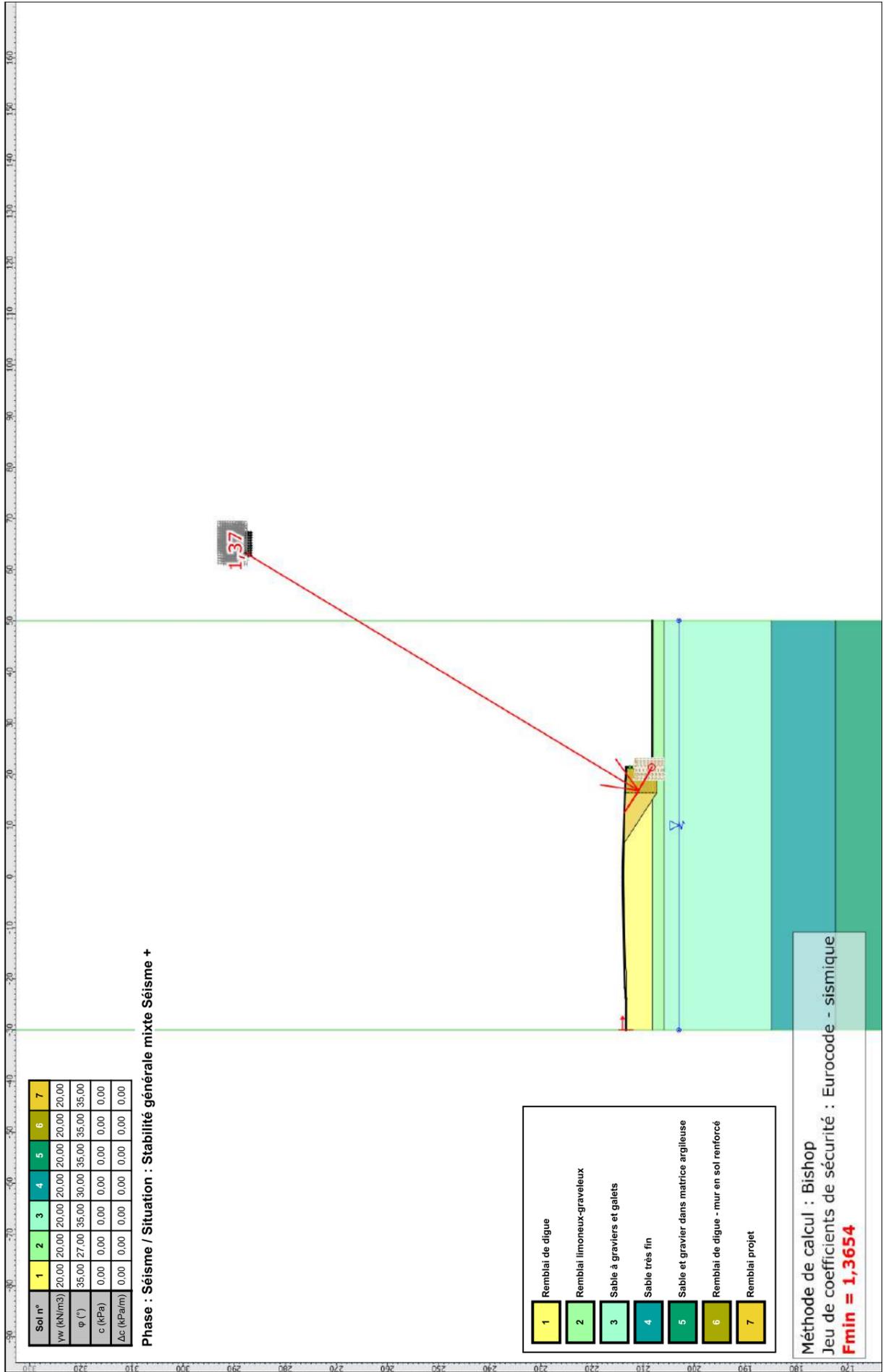
| Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient |
|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 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= 62,735; Y= 286,760
Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500
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 : 0,500
Nombre d'incrément sur le rayon : 5
Abscisse émergence limite aval : -30,000
Type de recherche : Point de passage imposé
Point de passage imposé : X= 21,380; Y= 208,335
Nombre de tranches : 100
Prise en compte du séisme : Oui
Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147
Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073
Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai limoneux-graveleux
Résultats
Coefficient de sécurité minimal : 1,3654
Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 43; X0= 63,23; Y0= 287,76; R= 89,77



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:16
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : PT76 - PK1+175



Projet : PT76 - PK1+175

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:16
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



D:\EGEO\03_GET-SIP\2017\05_A480\03_MUR\01_MS8017_sens1 - PT76\MS 8017 (PT76).isp

Données de la situation 3

Nom de la phase : Séisme

Nom de la situation : Stabilité générale Séisme -

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode - sismique

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= 20,500; Y= 215,785

Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500

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 : 0,500

Nombre d'incrément sur le rayon : 5

Abscisse émergence limite aval : 21,655

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 16,380; Y= 207,335

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai de digue - mur en sol renforcé

Résultats

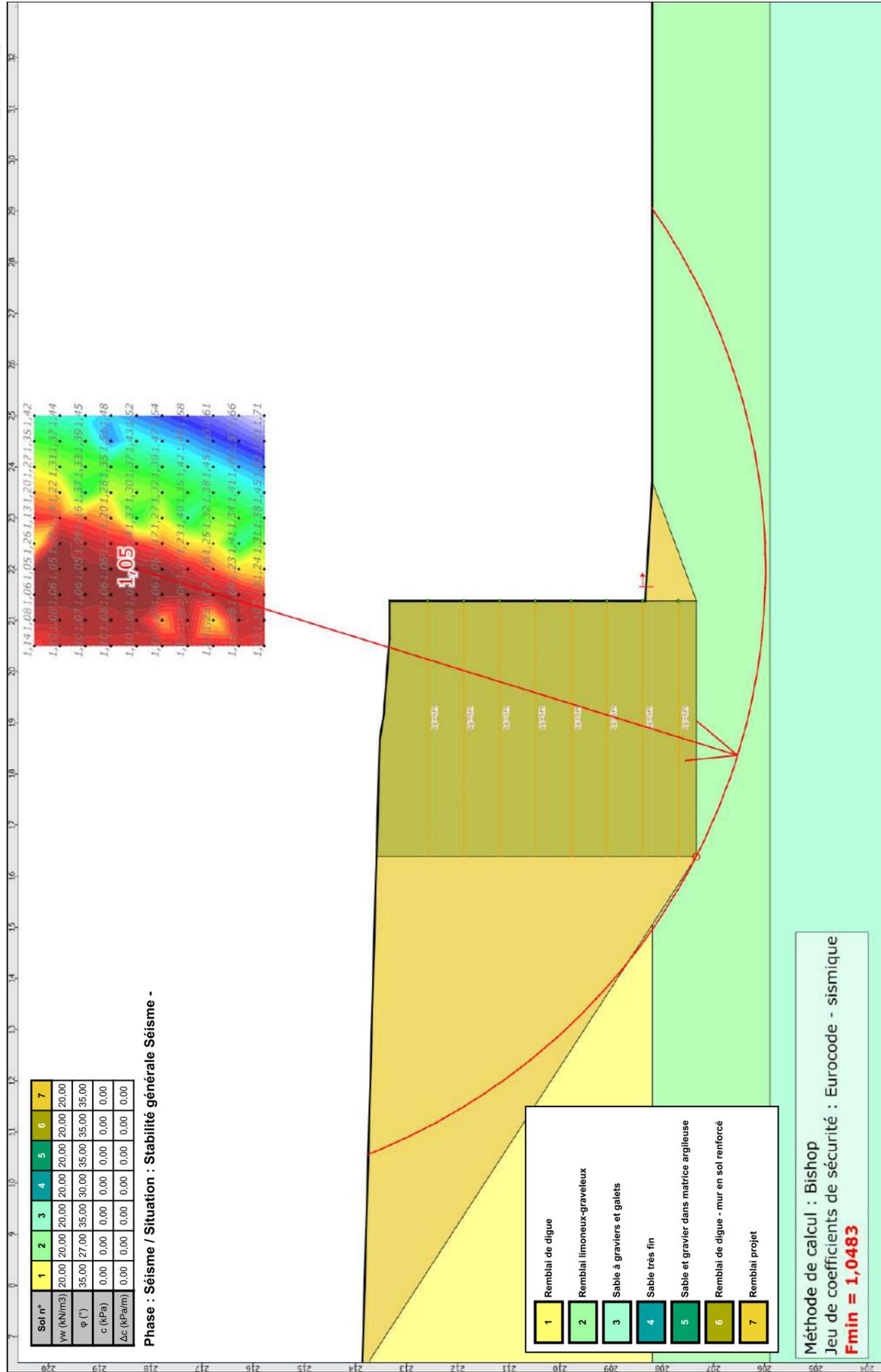
Coefficient de sécurité minimal : 1,0483

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 266; X0= 22,00; Y0= 218,28; R= 12,30



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:17
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : PT76 - PK1+175



Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Eurocode - sismique
Fmin = 1,0483



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:17
 Calcul réalisé par : EGIS

Projet : PT76 - PK1+175

Données de la situation 4

Nom de la phase : Séisme
 Nom de la situation : Stabilité générale mixte Séisme -
 Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Eurocode - sismique
 Détail du jeu de coefficients de sécurité

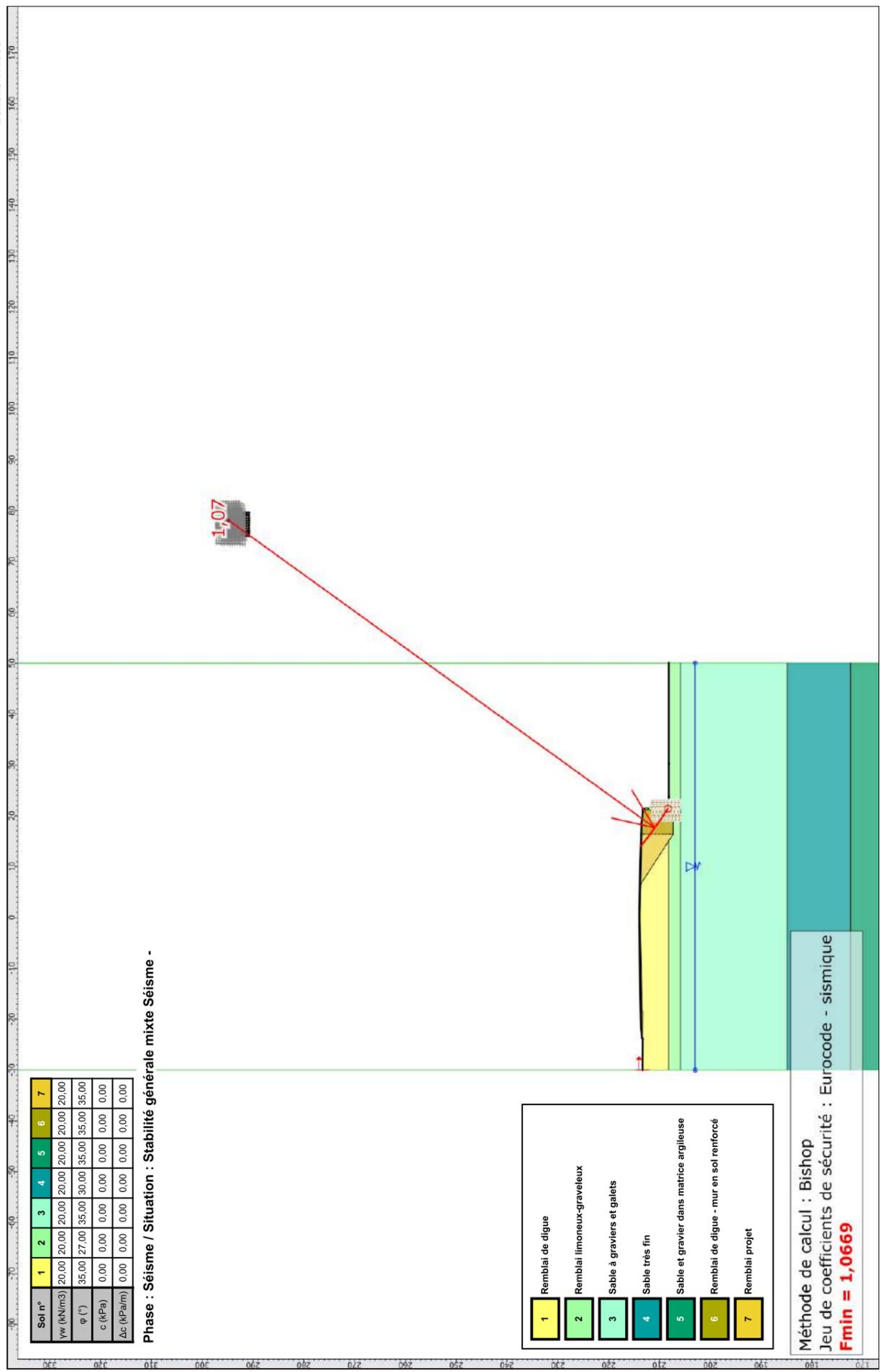
| Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient |
|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 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= 75,070; Y= 290,805
 Incrément en X / Incrément en Y : X= 0,500; Y= 0,500
 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 : 0,500
 Nombre d'incrément sur le rayon : 5
 Abscisse émergence limite aval : -30,000
 Type de recherche : Point de passage imposé
 Point de passage imposé : X= 21,380; Y= 208,365
 Nombre de tranches : 100
 Prise en compte du séisme : Oui
 Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147
 Coefficient av/g (accélération verticale) : -0,073
 Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Remblai limoneux-graveleux
Résultats
 Coefficient de sécurité minimal : 1,0669
 Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 173; X0= 78,07; Y0= 294,81; R= 103,37



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:18
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : PT76 - PK1+175



| 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 | 27,00 | 35,00 | 30,00 | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| 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 : Séisme / Situation : Stabilité générale mixte Séisme -

- 1 Remblai de digue
- 2 Remblai limoneux-graveleux
- 3 Sable à graviers et galets
- 4 Sable très fin
- 5 Sable et gravier dans matrice argileuse
- 6 Remblai de digue - mur en sol renforcé
- 7 Remblai projet

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Eurocode - sismique
Fmin = 1,0669



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 29 sept. 2017 13:36:18
 Calcul réalisé par : EGIS

Projet : PT76 - PK1+175

ANNEXE 4 :
 Calculs MUR



1. RAPPEL DES DONNÉES

1.1. PROGRAMME MUR POIDS

Version IHM : MUR 3.01
Calcul : MUR 8017
Suffixe : 0
Date : 29/09/17
Heure : 00.00.00

1.2. UTILISATEUR :

Société : xxx
Responsable : xxx

1.3. OUVRAGE : xxx

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 MUR :

Hauteur du mur (m) : 6.000
Longueur transversale du plot (m) : 1.000
Épaisseur haute du mur (m) : 5.000
Épaisseur basse du mur (m) : 5.000
Dénivelé de l'arrière de la semelle (m) : 0.000
Fruit avant du mur (pourcentage) : 0.0
Semelle sans point intermédiaire

1.7. SECTIONS DE CALCUL :

| Numéro | Ordonnée |
|--------|----------|
| 1 | 0.00 |
| 2 | 1.00 |
| 3 | 2.00 |
| 4 | 3.00 |
| 5 | 4.00 |

1.8. CÔTE DES TERRES ET DE L'EAU :

Côte des terres aval (m) : 0.000
Côte des terres amont (talus) (m) : 6.000
Côte de l'eau aval (m) : -0.500
Côte de l'eau amont (talus) (m) : -0.500

1.9. SITUATION : sol drainé (long terme)

1.10. GEOMÉTRIE DU REMBLAI :

| Segment | Delta_X | Delta_Y |
|---------|---------|---------|
| 1 | 20.00 | 0.00 |

1.11. SOL DE FONDATION :

Type de fondation : Coulée en place
Type de sol : Sol frottant
Angle de frottement interne (degré) : 27.000
Cohésion (kPa) : 400.000
Cohésion non drainée (kPa) : 0.000
Résistance au cisaillement cyclique non drainée (kPa) : 0.000
Contrainte de rupture (kPa) : 2500.000
Poids volumique du sol de fondation (kN) : 20.000
Coefficient partiel de modèle : 1.000

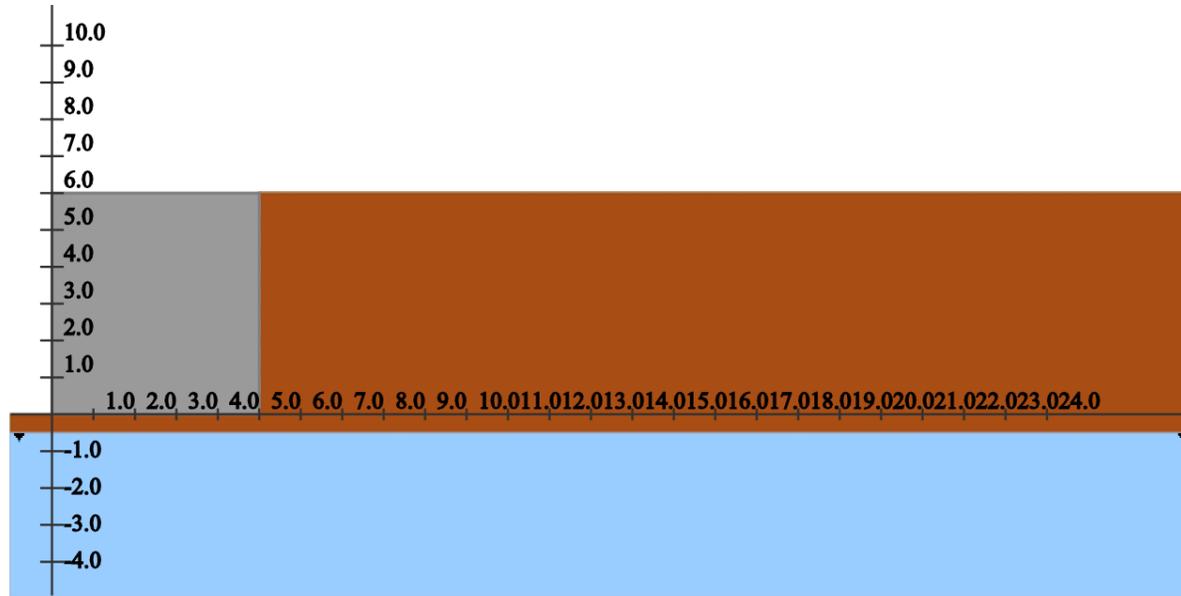
1.12. CARACTÉRISTIQUES DES REMBLAIS :

Angle de frottement interne (degré) : 35.000
Poids spécifique (kN/m³) : 20.000
Poids spécifique déjaugé (kN/m³) : 11.000
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

1.13. 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) : *****

1.14. DESSIN DU MUR :

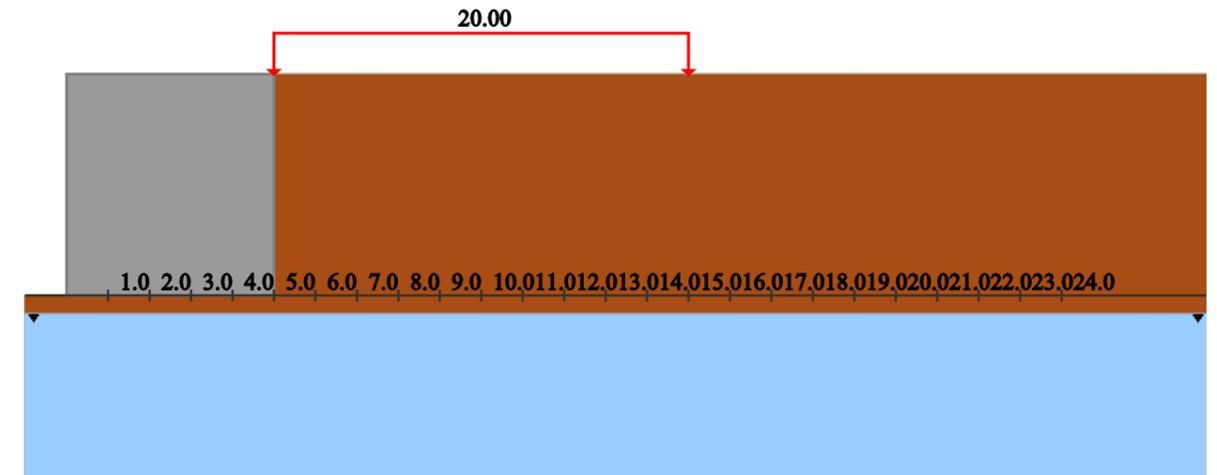


1.15. RAPPEL DES CHARGEMENTS :

1.15.1. REMBLAI AMONT :

1.15.1.1. *Chargement variable 1 : A480*

| Charge | X_debut | X_fin | Densité | Inclinaison |
|--------|---------|-------|---------|-------------|
| 1 | 0.00 | 10.00 | 20.00 | 0.00 |



1.15.2. TÊTE DE VOILE :

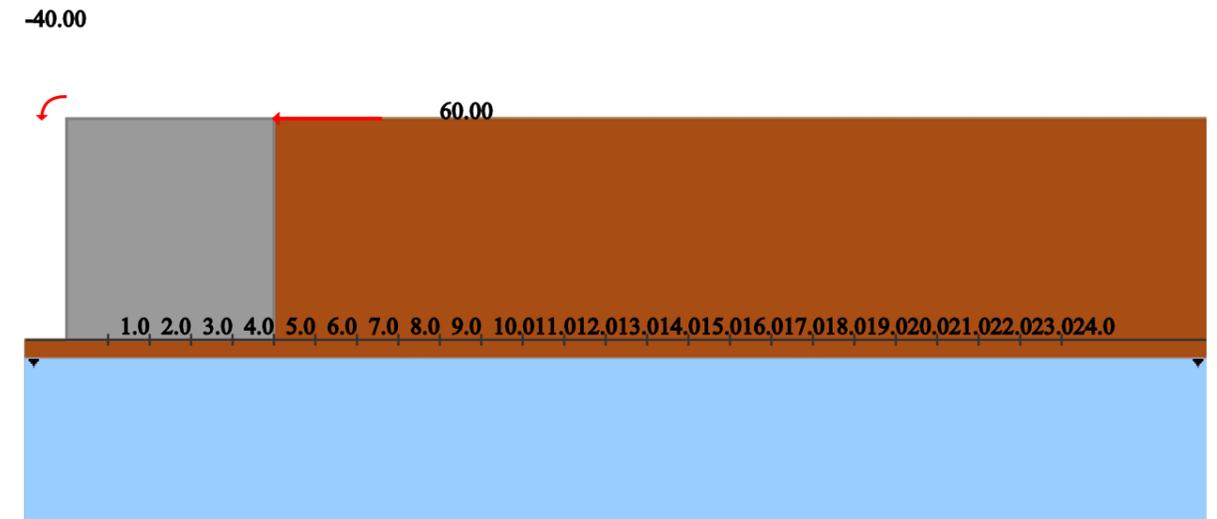
1.15.2.1. *Chargement variable 1 : Choc*

Moment (kN.m) : -40.000

Force verticale (kN) : 0.000

Force horizontale (kN) : 60.000

Tangente de l'angle de diffusion transversale : 10000.000



1.15.3. REMBLAI AVAL :

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

1.16. 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 |
| Q1 choc | FREQ | 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 |
| Q1 choc | 0.00 | 1.00 | 0.00 |

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

Gamma ELU, Partie : 1

| Combinaisons | État Limite | S3 | Poids Mur | Poids Terres | Poussée Terres | Eau |
|-------------------|-------------|-------|-----------|--------------|----------------|-------|
| Gmin(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Gmax(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.350 | 1.350 | 1.000 | 1.000 |
| Q1rmb min(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Q1rmb max(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.350 | 1.350 | 1.000 | 1.000 |
| Q1voile min(Wmin) | ACCI | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Q1voile max(Wmin) | 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(Wmin) | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Gmax(Wmin) | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Q1rmb min(Wmin) | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Q1rmb max(Wmin) | 1.350 | 0.000 | 0.000 |
| Q1voile min(Wmin) | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| Q1voile max(Wmin) | 0.000 | 1.350 | 0.000 |

1.18. 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 |

1.19. BÉTON :

Résistance caractéristique à la compression (MPa) : 0.000
Poids volumique (kN/m³) : 22.000

1.20. 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

1.21. PARAMÈTRES AVANCÉS POUR LA NOTE DE CALCUL :

Tous les résultats sont écrits dans la NDC

1.22. 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



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 | 695.79 | 3797.36 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 707.61 | 3314.38 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 695.79 | 3797.36 | Stable |
| 4 | Q1 choc | 695.79 | 2347.46 | Stable |

1.1.2. Vérification au soulèvement :

Soulèvement à l'ELS

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.102458 | 1.250000 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 0.170625 | 1.250000 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 0.102458 | 1.250000 | Stable |
| 4 | Q1 choc | 0.562370 | 1.250000 | 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(Wmin) | 708.31 | 5491.23 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 939.31 | 6238.51 | Stable |

| | | | | |
|---|-------------------|--------|---------|--------|
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 724.28 | 4564.00 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 955.28 | 5445.05 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 708.31 | 3933.67 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 939.31 | 4499.31 | Stable |

1.2.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | Gmin(Wmin) | 0.135873 | 2.333333 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 0.102458 | 2.333333 | Stable |
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 0.225044 | 2.333333 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 0.170625 | 2.333333 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 0.587651 | 2.333333 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 0.562370 | 2.333333 | Stable |

1.2.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

| N° | Combinaison | Force horizontale calc (kN) | Force horizontale adm (kN) | État |
|----|-------------------|-----------------------------|----------------------------|--------|
| 1 | Gmin(Wmin) | 108.51 | 364.55 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 108.51 | 483.44 | Stable |
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 144.37 | 372.77 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 144.37 | 491.65 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 168.51 | 364.55 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 189.51 | 483.44 | Stable |



| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | Q1rmb | 237.08 | 269.73 | Stable |
|---|-------|--------|--------|--------|

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 | 0.962368 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.989404 | 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 | 12500.00 | 0.47514780 | 0.05275639 | 0.01846057 | 0.00703117 | 0.61013408 | 0.35223384 |
| 2 | 12500.00 | 0.47514780 | 0.05293661 | 0.01896653 | 0.00724342 | 0.62745493 | 0.36194860 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.052756 | 0.788568 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.052937 | 0.788568 | Stable |

1.1.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

| N° | Combinaison | Force horizontale calc (kN) | Force horizontale adm (kN) | État |
|----|-------------|-----------------------------|----------------------------|--------|
| 1 | G | 230.76 | 268.81 | Stable |



Résultat des critères de stabilité

Direction technique
infrastructures de transport et matériaux

Logiciel MUR 3.01, DTecITM



| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | Q1rmb | 251.32 | 311.07 | Stable |
|---|-------|--------|--------|--------|

© CEREMA / DTecITM

[Site Web LOA](#)

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 | 0.904644 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.929638 | 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 | 12500.00 | 0.47514780 | 0.06086645 | 0.01958713 | 0.00728116 | 0.58027595 | 0.32436803 |
| 2 | 12500.00 | 0.47514780 | 0.06105104 | 0.02010536 | 0.00749800 | 0.59633610 | 0.33330194 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.060866 | 0.788568 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.061051 | 0.788568 | Stable |

1.1.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

| N° | Combinaison | Force horizontale calc (kN) | Force horizontale adm (kN) | État |
|----|-------------|-----------------------------|----------------------------|--------|
| 1 | G | 244.84 | 310.13 | Stable |

2. MUR 1+800-1+910_MS 8048 (PT103)

| | |
|--|-------------------|
| Fiche d'ouvrage géotechnique PK1+800 – 1+910 : MS8048 (PT101 – PT105.4) A480 | Date : 28/09/2017 |
| | Indice : 0a |
| | APA - Annexe 2 |

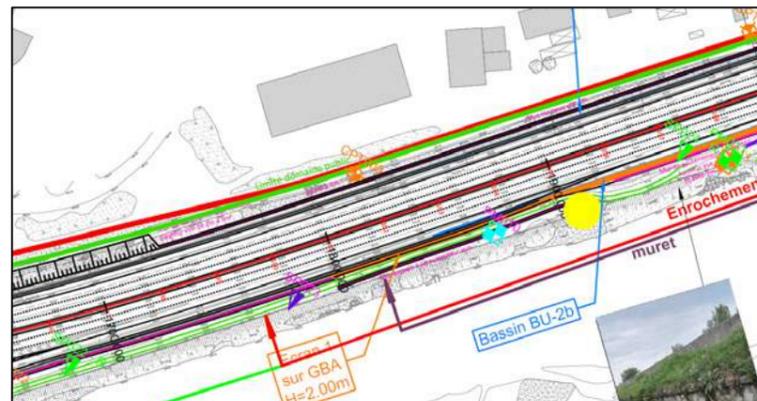
1 - Entrants

- 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 :

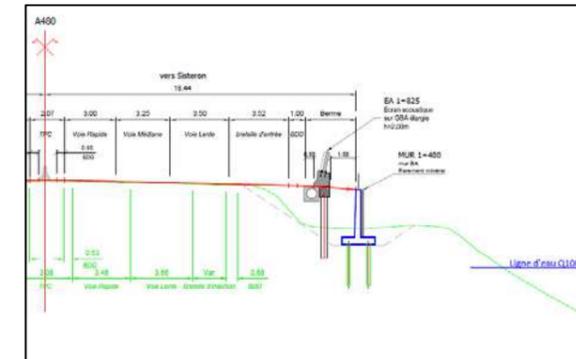
| | |
|--------|--|
| Sens 1 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SP022 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 96 [hors de la zone du mur]. ▪ SP024 : Sondage pressiométrique (profondeur 20m) réalisé en phase 1, vers le profil 107 [hors de la zone du mur]. ▪ PM011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

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



2 – Description de l'ouvrage

| | |
|---------------------------|--|
| Longueur | 110 ml |
| Hauteur vue max | 4 m |
| Hauteur totale | 5 m (dont 1 m d'encastrement) |
| Type de mur | BA en L _T |
| Travaux provisoire | Talus à 3H/2V pour réalisation de la semelle |
| PT de référence | PT103 (avec prise en compte à ce PT d'un mur de 5m) |
| Géométrie du TN | Semelle à proximité d'une pente ($i_{\beta} < 1$) |
| Dispositif de sécurité | Crête du mur situé à 1.5m derrière le dispositif de sécurité |
| Nappe | Semelle au-dessus du niveau du Drac courant |
| Localisation ouvrage/A480 | Mur situé en contrebas de l'A480, au niveau de la banquette du talus coté Drac |



Nota : Cette fiche d'ouvrage géotechnique est également la référence pour les murs suivants :

- MS 8041
- MS 8049 + 3

| | | |
|--------------------|---|---------------------------------------|
| | MS 8041 | MS 8049 + 3 |
| | PT87.4 – PT101.0 / PK1+460 – PK1+800 | PT106.0 – PT109.0 / PK1+460 – PK1+800 |
| Longueur | 340 ml | 75 ml |
| Hauteur vue max | 3 m | 4 m |
| Hauteur totale | 4 m (dont 1 m d'encastrement) | 5 m (dont 1 m d'encastrement) |
| Type de mur | BA en L _T | |
| Travaux provisoire | Talus à 3H/2V pour réalisation de la semelle | |
| PT de référence | PT103 (avec prise en compte à ce PT d'un mur de 5m) | |

3 – Ouvrage à étudier

La stabilité du mur BA sens 1 est à étudier en phase finale du projet.

L'ouvrage est en interaction directe avec la digue, toutefois, les calculs intégrant cette interaction sont présentés dans la fiche d'ouvrage « Digue profil n°103-112 ».

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

| Calculs | Stabilité générale | Stabilité mixte | Stabilité interne | Stabilité externe | | Effort dû au choc | Erosion interne | | |
|---------|--------------------|-----------------|-------------------|---|---|-------------------|-----------------|--------|-----------|
| | | | | Poinçonnement Renversement Glissement / Tassement | Séisme | | Bouillanc | 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 pouvant être nécessaires 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 est équivalent 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

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 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 PT103, le niveau courant du Drac (pris en compte selon le relevé LIDAR) est estimé à **205.65m NGF**.

Deux piézomètres entourent le mur MS8048 : SC008+PZ (PT82) et SC009+PZ (PT136). A ce jour quatre 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) |
| 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 retenue 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 présentent en tête des sondages SP022 et SP024 voire à 6 m 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 :

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

7 –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 :

- Statique
- Séisme (+/-)
- Choc

La base de la semelle se situe au-dessus du niveau du Drac courant (~208.0 m NGF).

Elle est située au niveau de la banquette du talus du Drac. Le pied de la semelle se situe à environ 8.0m du talus du Drac d'où $i_\beta=0.45$. La semelle est fondée dans la couche de blocs + matrice sableuse grise.

La valeur de pl_e^* retenue est **$pl_e^* = 1.9MPa$** (valeur moyenne de la formation dans cette zone) 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 : $q'_u - q'_0 = k_p \cdot pl_e^* \cdot i_\beta = 0.85MPa$ (i_β étant directement calculé par le logiciel MUR).

La valeur de N_{max} (capacité portante ultime de la fondation sous charge verticale centrée) prise en compte dans les calculs est : $q'_u - q'_0 \times B \times l = 4.42 MN$.

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

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

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

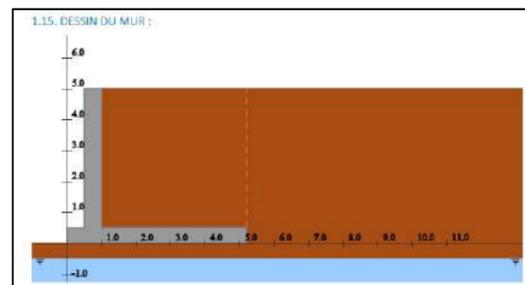
Hauteur de sol devant le voile : 0m (hypothèse défavorable, $D_e = 0m$)

Longueur patin : 0.5m

Longueur talon : 4.2m

Épaisseur du voile : 0.5m

Épaisseur de la semelle : 0.5m



Nota : lors d'une crue du Drac entraînant l'adoucissement de la pente de talus à 2H/1V, la valeur de d permettant le calcul de i_β diminue. Toutefois, avec l'adoucissement de la pente ($\beta=26^\circ$ environ), la valeur de i_β reste du même ordre de grandeur (i_β courant = 0.45 et i_β après érosion = 0.5). Le calcul ci-dessus est donc valable en cas courant et en cas d'érosion de talus à 2H/1V.

8 –Mur BA, stabilité externe tassements

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 :

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

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 sol 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 $q' = 538.92 kN$.

| Poinçonnement à l'ELS | | | | |
|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------|--------|
| N° | Combinaison | Charge vert. calc (kN) | Portance sol (kN) | État |
| 1 | G | 503.93 | 1326.88 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 538.92 | 1169.34 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 503.93 | 1326.88 | Stable |
| 4 | Choc | 503.93 | 721.90 | Stable |

Soit avec une semelle de 5.2m sur 1m, $q' = 100 kPa$

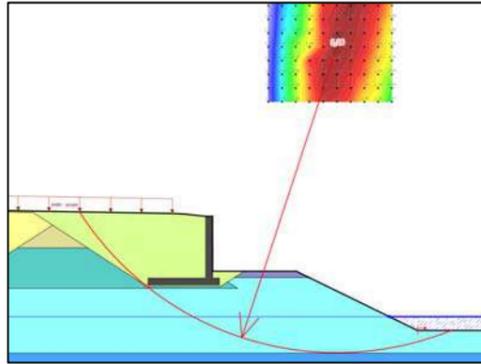
Le tassement au droit de cet ouvrage est de 1.0 cm environ.

10 –Stabilité générale

La vérification de la stabilité générale **du mur BA**, avec les coefficients partiels relatif à l'ouvrage mur BA, est effectuée à l'aide du logiciel TALREN 5.

La vérification de la stabilité vis-à-vis de la Digue, avec les coefficients partiels relatifs à l'ouvrage digue a été réalisé dans la fiche d'ouvrage Digue profil n°103, PK1+850.

Pour ce profil, il a été vérifié qu'en cas d'érosion du talus du Drac à 2H/1V la semelle du mur MS8048 ne devrait pas être impactée.



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 | Statique | 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] | 1.19 |
| [2] | 0.96 |
| [3] | 0.92 |
| [4] | 1.25 |

Pour les situations sismiques, les coefficients de sécurité sont en deçà du coefficient de sécurité objectif.

Des inclusions rigides avec les caractéristiques suivantes sont à mettre en œuvre à la base de la semelle du mur BA afin d'assurer la stabilité générale du talus du Drac avec le mur BA :

- Φ de forage = 400mm
- Résistance au cisaillement = 50 kN
- Longueur 6.2m (ancrage de 3 Φ dans la couche d'alluvions + matrice sableuse grise [Fz-3])
- Maille 1.8 x 1m

Les résultats, avec inclusions, sont présentés ci-dessous :

| Projet sens 1 | |
|---------------|----------------------|
| Situations | Stabilité d'ensemble |
| [1] | 1.36 |
| [2] | 1.08 |
| [3] | 1.03 |
| [4] | 1.42 |

11 – Conclusion et dispositions constructives

Conclusion

Les calculs réalisés ci-dessus présentent la géométrie nécessaire pour assurer la stabilité du mur 8048. Les tassements générés par cet ouvrage sont compatibles avec sa structure (tassement inférieur à 2cm).

Concernant la stabilité générale du projet, des inclusions à la base de la semelle d'une longueur de 6.2m et aillant une résistance au cisaillement de 50kN sont nécessaire pour atteindre les coefficients de sécurité objectifs.

Dispositions constructives

En phase travaux, les talus permettant la réalisation de la semelle seront réalisés avec un angle de 3H/2V et devront être réalisés avec un niveau du Drac courant (fouille hors d'eau).

Comme indiqué dans la fiche d'ouvrage « Digue profil n°103 », en phase travaux et projet, le profil 103, n'est pas impacté par les phénomènes d'érosion interne en cas de crue Q500 EDD (~Q100 PPRI). Toutefois, les travaux du mur MS8048, devront être réalisés avant ceux du mur MS8047 (sens 2).

Les semelles seront réalisées sur un béton de propreté de 10cm environ.

La base du remblaiement sera réalisée en matériaux drainants séparé des terrains en place par un géotextile avec mise en œuvre de barbacanes pour gérer l'écoulement de l'eau.

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.

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 au-dessus de la banquette.

Nota : les dispositions constructives citées ci-dessus (inclusions, base drainante, etc...) devront être appliquées aux murs MS8041 et MS8049+3.

12 – Annexes

Annexe 1 – Plan d'implantation

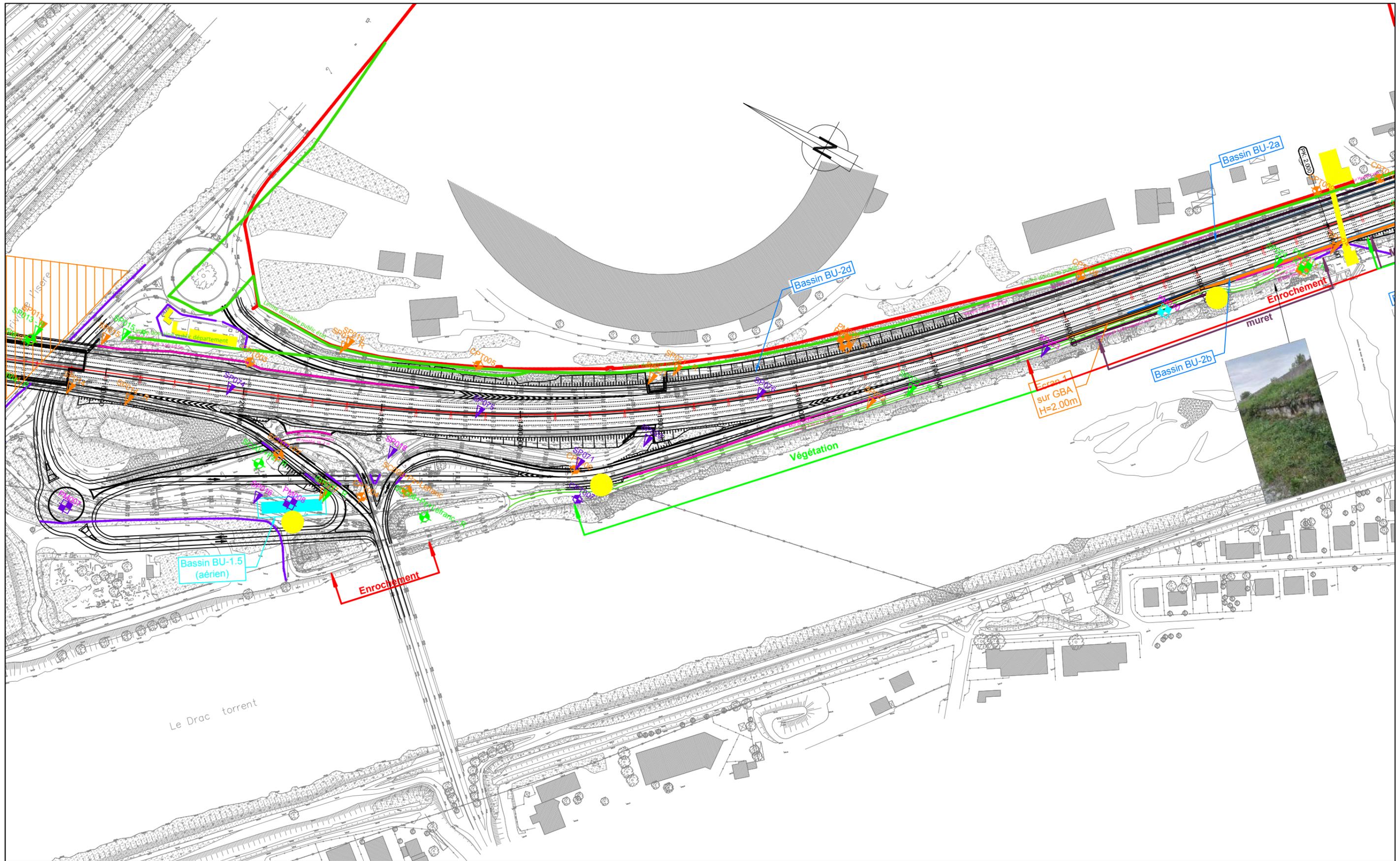
Annexe 2 – Coupes des sondages

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

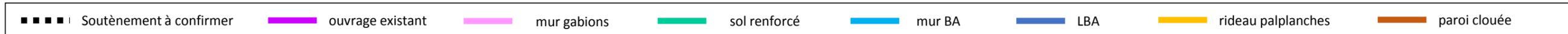
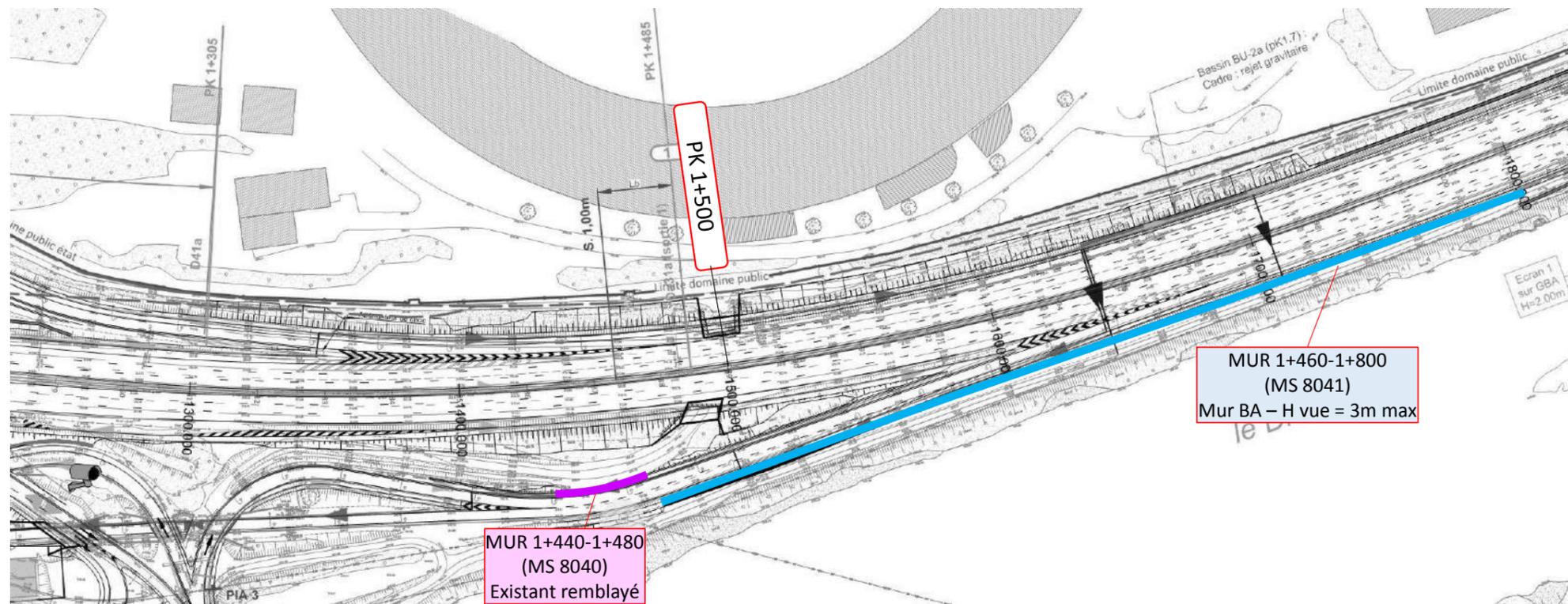
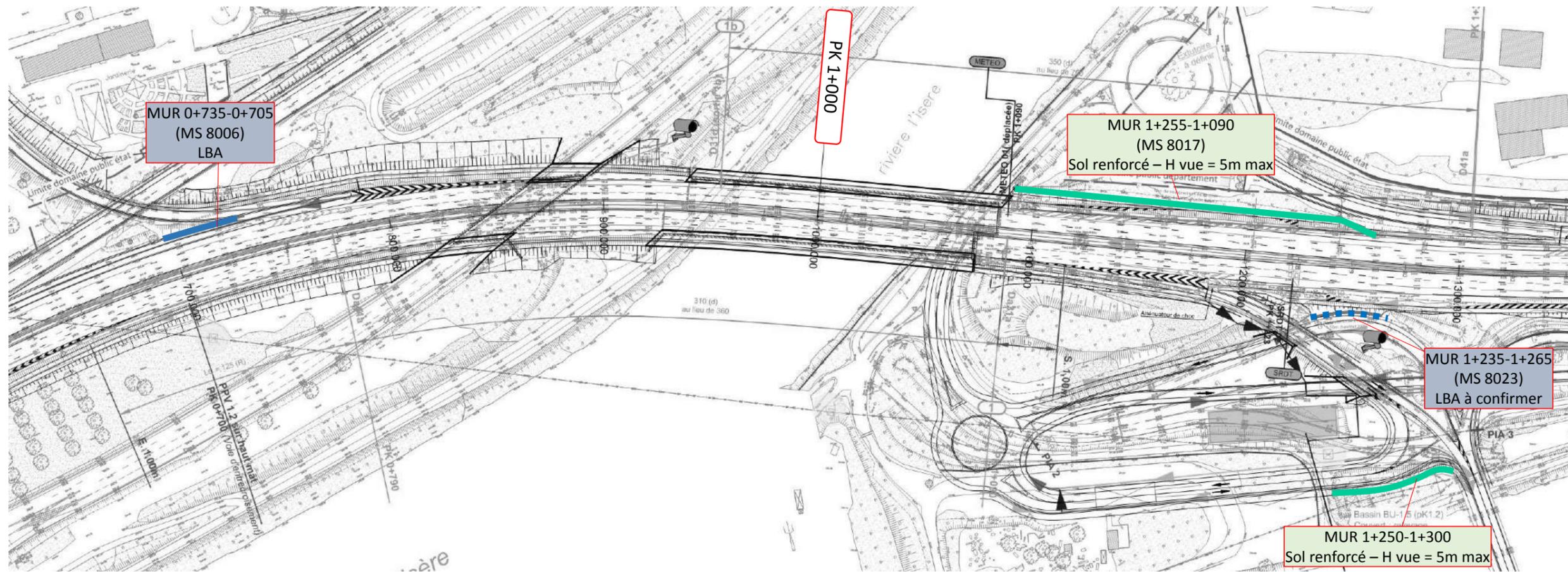


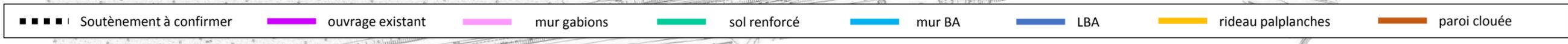
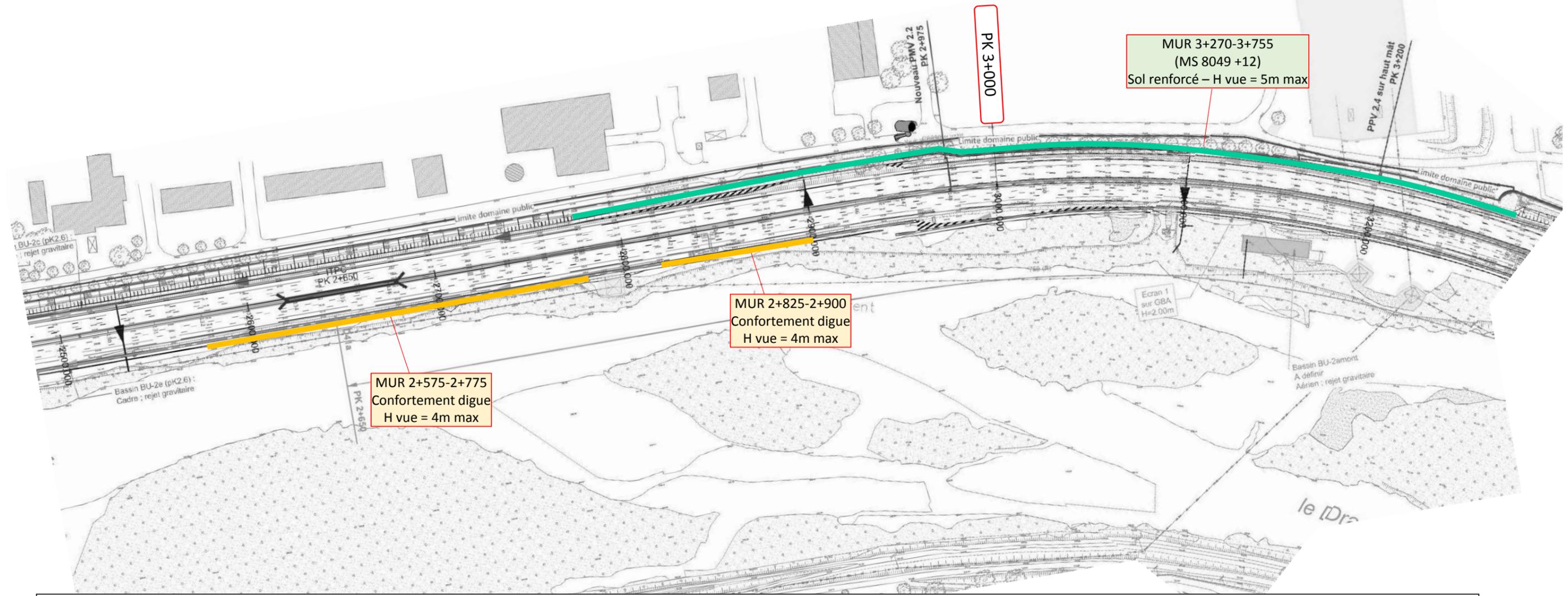
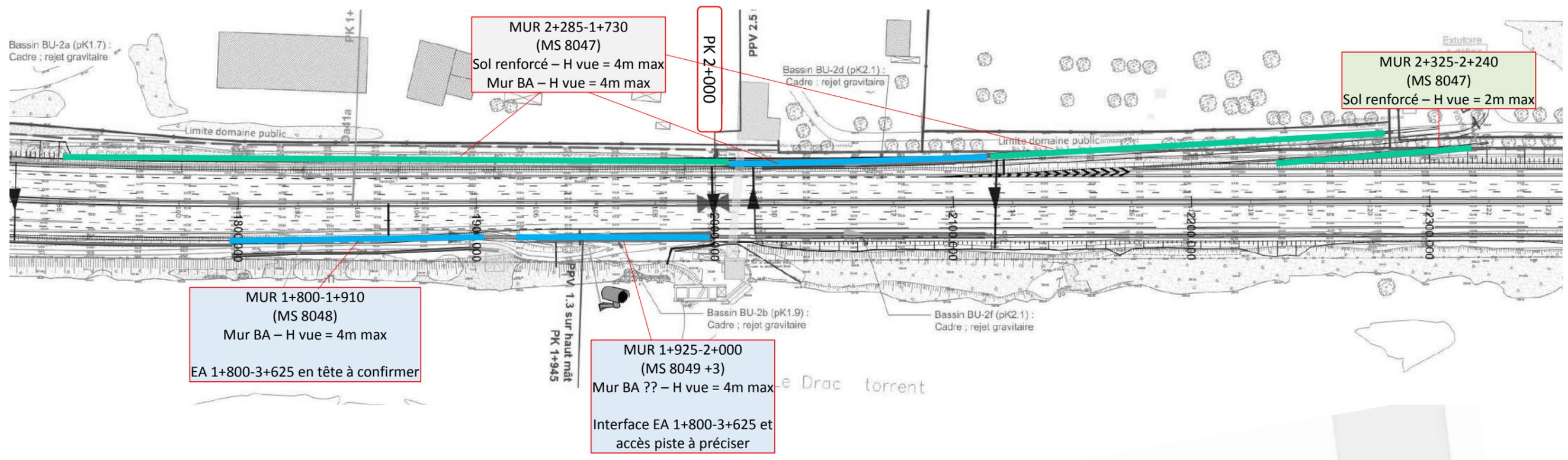
Echelle :

1/2500

Page :

05/11





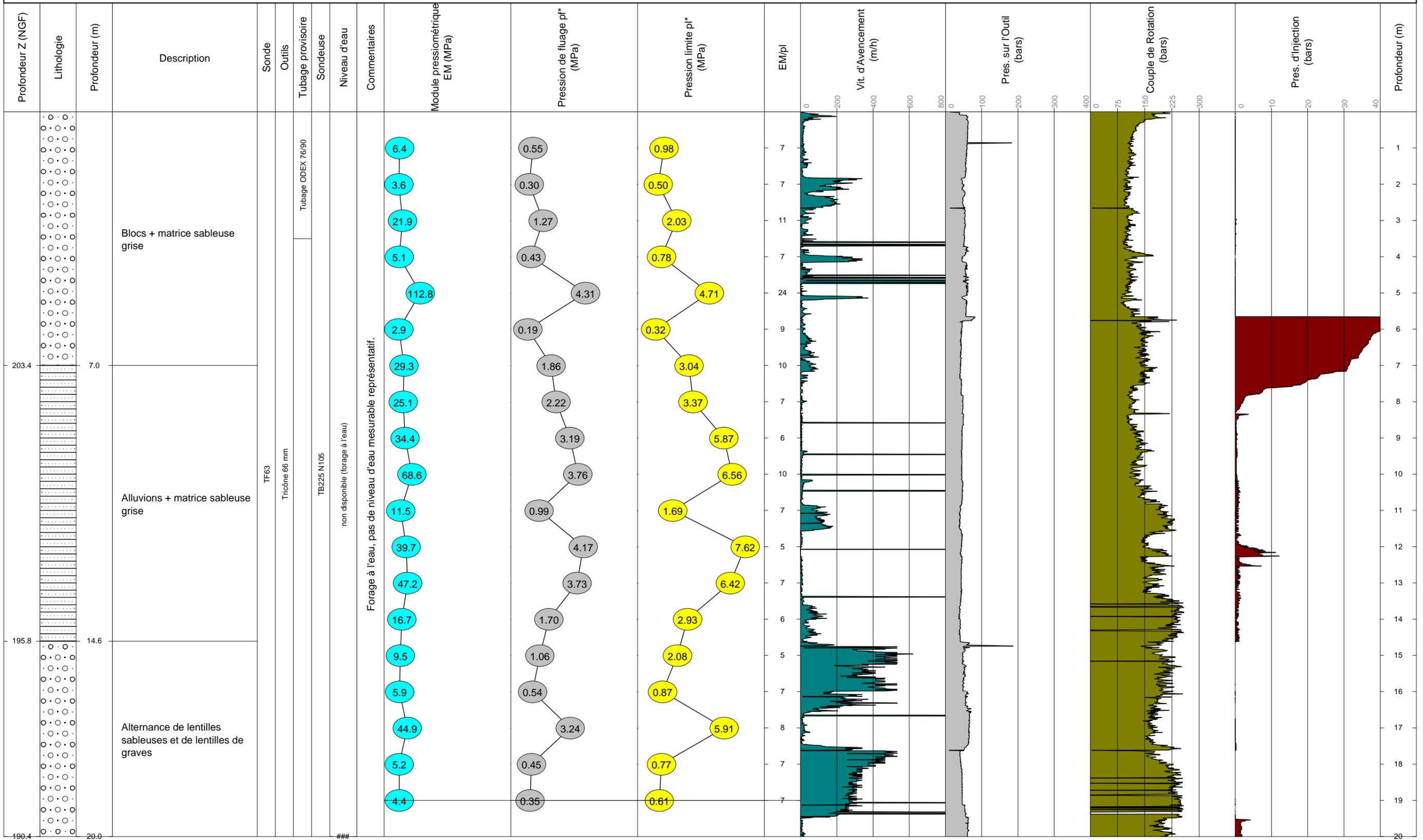
ANNEXE 2 :

Coupes des sondages

Nom du sondage SP-022
 Echelle 1 / 100
 Tranche de profondeur 0.00 M - 20.00 M
 Coordonnées X = 1911167.5 Y = 4226418.5 Z = 210.421

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

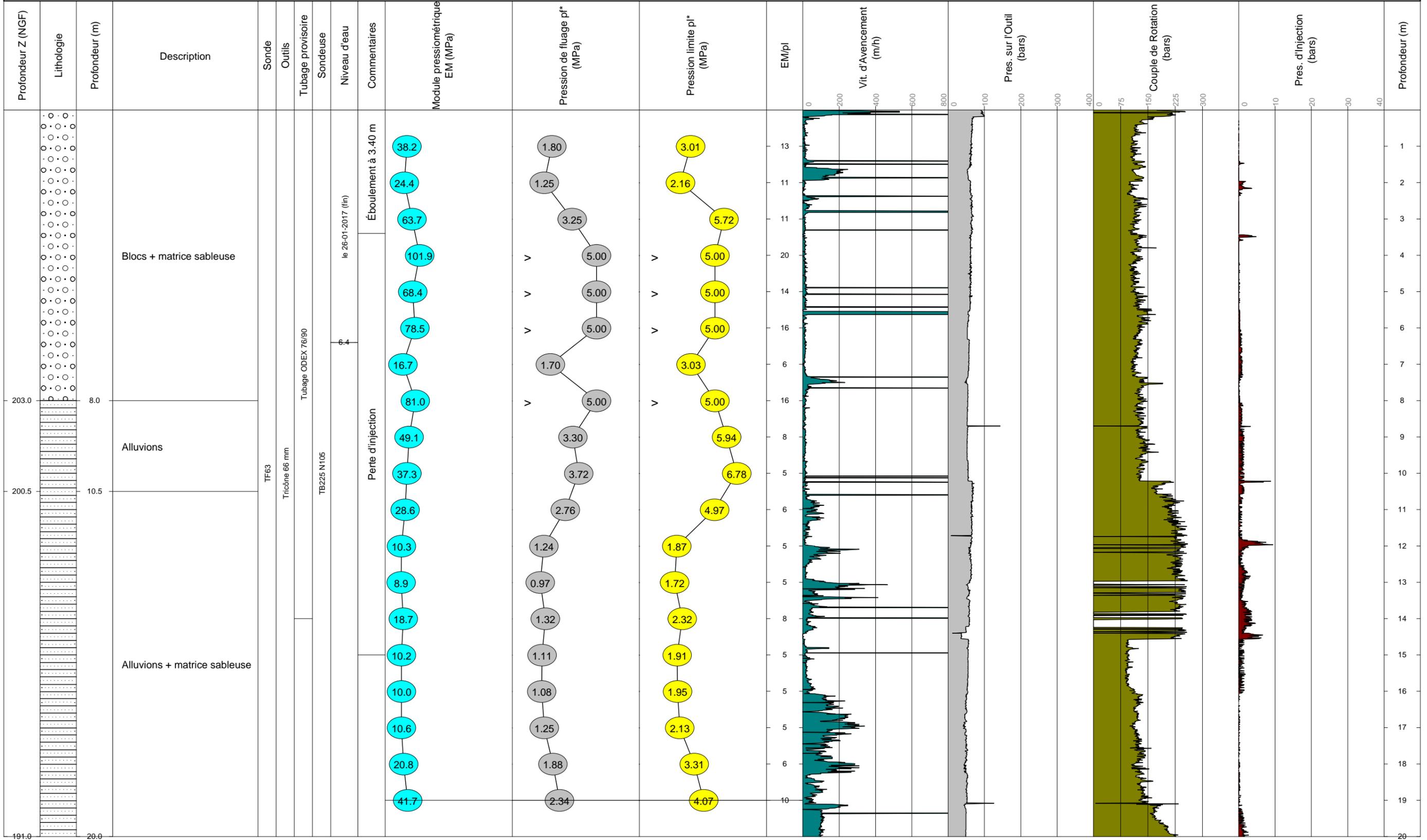
Coupe lithologique donnée à titre indicatif (technique de sondage destructif)



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 : MS8048
Suffixe : 0
Date : 27/09/17
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) : 4.200
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) : 850.000
Poids volumique du sol de fondation (kN) : 20.000
Coefficient partiel de modèle : 1.000

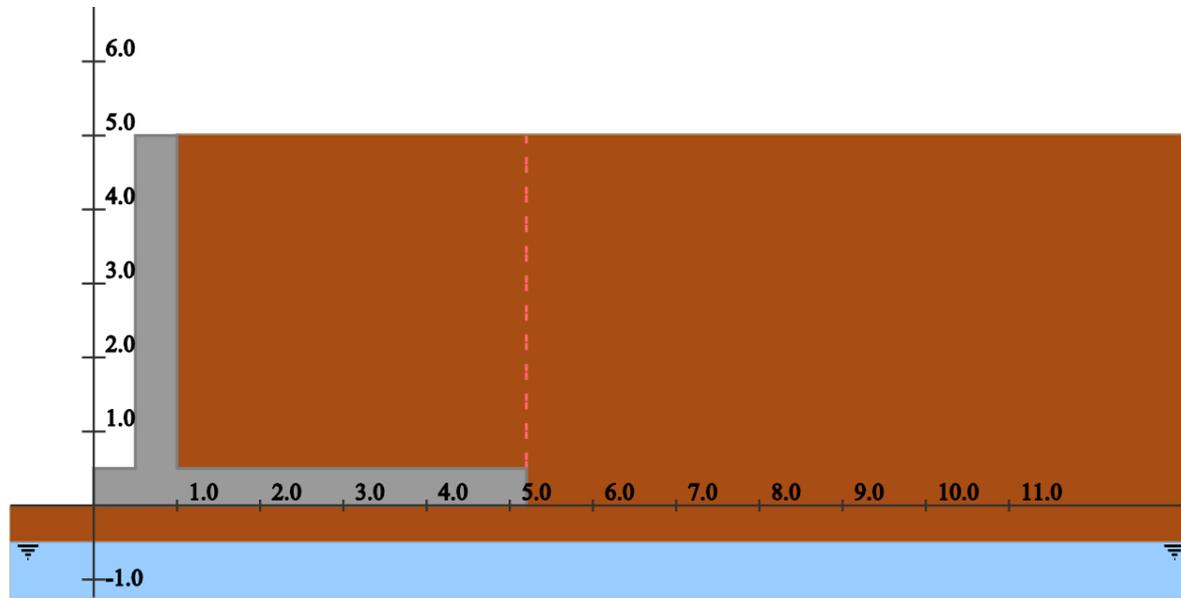
1.13. CARACTÉRISTIQUES DES REMBLAIS :

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) : 4420.000

1.15. DESSIN DU MUR :

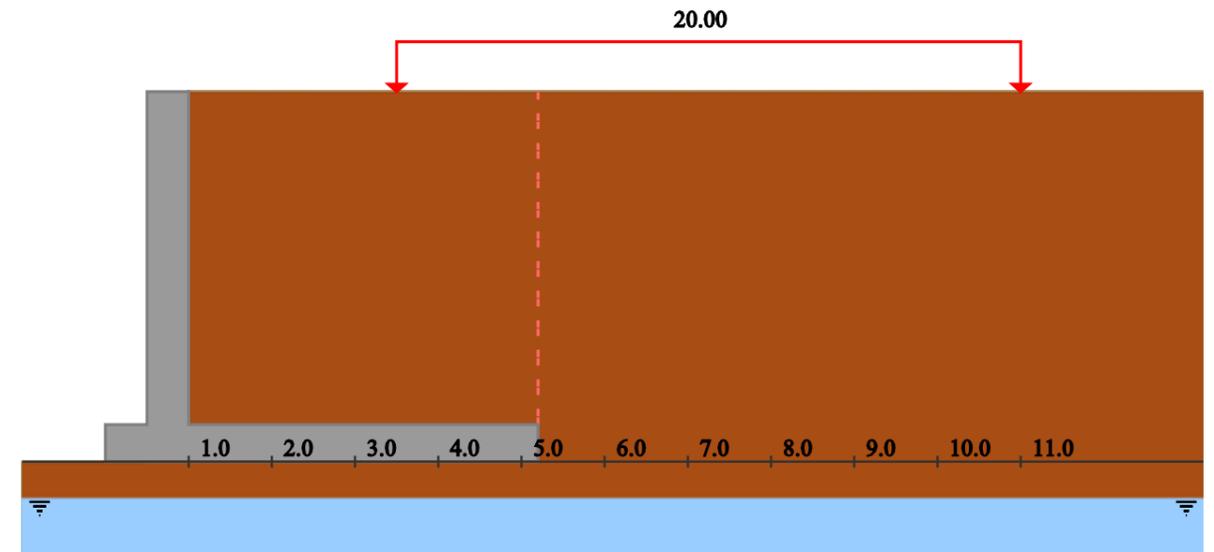


1.16. RAPPEL DES CHARGEMENTS :

1.16.1. REMBLAI AMONT :

1.16.1.1. Chargement variable 1 : A480

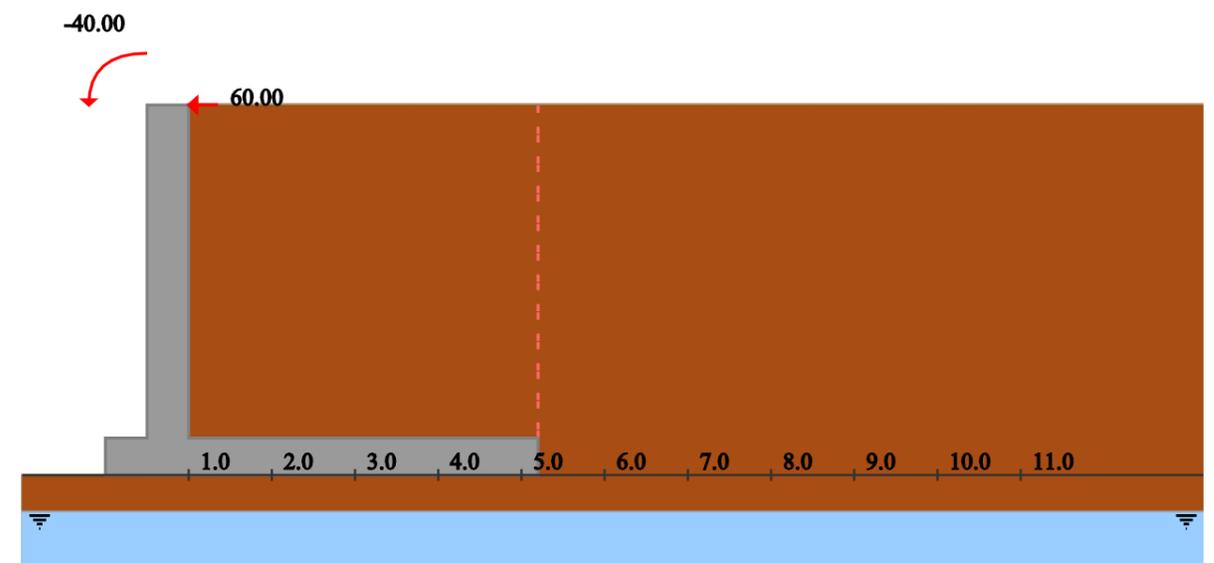
| Charge | X_debut | X_fin | Densité | Inclinaison |
|--------|---------|-------|---------|-------------|
| 1 | 2.50 | 10.00 | 20.00 | 0.00 |



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



Résultat des critères de stabilité



Logiciel MUR 3.01, DTecITM

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 | 503.93 | 1326.88 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 538.92 | 1169.34 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 503.93 | 1326.88 | Stable |
| 4 | Choc | 503.93 | 721.90 | Stable |

1.1.2. Vérification au soulèvement :

Soulèvement à l'ELS

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.030173 | 1.300000 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 0.035945 | 1.300000 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 0.030173 | 1.300000 | Stable |
| 4 | Choc | 0.546118 | 1.300000 | 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 | 505.57 | 1847.53 | Stable |
| 2 | Gmax | 680.31 | 2179.88 | Stable |

| | | | | |
|---|-----------|--------|---------|--------|
| 3 | Q1rmb min | 540.90 | 1520.24 | Stable |
| 4 | Q1rmb max | 727.54 | 2241.24 | Stable |
| 5 | Choc min | 505.57 | 1141.42 | Stable |
| 6 | Choc max | 680.31 | 1524.89 | Stable |

1.2.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | Gmin | 0.099403 | 2.426667 | Stable |
| 2 | Gmax | 0.030173 | 2.426667 | Stable |
| 3 | Q1rmb min | 0.141809 | 2.426667 | Stable |
| 4 | Q1rmb max | 0.035945 | 2.426667 | Stable |
| 5 | Choc min | 0.613676 | 2.426667 | Stable |
| 6 | Choc max | 0.469682 | 2.426667 | 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 | 294.84 | Stable |
| 2 | Gmax | 88.22 | 396.74 | Stable |
| 3 | Q1rmb min | 123.74 | 315.44 | Stable |
| 4 | Q1rmb max | 123.74 | 424.29 | Stable |
| 5 | Choc min | 148.22 | 294.84 | Stable |
| 6 | Choc max | 157.22 | 396.74 | 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 | 7.76 | 24.38 |
| 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 | 0.59 | 0.76 | 15.71 | 5.00 | 3.00 |
| Base du talon | 24.38 | 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 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | -15.62 |
| | FREQ | 0.33 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| | QPERM | 0.33 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| Base du talon | CARA | 0.00 | 8.96 | -300.38 | 0.00 |
| | FREQ | 0.00 | 1.65 | -55.37 | 0.00 |
| | QPERM | 0.00 | 1.65 | -55.37 | 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 | 6.36 | 9.10 |
| 2 | Q1rmb_Carac | ELS Cara | 8.94 | 9.34 |
| 3 | Q1rmb_Freq | ELS Freq | 6.36 | 9.10 |
| 4 | Choc | ELS Cara | 15.26 | 9.96 |
| 5 | Gmin | ELU Fond | 8.82 | 8.87 |
| 6 | Gmax | ELU Fond | 8.58 | 12.29 |
| 7 | Q1rmb min | ELU Fond | 12.58 | 9.04 |
| 8 | Q1rmb max | ELU Acc | 12.06 | 12.61 |
| 9 | Choc min | ELU Acc | 18.66 | 9.68 |

| | | | | |
|----|----------|---------|-------|-------|
| 10 | Choc max | ELU Acc | 18.45 | 13.24 |
|----|----------|---------|-------|-------|

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 | -32.50 | -53.59 |
| 2 | Q1rmb_Carac | ELS Cara | -30.54 | -53.53 |
| 3 | Q1rmb_Freq | ELS Freq | -32.50 | -53.59 |
| 4 | Choc | ELS Cara | -74.70 | -290.72 |
| 5 | Gmin | ELU Fond | -43.40 | -80.99 |
| 6 | Gmax | ELU Fond | -43.87 | -72.35 |
| 7 | Q1rmb min | ELU Fond | -40.19 | -81.34 |
| 8 | Q1rmb max | ELU Acc | -41.23 | -72.26 |
| 9 | Choc min | ELU Acc | -83.73 | -317.82 |
| 10 | Choc max | ELU Acc | -93.14 | -345.38 |

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 | 0.972438 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.985181 | 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 | 4420.00 | 0.41932932 | 0.11121616 | 0.03792024 | 0.00791339 | 0.75780905 | 0.21462896 |
| 2 | 4420.00 | 0.41932932 | 0.11312196 | 0.03914603 | 0.00780035 | 0.77622534 | 0.20895594 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.111216 | 0.818005 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.113122 | 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 | 167.61 | 227.05 | Stable |

| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | Q1rmb | 173.03 | 230.94 | 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 diamètre 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 | 5.52 | 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 | 17.87 | 7.63 |
| 2 | Q1rmb | ELU Acc | 18.38 | 7.67 |

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 | -47.75 | -125.44 |
| 2 | Q1rmb | ELU Acc | -48.73 | -127.49 |

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 | 180.99 | 268.94 | 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 | 0.884986 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.896571 | 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 | 4420.00 | 0.41932932 | 0.12974764 | 0.03973647 | 0.00690998 | 0.71708218 | 0.16790369 |
| 2 | 4420.00 | 0.41932932 | 0.13173569 | 0.04094805 | 0.00674520 | 0.73440191 | 0.16216907 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.129748 | 0.818005 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.131736 | 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 | 175.64 | 264.88 | Stable |



Direction technique
infrastructures de transport et matériaux

Quantité d'acier des sections

Logiciel MUR 3.01, DTecITM



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 | 6.00 | 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 | 17.98 | 9.03 |
| 2 | Q1rmb | ELU Acc | 18.47 | 9.07 |

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 | -55.45 | -135.71 |
| 2 | Q1rmb | ELU Acc | -56.43 | -137.60 |

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 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 | 36,00 | 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 |

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 |

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 | 11 | 25,160 | 209,685 | | | |
| 12 | 25,705 | 209,220 | 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 | | | |
| 31 | -24,125 | 207,620 | 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 | | | |
| 37 | 16,690 | 210,575 | 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 | | | |
| 43 | 0,005 | 213,345 | 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 | | | |
| 77 | -20,806 | 207,940 | 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 | | | |
| 84 | 18,640 | 212,960 | 85 | 18,650 | 208,460 | 87 | 19,150 | 208,460 | 88 | 19,150 | 207,960 | 91 | 18,140 | 208,460 | 92 | 18,647 | 210,531 | | | |
| 93 | 18,140 | 210,539 | 102 | -15,770 | 212,900 | 103 | -16,275 | 212,855 | 104 | -17,780 | 212,720 | 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 | 117 | -18,680 | 207,620 | 121 | -4,774 | 213,273 | 123 | -19,176 | 207,940 | | | |
| 124 | -19,979 | 208,458 | 137 | -16,394 | 210,660 | 143 | 7,404 | 213,196 | 144 | 7,229 | 213,311 | 145 | 31,521 | 205,650 | 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 | 157 | -0,120 | 207,715 | 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 | 166 | 24,962 | 204,650 | 168 | -13,180 | 212,988 | | | |
| 172 | 24,665 | 210,060 | 175 | 18,648 | 208,960 | 176 | -13,180 | 212,663 | 178 | -4,567 | 213,148 | 181 | -12,726 | 207,850 | 184 | 26,796 | 208,500 | | | |
| 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 | 190 | -18,180 | 208,720 | | | |
| 191 | -19,912 | 208,500 | 192 | 18,140 | 208,960 | 193 | 13,950 | 208,460 | 194 | 13,950 | 207,960 | 199 | 22,095 | 210,765 | 202 | 7,223 | 212,463 | | | |
| 203 | 5,580 | 213,233 | 204 | 5,886 | 213,334 | 208 | -19,561 | 208,720 | 210 | 24,797 | 209,960 | 212 | 26,099 | 208,960 | 213 | 24,737 | 208,960 | | | |
| 214 | 19,250 | 207,860 | 215 | 13,850 | 207,860 | 217 | 19,750 | 208,186 | 218 | 20,231 | 208,500 | 219 | 20,935 | 208,960 | 222 | 5,786 | 211,533 | | | |
| 223 | 3,088 | 213,283 | 224 | 2,931 | 213,385 | 226 | 6,994 | 212,315 | 227 | 4,646 | 213,252 | 228 | 4,482 | 213,358 | 230 | 9,545 | 210,660 | | | |

Segments (1/2)

| | Point 1 | Point 2 | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|
| 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 16 | 18 | 12 | 33 | 30 | 31 | 34 | 31 | 32 | 35 | 32 | 33 |
| 38 | 6 | 35 | 43 | 38 | 39 | 45 | 40 | 41 | 46 | 41 | 42 | 86 | 74 | 75 | 87 | 72 | 73 | 91 | 77 | 30 |
| 96 | 79 | 24 | 97 | 79 | 13 | 99 | 81 | 82 | 100 | 82 | 83 | 101 | 83 | 84 | 106 | 85 | 87 | 107 | 87 | 88 |
| 112 | 84 | 92 | 113 | 92 | 36 | 114 | 92 | 35 | 116 | 83 | 93 | 117 | 93 | 36 | 118 | 93 | 37 | 134 | 102 | 103 |
| 135 | 103 | 104 | 136 | 104 | 105 | 146 | 108 | 109 | 156 | 117 | 116 | 164 | 121 | 80 | 166 | 117 | 123 | 168 | 123 | 77 |
| 170 | 124 | 77 | 191 | 137 | 34 | 200 | 112 | 105 | 212 | 144 | 81 | 216 | 146 | 14 | 217 | 147 | 146 | 218 | 146 | 145 |

Données du projet

Segments (2/2)

| | Point 1 | Point 2 | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 219 | 6 | 148 | 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 | 280 | 175 | 92 |
| 281 | 175 | 85 | 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 | 316 | 191 | 124 | 319 | 93 | 192 | 320 | 91 | 192 |
| 321 | 91 | 193 | 322 | 194 | 88 | 323 | 193 | 194 | 329 | 199 | 8 | 334 | 202 | 158 | 337 | 203 | 143 | 340 | 204 | 144 |
| 342 | 7 | 199 | 349 | 208 | 191 | 351 | 208 | 190 | 353 | 210 | 172 | 354 | 210 | 11 | 356 | 212 | 184 | 357 | 212 | 18 |
| 359 | 185 | 213 | 360 | 213 | 212 | 363 | 214 | 217 | 364 | 217 | 186 | 365 | 217 | 160 | 366 | 217 | 218 | 367 | 218 | 185 |
| 368 | 218 | 186 | 369 | 218 | 219 | 370 | 219 | 213 | 371 | 219 | 175 | 378 | 222 | 159 | 381 | 223 | 43 | 384 | 224 | 80 |
| 386 | 214 | 215 | 387 | 148 | 213 | 389 | 226 | 222 | 390 | 226 | 202 | 392 | 227 | 223 | 393 | 227 | 203 | 395 | 228 | 224 |
| 396 | 228 | 204 | 398 | 230 | 215 | 399 | 230 | 226 | 400 | 230 | 159 | 401 | 203 | 226 | | | | | | |

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 |

Surcharges linéaires et moments

| | Nom | X | Y | Q | Ang/horizontale | Largeur base de diffusion | Angle de diffusion | M |
|---|------|--------|---------|------|-----------------|---------------------------|--------------------|-----|
| 1 | Choc | 18,140 | 212,300 | 60,0 | 180,00 | 0,000 | 0,00 | 0,0 |



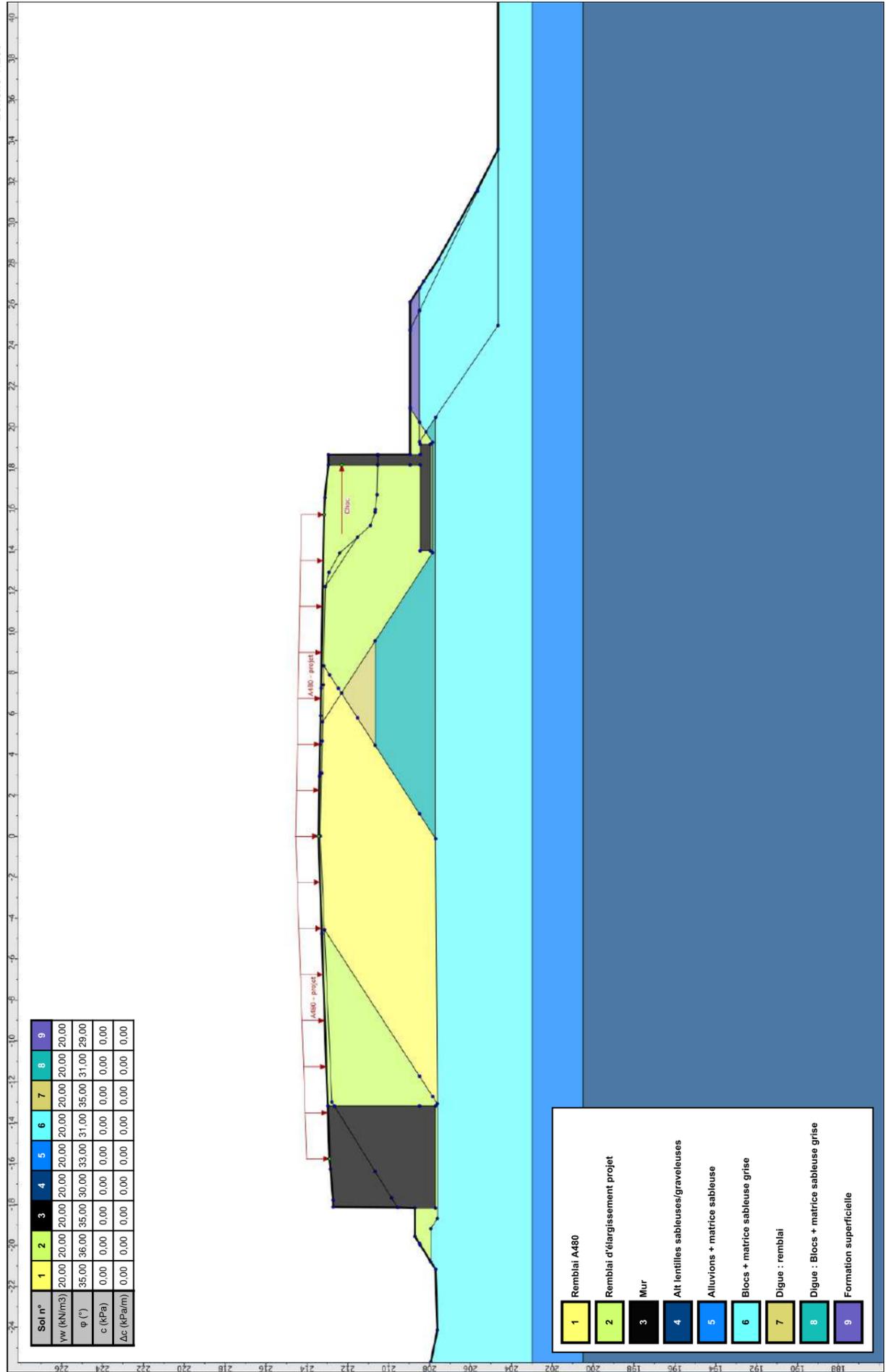
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:14
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:15
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:23:50
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



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

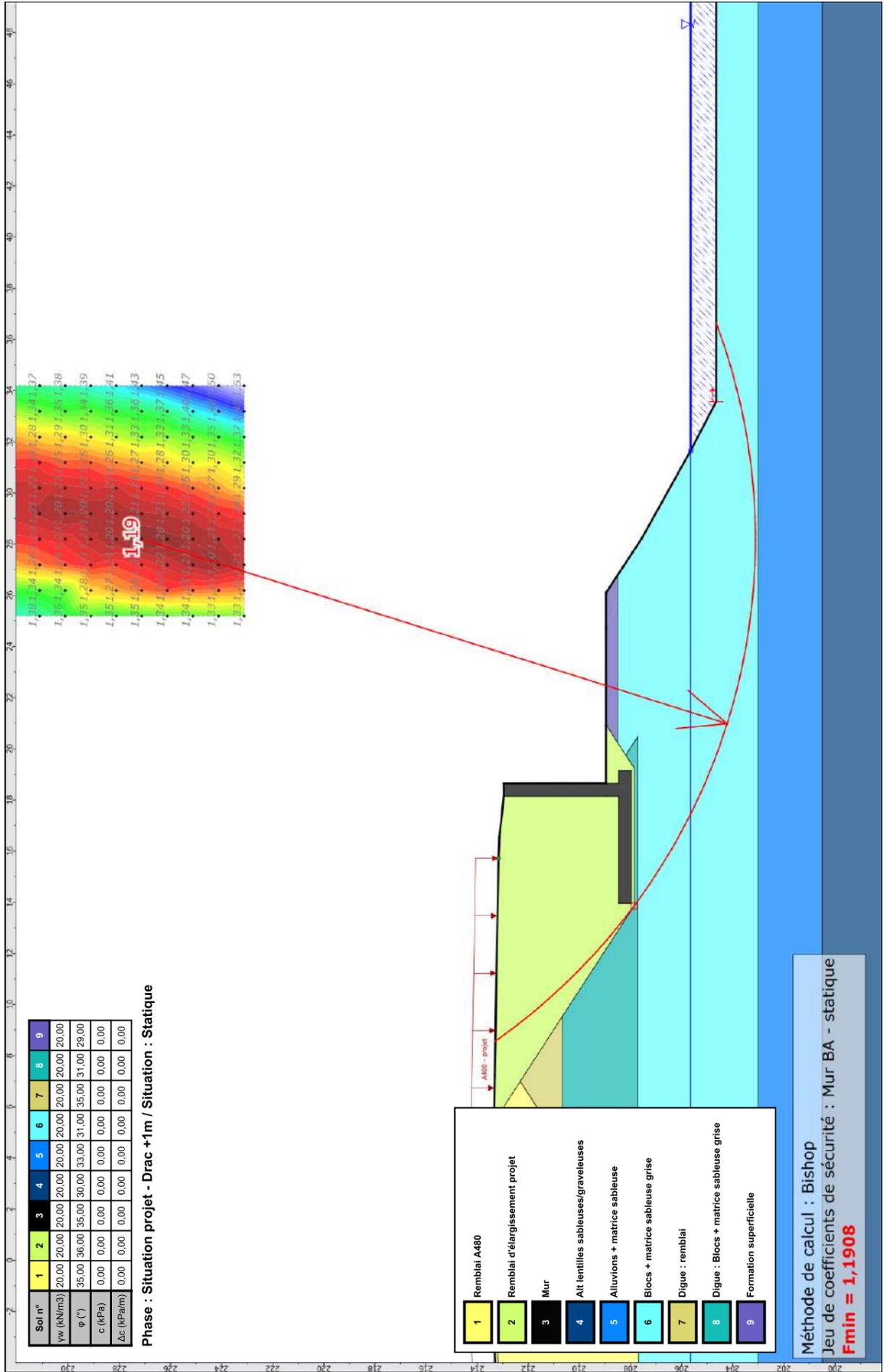
| Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient |
|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 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= 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= 13,850; Y= 207,860
 Nombre de tranches : 100
 Prise en compte du séisme : Non
Résultats
 Coefficient de sécurité minimal : 1,1908
 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 18:13:17
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:18
 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 : 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 |

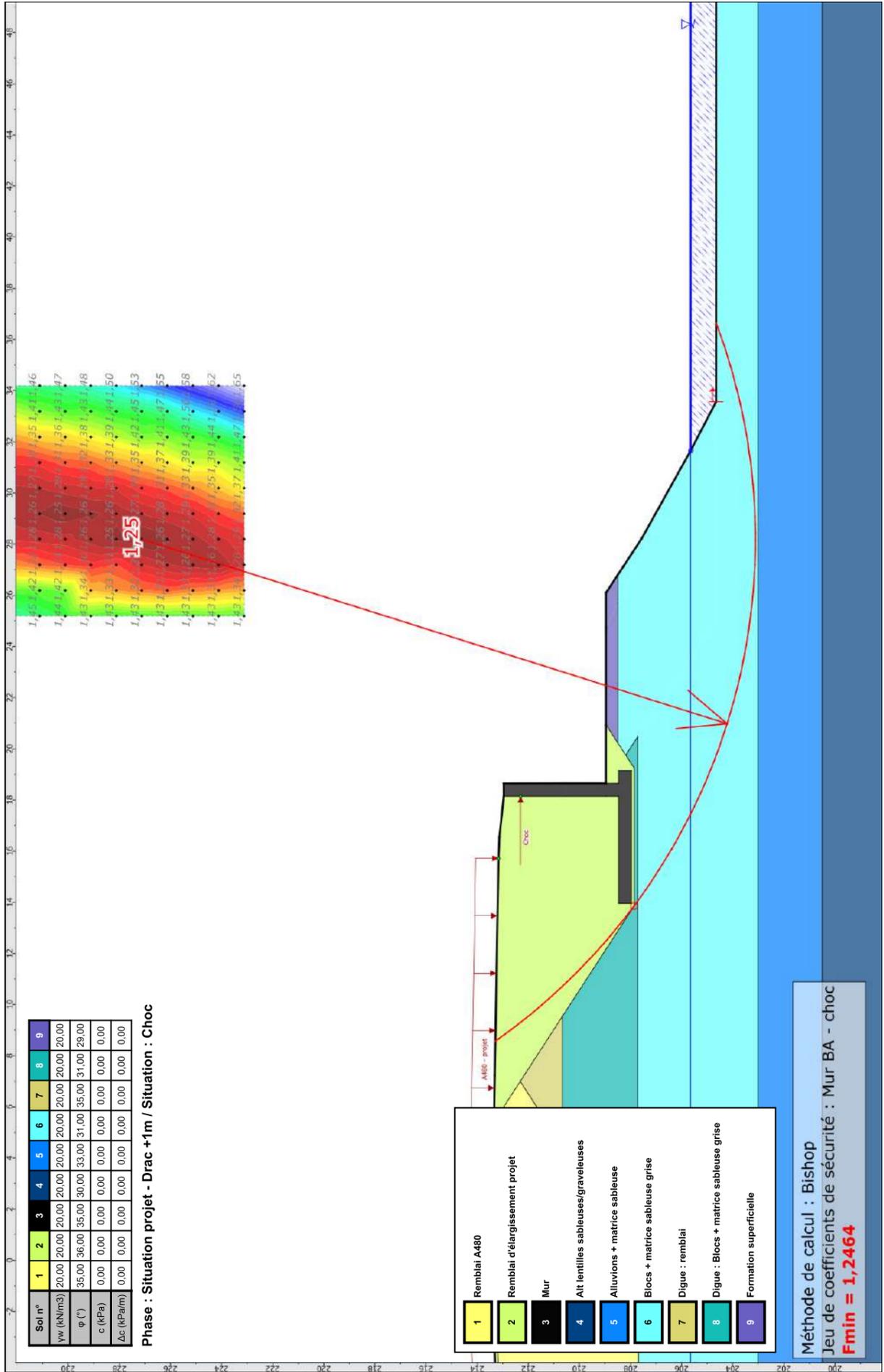
Type de surface de rupture : Circulaire manuelle
 Origine du quadrillage manuel : X= 25,190; Y= 223,115
 Incrément en X / Incrément en Y : X= 1,000; Y= 1,000
 Angle du maillage par rapport à : l'horizontale= 0,00; la verticale= 0,00
 Nombre de centres en X / en Y : en X= 10; en Y= 10
 Incrément sur le 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= 13,850; Y= 207,860
 Nombre de tranches : 100
 Prise en compte du séisme : Non

Résultats
 Coefficient de sécurité minimal : 1,2464
 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 18:13:20
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:20
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



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

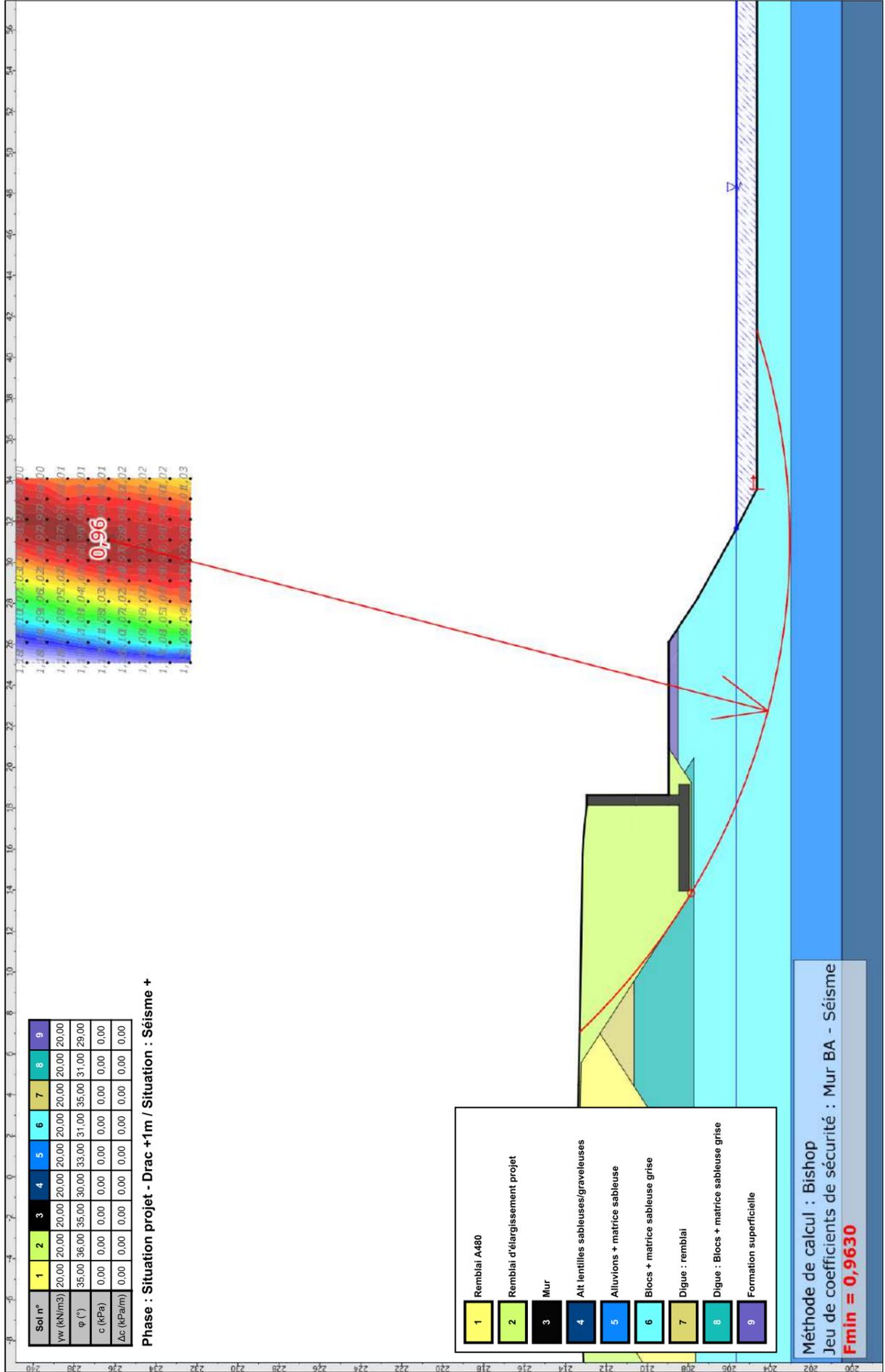
| Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient |
|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 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= 25,095; Y= 232,325
 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= 13,850; Y= 207,860
 Nombre de tranches : 100
 Prise en compte du séisme : Oui
 Coefficient ah/g (accélération horizontale) : 0,147
 Coefficient av/g (accélération verticale) : 0,073
 Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur
Résultats
 Coefficient de sécurité minimal : 0,9630
 Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 461; X0= 31,09; Y0= 236,32; R= 33,28



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:23
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:23
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



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= 25,795; Y= 227,855

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

et

Passage imposé dans Digue : Blocs + matrice sableuse grise

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 0,9190

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 809; X0= 30,80; Y0= 235,85; R= 32,72

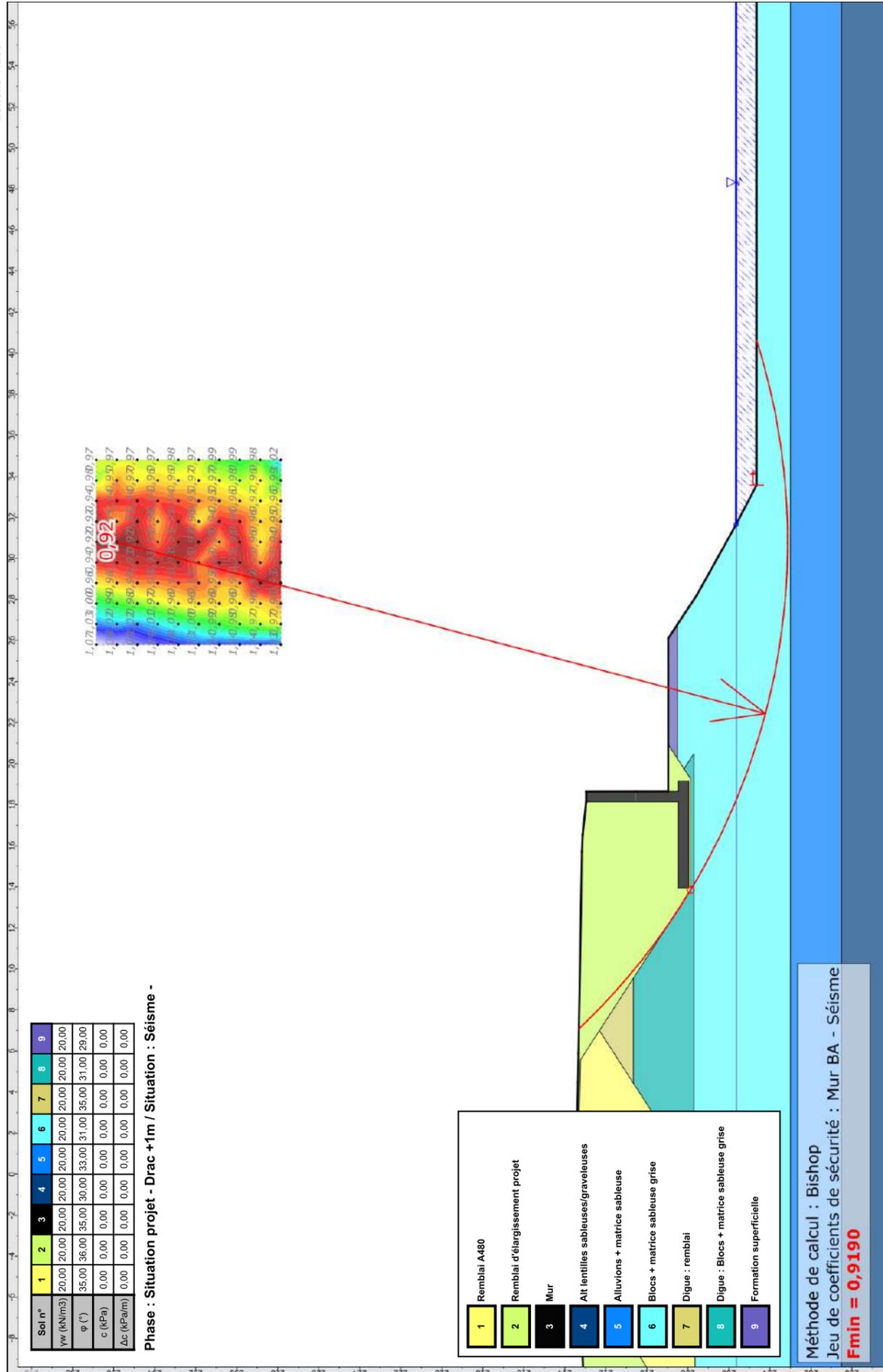


Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:24

Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:24
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



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 : Mur BA - statique
Détail du jeu de coefficients de sécurité

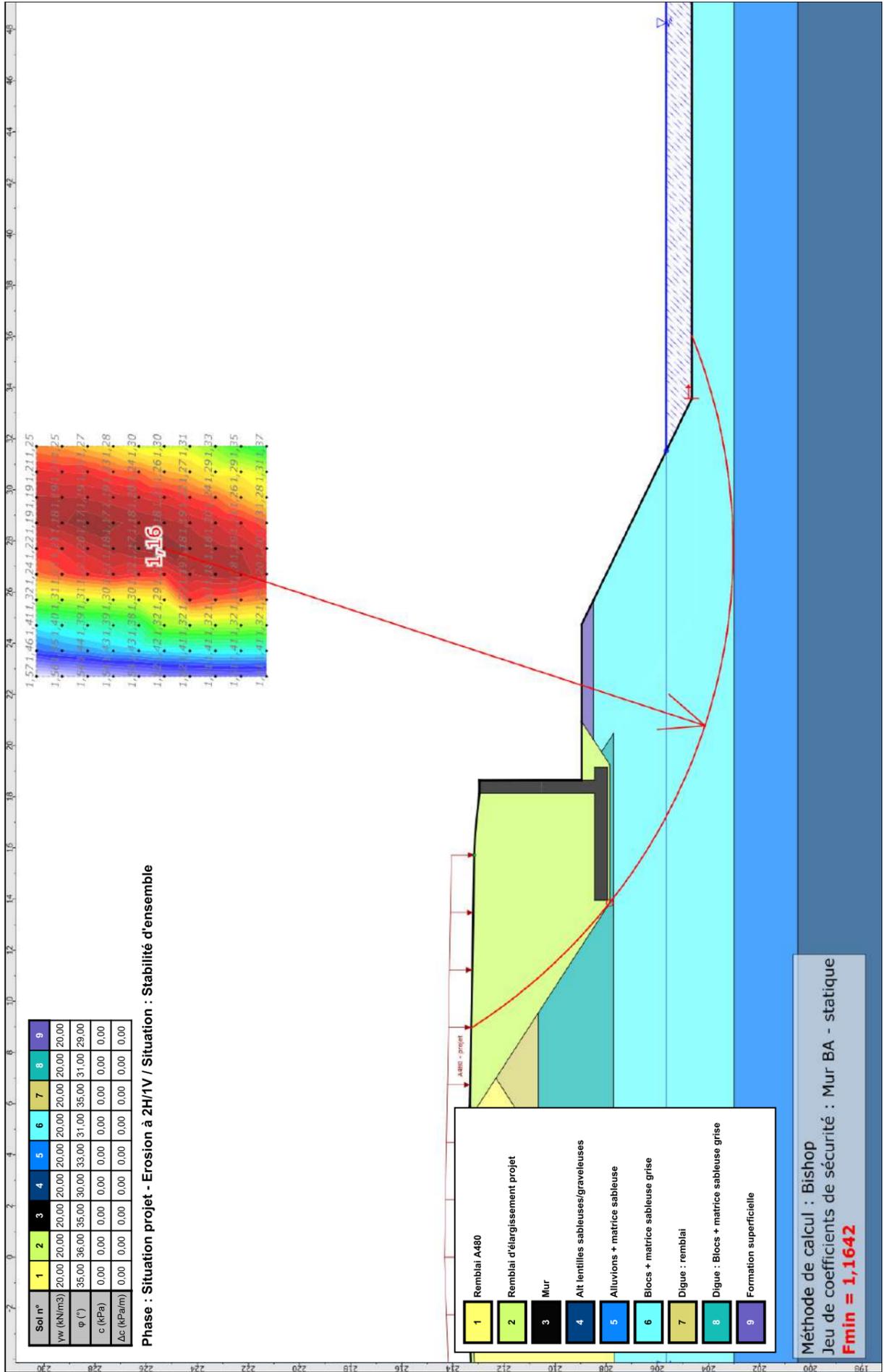
| Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient | Nom | Coefficient |
|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 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= 22,695; Y= 221,295
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= 13,850; Y= 207,860
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°= 451; X0= 27,70; Y0= 225,29; R= 22,26



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:26
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 27 sept. 2017 18:13:27
Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
v5.2.3



D:\EGEOI03_GET-SIP\2017\05_A480\03_MUR\01_MS8048 (MS8041, MS8049+3) ...sens 102_TALRENMS 8048 (PT103).t5p

Données du projet

Numéro d'affaire : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Titre du calcul : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Lieu : Grenoble

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

yw : 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 | 36,00 | 0,0 | 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 | 0,0 | - | - | Non | Non | Non |
| 6 | Blocs + matrice sableuse grise | | 20,0 | 31,00 | 0,0 | 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 | 0,0 | - | - | Non | Non | Non |
| 9 | Formation superficielle | | 20,0 | 29,00 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | Non | Non | Non |

Couches de sol (cont.)

| | Nom | Couleur | $\Gamma\gamma$ | Γc | $\Gamma \tan(\phi)$ | 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 |

Points

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|
| 13 | 28,205 | 207,570 | 14 | 31,649 | 205,650 | 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 | 41 | 12,890 | 212,920 | 42 | 12,205 | 213,100 | 43 | 0,005 | 213,345 | 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 | 77 | -20,806 | 207,940 | 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 | 84 | 18,640 | 212,960 | 85 | 18,650 | 208,460 | 87 | 19,150 | 208,460 |
| 88 | 19,150 | 207,960 | 91 | 18,140 | 208,460 | 92 | 18,647 | 210,531 | 93 | 18,140 | 210,539 | 102 | -15,770 | 212,900 | 103 | -16,275 | 212,855 |
| 104 | -17,780 | 212,720 | 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 |
| 117 | -18,680 | 207,620 | 121 | -4,774 | 213,273 | 123 | -19,176 | 207,940 | 124 | -19,979 | 208,458 | 137 | -16,394 | 210,660 | 143 | 7,404 | 213,196 |
| 144 | 7,229 | 213,311 | 145 | 31,521 | 205,650 | 146 | 33,571 | 204,650 | 147 | 65,000 | 204,650 | 152 | 29,909 | 206,620 | 156 | 8,329 | 213,178 |
| 157 | -0,120 | 207,715 | 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 |
| 166 | 24,962 | 204,650 | 168 | -13,180 | 212,988 | 175 | 18,648 | 208,960 | 176 | -13,180 | 212,663 | 178 | -4,567 | 213,148 | 181 | -12,726 | 207,850 |
| 184 | 26,796 | 208,500 | 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 |
| 190 | -18,180 | 208,720 | 191 | -19,912 | 208,500 | 192 | 18,140 | 208,960 | 193 | 13,950 | 208,460 | 194 | 13,950 | 207,960 | 202 | 7,223 | 212,463 |
| 203 | 5,580 | 213,233 | 204 | 5,886 | 213,334 | 208 | -19,561 | 208,720 | 212 | 26,099 | 208,960 | 213 | 24,737 | 208,960 | 214 | 19,250 | 207,860 |
| 215 | 13,850 | 207,860 | 217 | 19,750 | 208,186 | 218 | 20,231 | 208,500 | 219 | 20,935 | 208,960 | 222 | 5,786 | 211,533 | 223 | 3,088 | 213,283 |
| 224 | 2,931 | 213,385 | 226 | 6,994 | 212,315 | 227 | 4,646 | 213,252 | 228 | 4,482 | 213,358 | 230 | 9,545 | 210,660 | | | |

Segments (1/2)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 33 | 30 | 31 | 34 | 31 | 32 | 35 | 32 | 33 | 43 | 38 | 39 | 45 | 40 | 41 | 46 | 41 | 42 | 86 | 74 | 75 |
| 87 | 72 | 73 | 91 | 77 | 30 | 96 | 79 | 24 | 97 | 79 | 13 | 99 | 81 | 82 | 100 | 82 | 83 | 101 | 83 | 84 |
| 106 | 85 | 87 | 107 | 87 | 88 | 112 | 84 | 92 | 113 | 92 | 36 | 116 | 83 | 93 | 117 | 93 | 36 | 118 | 93 | 37 |
| 134 | 102 | 103 | 135 | 103 | 104 | 136 | 104 | 105 | 146 | 108 | 109 | 156 | 117 | 116 | 164 | 121 | 80 | 166 | 117 | 123 |
| 168 | 123 | 77 | 170 | 124 | 77 | 191 | 137 | 34 | 200 | 112 | 105 | 212 | 144 | 81 | 216 | 146 | 14 | 217 | 147 | 146 |
| 218 | 146 | 145 | 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 | 280 | 175 | 92 | 281 | 175 | 85 | 283 | 44 | 176 |



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:26
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Données du projet

Segments (2/2)

| | Point 1 | Point 2 | | | |
|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|-----|-----|
| 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 | 316 | 191 | 124 | 319 | 93 | 192 | 320 | 91 | 192 | 321 | 91 | 193 | 322 | 194 | 88 |
| 323 | 193 | 194 | 334 | 202 | 158 | 337 | 203 | 143 | 340 | 204 | 144 | 349 | 208 | 191 | 351 | 208 | 190 | 356 | 212 | 184 |
| 359 | 185 | 213 | 360 | 213 | 212 | 363 | 214 | 217 | 364 | 217 | 186 | 365 | 217 | 160 | 366 | 217 | 218 | 367 | 218 | 185 |
| 368 | 218 | 186 | 369 | 218 | 219 | 370 | 219 | 213 | 371 | 219 | 175 | 378 | 222 | 159 | 381 | 223 | 43 | 384 | 224 | 80 |
| 386 | 214 | 215 | 389 | 226 | 222 | 390 | 226 | 202 | 392 | 227 | 223 | 393 | 227 | 203 | 395 | 228 | 224 | 396 | 228 | 204 |
| 398 | 230 | 215 | 399 | 230 | 226 | 400 | 230 | 159 | 401 | 203 | 226 | | | | | | | | | |

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 |

Surcharges linéaires et moments

| | Nom | X | Y | Q | Ang/horizontale | Largeur base de diffusion | Angle de diffusion | M |
|---|------|--------|---------|------|-----------------|---------------------------|--------------------|-----|
| 1 | Choc | 18,140 | 212,300 | 60,0 | 180,00 | 0,000 | 0,00 | 0,0 |

Clous

| | Nom | X | Y | Espacement horizontal | Inclinaison/horizontale | Largeur base de diffusion | Angle de diffusion | TR | Longueur | Rsc |
|---|-----------|--------|---------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|-----|----------|-----|
| 1 | Inclusion | 15,650 | 207,960 | 1,000 | 90,00 | 1,000 | 10,00 | 0,0 | 6,200 | - |
| 2 | Inclusion | 17,450 | 207,960 | 1,000 | 90,00 | 1,000 | 10,00 | 0,0 | 6,200 | - |

Clous (cont.)

| | Nom | Rayon équivalent | Règle de calcul | Cisaillement imposé Rcis | Moment de plastification | EI | Angle critique | Traction | Cisaillement |
|---|-----------|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----|----------------|----------|--------------|
| 1 | Inclusion | 0,200 | Tcal,Cimp | 50,0 | - | - | 5,00 | Externe | - |
| 2 | Inclusion | 0,200 | Tcal,Cimp | 50,0 | - | - | 5,00 | Externe | - |

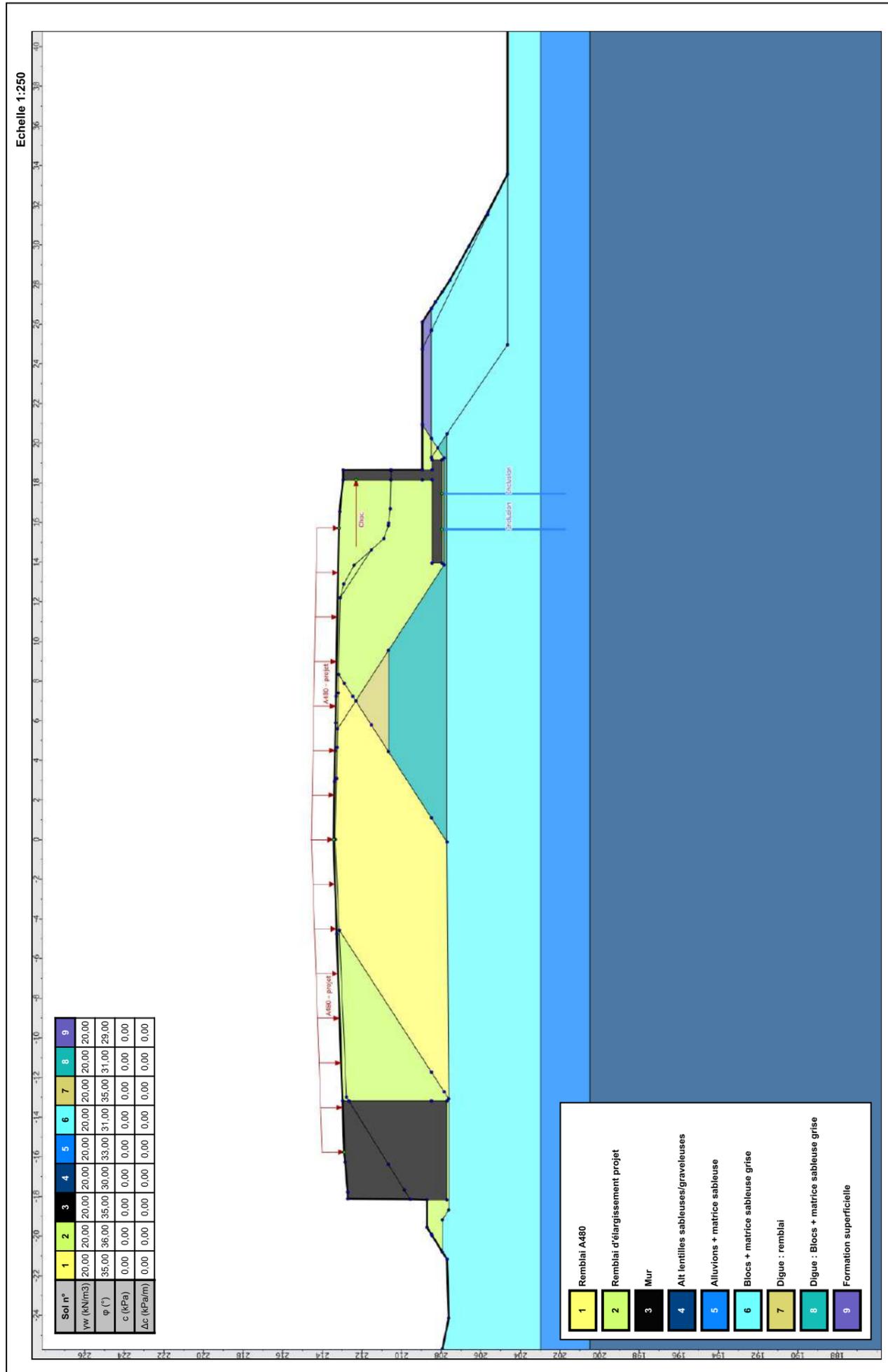
Clous (cont.)

| | Nom | qsclous issus de... | θbarre | σe | Valeur de TR donnée | Rsc calculée à partir de qs | Cisaillement variable le long du clou |
|---|-----------|---------------------|--------|----|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Inclusion | Essais | - | - | Oui | Oui | Non |
| 2 | Inclusion | Essais | - | - | Oui | Oui | Non |



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:28
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:28
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 | 106 | 85 | 87 | |
| 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | 92 | Mur | 116 | 83 | 93 | |
| 134 | 102 | 103 | Mur | 135 | 103 | 104 | Mur | 136 | 104 | 105 | |
| 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | 116 | Blocs + matrice sableuse grise | 164 | 121 | 80 | Remblai d'élar |
| 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | 77 | Blocs + matrice sableuse grise | 170 | 124 | 77 | Remblai d'élar |
| 200 | 112 | 105 | Mur | 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 | 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | |
| 284 | 176 | 168 | Mur | 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remb |
| 296 | 184 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 297 | 184 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + m |
| 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A480 | 308 | 188 | 178 | Remb |
| 310 | 189 | 176 | Mur | 311 | 189 | 109 | Mur | 313 | 190 | 112 | |
| 314 | 190 | 108 | Mur | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargissement projet | 319 | 93 | 192 | |
| 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur | 322 | 194 | 88 | Remblai d'élar |
| 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargissement projet | 349 | 208 | 191 | Remblai d'élar |
| 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 356 | 212 | 184 | Formation superficielle | 360 | 213 | 212 | Formation |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matric |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remb |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue |
| 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 393 | 227 | 203 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élar |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 401 | 203 | 226 | Remblai A480 | | | | |

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
A480 - projet

Clous : Inclusion
Inclusion

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 : 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= 23,090; Y= 222,075

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3696

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 451; X0= 28,09; Y0= 226,07; R= 23,12



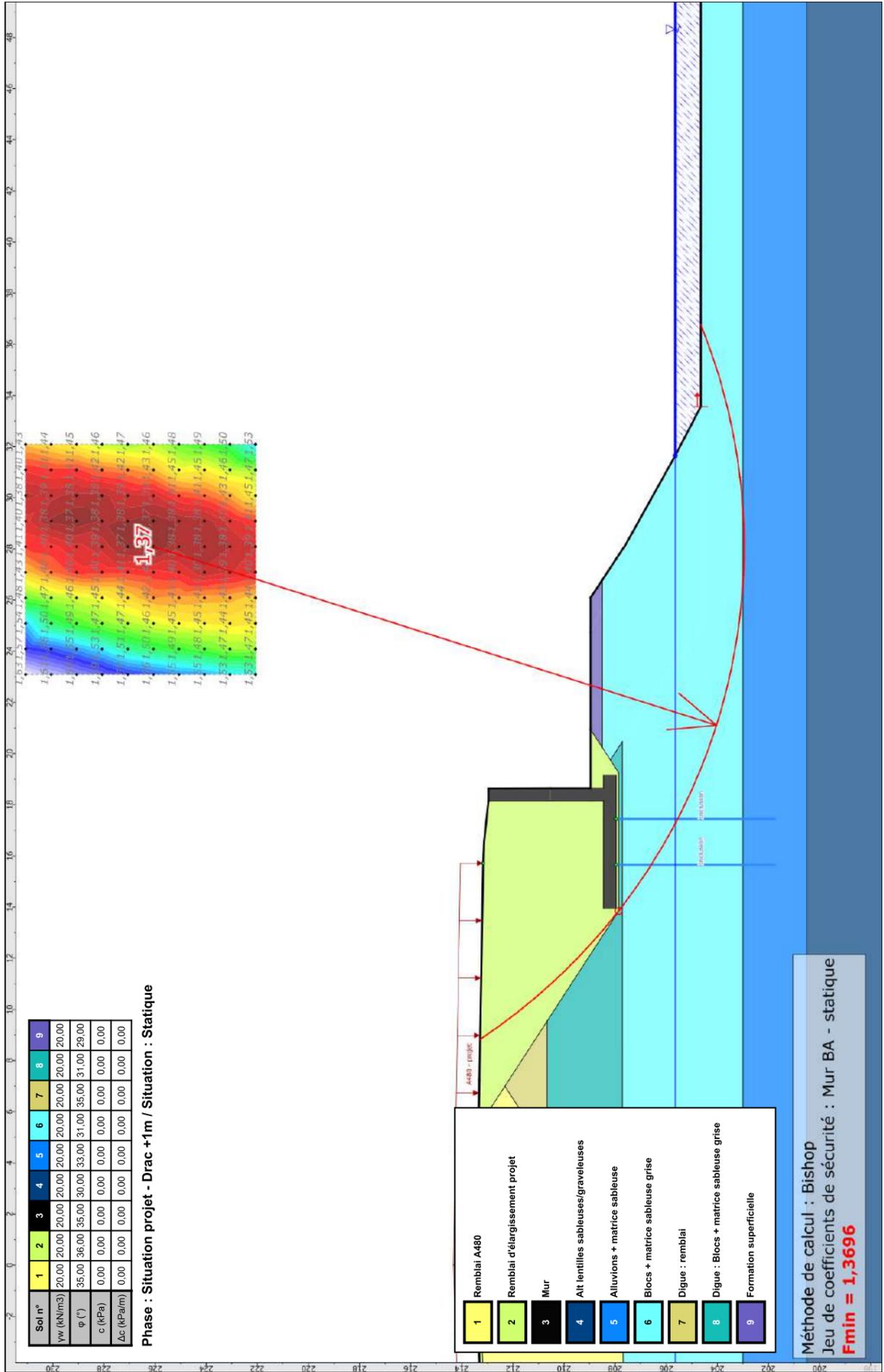
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:29
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:30
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:30
 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 | Blocs + matrice sableuse grise | 35 | 32 | Blocs + matric | | |
| 86 | 74 | 75 | Alt lentilles sableuses/graveleuses | 87 | 72 | 73 | Alluvions + matrice sableuse | 91 | 77 | Blocs + matric | |
| 96 | 79 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 97 | 79 | 13 | Blocs + matrice sableuse grise | 99 | 81 | Remblai d'élar | |
| 100 | 82 | 83 | Remblai d'élargissement projet | 101 | 83 | 84 | Mur | 106 | 85 | 87 | M |
| 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | 92 | Mur | 116 | 83 | 93 | M |
| 134 | 102 | 103 | Mur | 135 | 103 | 104 | Mur | 136 | 104 | 105 | M |
| 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | 116 | Blocs + matrice sableuse grise | 164 | 121 | 80 | Remblai d'élar |
| 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | 77 | Blocs + matrice sableuse grise | 170 | 124 | 77 | Remblai d'élar |
| 200 | 112 | 105 | Mur | 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 | 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | M |
| 284 | 176 | 168 | Mur | 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remb |
| 296 | 184 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 297 | 184 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + ma |
| 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A480 | 308 | 188 | 178 | Remb |
| 310 | 189 | 176 | Mur | 311 | 189 | 109 | Mur | 313 | 190 | 112 | M |
| 314 | 190 | 108 | Mur | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargissement projet | 319 | 93 | 192 | M |
| 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur | 322 | 194 | 88 | Remblai d'élar |
| 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargissement projet | 349 | 208 | 191 | Remblai d'élar |
| 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 356 | 212 | 184 | Formation superficielle | 360 | 213 | 212 | Formation |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matric |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remb |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue |
| 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 393 | 227 | 203 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élar |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 401 | 203 | 226 | Remblai A480 | | | | |

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
 A480 - projet

Surcharges linéaires et moments : Choc

Clous : Inclusion
 Inclusion

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 : 5 oct. 2017 10:38:31
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

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= 23,930; Y= 227,335

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

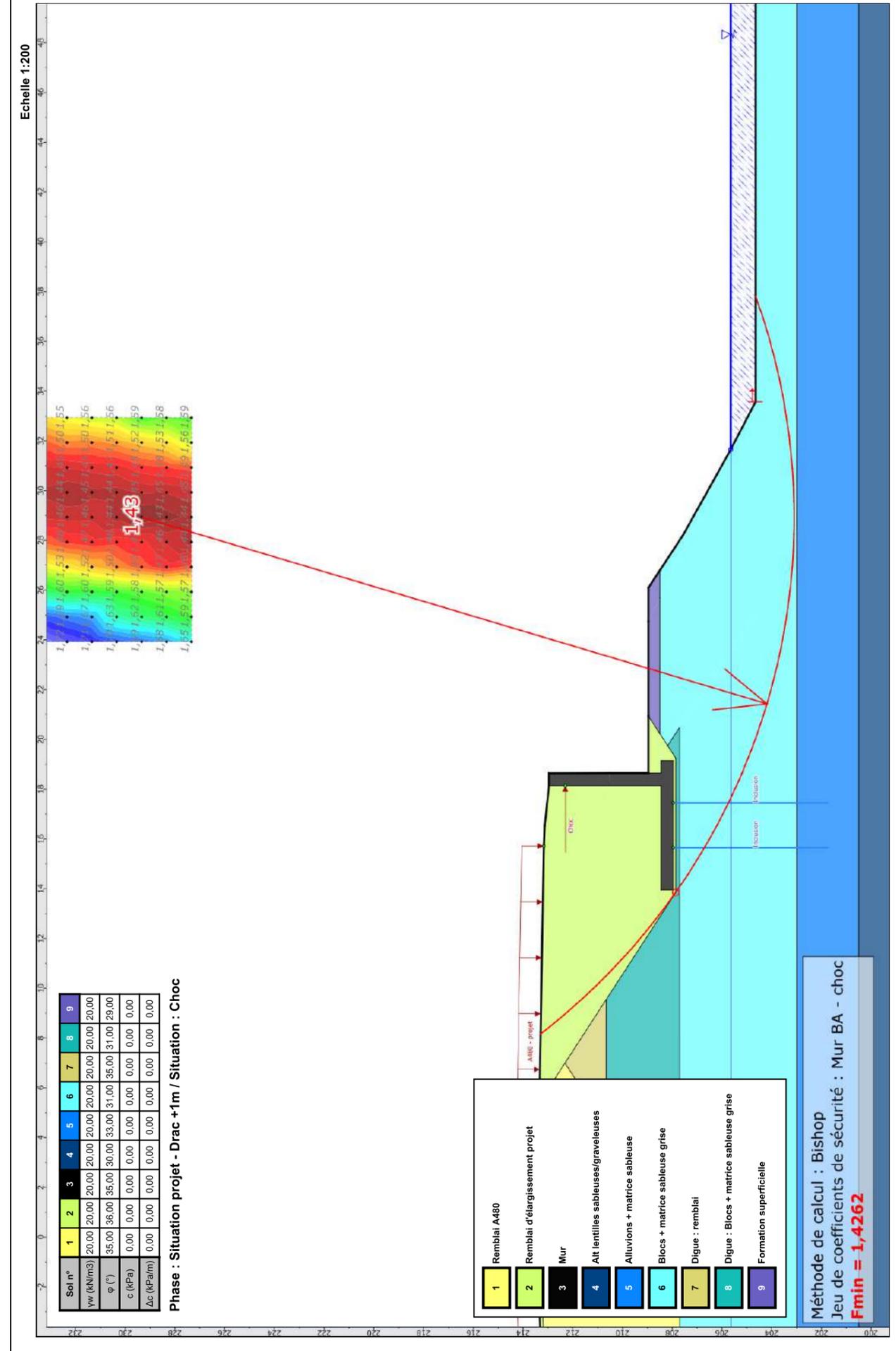
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4262

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 251; X0= 28,93; Y0= 229,34; R= 26,24



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 | | |
|-----|---------|---------|--|---------|---------|--------------------------------|--|---------|-----------------|----------------|-------------------|
| 33 | 30 | 31 | Blocs + matrice sableuse grise | 34 | 31 | Blocs + matrice sableuse grise | 35 | 32 | Blocs + matrice | | |
| 86 | 74 | 75 | Alt lentilles sableuses/graveleuses | 87 | 72 | Alluvions + matrice sableuse | 91 | 77 | Blocs + matric | | |
| 96 | 79 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 97 | 79 | Blocs + matrice sableuse grise | 99 | 81 | Remblai d'élar | | |
| 100 | 82 | 83 | Remblai d'élargissement projet | 101 | 83 | Mur | 106 | 85 | 87 | Λ | |
| 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | Mur | 116 | 83 | 93 | Λ | |
| 134 | 102 | 103 | Mur | 135 | 103 | Mur | 136 | 104 | 105 | Λ | |
| 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | Blocs + matrice sableuse grise | 164 | 121 | 80 | Remblai d'élar | |
| 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 170 | 124 | 77 | Remblai d'élar | |
| 200 | 112 | 105 | Mur | 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 | 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | Λ |
| 284 | 176 | 168 | Mur | 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remb |
| 296 | 184 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 297 | 184 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + m |
| 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A480 | 308 | 188 | 178 | Remb |
| 310 | 189 | 176 | Mur | 311 | 189 | 109 | Mur | 313 | 190 | 112 | Λ |
| 314 | 190 | 108 | Mur | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargissement projet | 319 | 93 | 192 | Λ |
| 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur | 322 | 194 | 88 | Remblai d'élar |
| 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargissement projet | 349 | 208 | 191 | Remblai d'élar |
| 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 356 | 212 | 184 | Formation superficielle | 360 | 213 | 212 | Formation |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matric |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remb |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue |
| 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 393 | 227 | 203 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élar |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 401 | 203 | 226 | Remblai A480 | | | | |

Liste des éléments activés

Clous : Inclusion
Inclusion

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 : 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 | Γ _{c'} | 1,250 | Γ _{cu} | 1,400 |
| Γ _Q | 1,000 | 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} | 1,000 |

Type de surface de rupture : Circulaire manuelle

Origine du quadrillage manuel : X= 26,120; Y= 224,550

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,0821

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 651; X0= 31,12; Y0= 230,55; R= 28,51



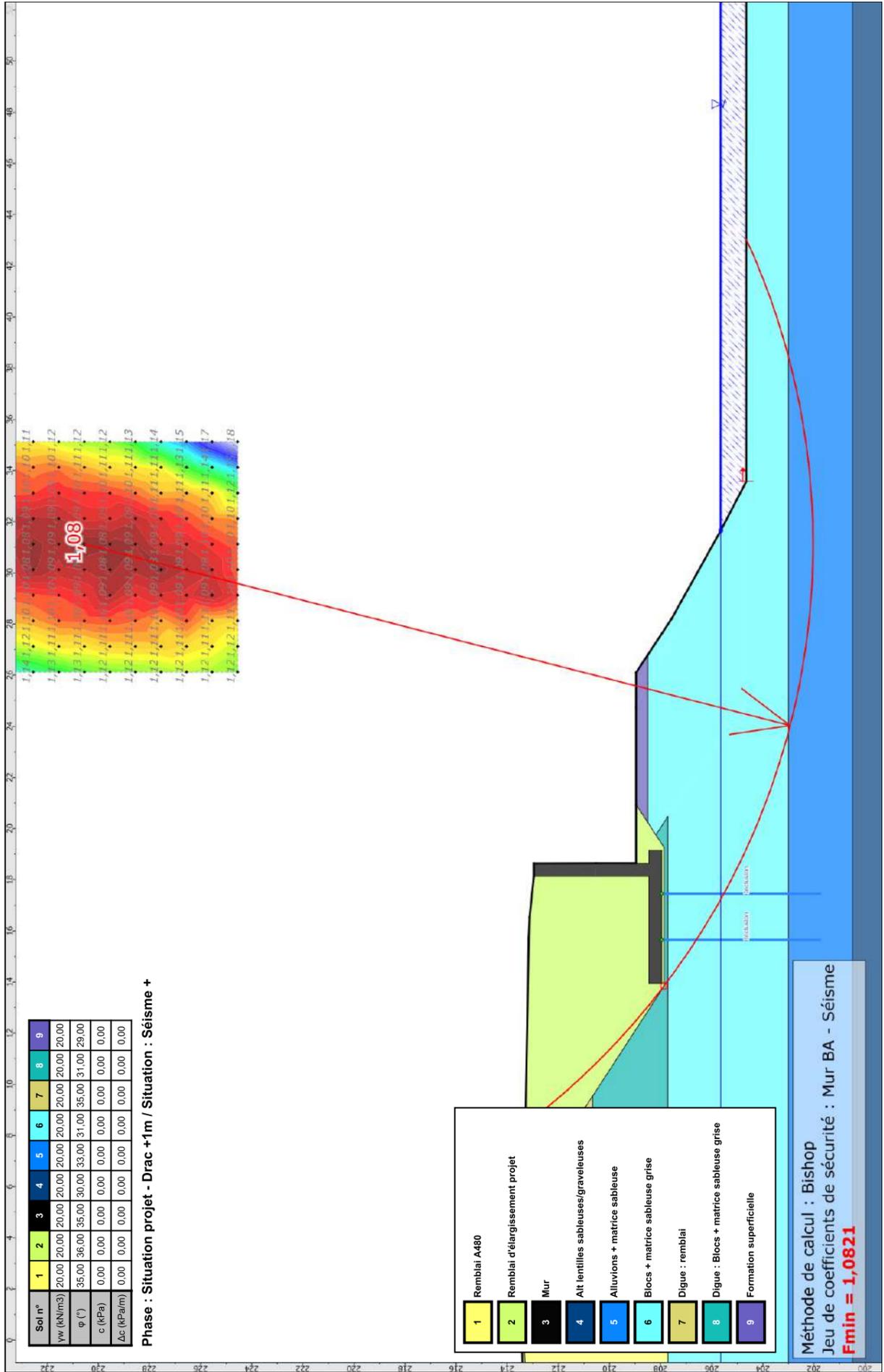
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:33
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:35
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:35
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



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= 24,405; Y= 219,060

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

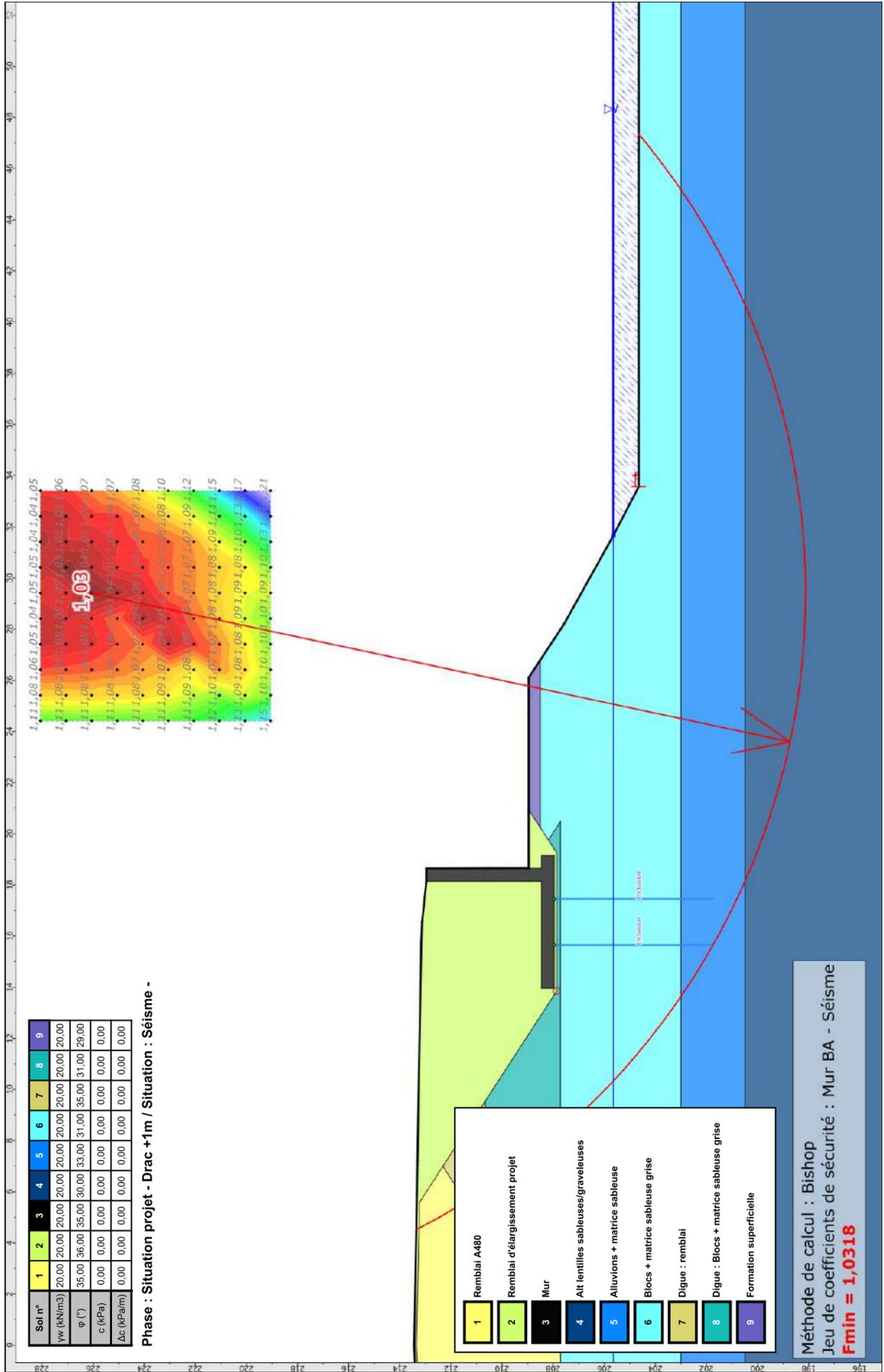
Coefficient de sécurité minimal : 1,0318

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 755; X0= 29,41; Y0= 226,06; R= 27,94



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:36
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions



Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:36
 Calcul réalisé par : EGIS

Talren v5
 v5.2.3



Données de la phase 4

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-j | | |
|-----|---------|---------|--|---------|---------|-----------------|--|---------|------------|-----|--------------------|
| 33 | 30 | 31 | Blocs + matrice sableuse grise | 34 | 31 | 32 | Blocs + matrice sableuse grise | 35 | 32 | 33 | Blocs + matrice sa |
| 86 | 74 | 75 | Alt lentilles sableuses/graveleuses | 87 | 72 | 73 | Alluvions + matrice sableuse | 91 | 77 | 30 | Blocs + matrice sa |
| 99 | 81 | 82 | Remblai d'élargissement projet | 100 | 82 | 83 | Remblai d'élargissement projet | 101 | 83 | 84 | Mur |
| 106 | 85 | 87 | Mur | 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | 92 | Mur |
| 116 | 83 | 93 | Mur | 134 | 102 | 103 | Mur | 135 | 103 | 104 | Mur |
| 136 | 104 | 105 | Mur | 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | 116 | Blocs + matrice sa |
| 164 | 121 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | 77 | Blocs + matrice sa |
| 170 | 124 | 77 | Remblai d'élargissement projet | 200 | 112 | 105 | Mur | 212 | 144 | 81 | Remblai d'élargiss |
| 217 | 147 | 146 | Blocs + matrice sableuse grise | 218 | 146 | 145 | Blocs + matrice sableuse grise | 241 | 157 | 116 | Blocs + matrice sa |
| 260 | 160 | 157 | Blocs + matrice sableuse grise | 264 | 168 | 121 | Remblai d'élargissement projet | 265 | 168 | 102 | Mur |
| 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | Mur | 284 | 176 | 168 | Mur |
| 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remblai A480 | 299 | 185 | 145 | Blocs + matrice sa |
| 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A |
| 308 | 188 | 178 | Remblai A480 | 310 | 189 | 176 | Mur | 311 | 189 | 109 | Mur |
| 313 | 190 | 112 | Mur | 314 | 190 | 108 | Mur | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargiss |
| 319 | 93 | 192 | Mur | 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur |
| 322 | 194 | 88 | Remblai d'élargissement projet | 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargiss |
| 349 | 208 | 191 | Remblai d'élargissement projet | 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 359 | 185 | 213 | Formation sup |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matrice sa |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation sup |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remblai A |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue : rer |
| 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 393 | 227 | 203 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élargiss |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue : rer |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 401 | 203 | 226 | Remblai A480 | | | | |

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : A480 - projet
 A480 - projet

Clous : Inclusion
 Inclusion

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 | | |



Talren v5
 v5.2.3

Imprimé le : 5 oct. 2017 10:38:37
 Calcul réalisé par : EGIS
 Projet : A480 - profil 103 - Projet + Inclusions

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 : 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= 22,655; Y= 221,575

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= 13,850; Y= 207,860

Nombre de tranches : 100

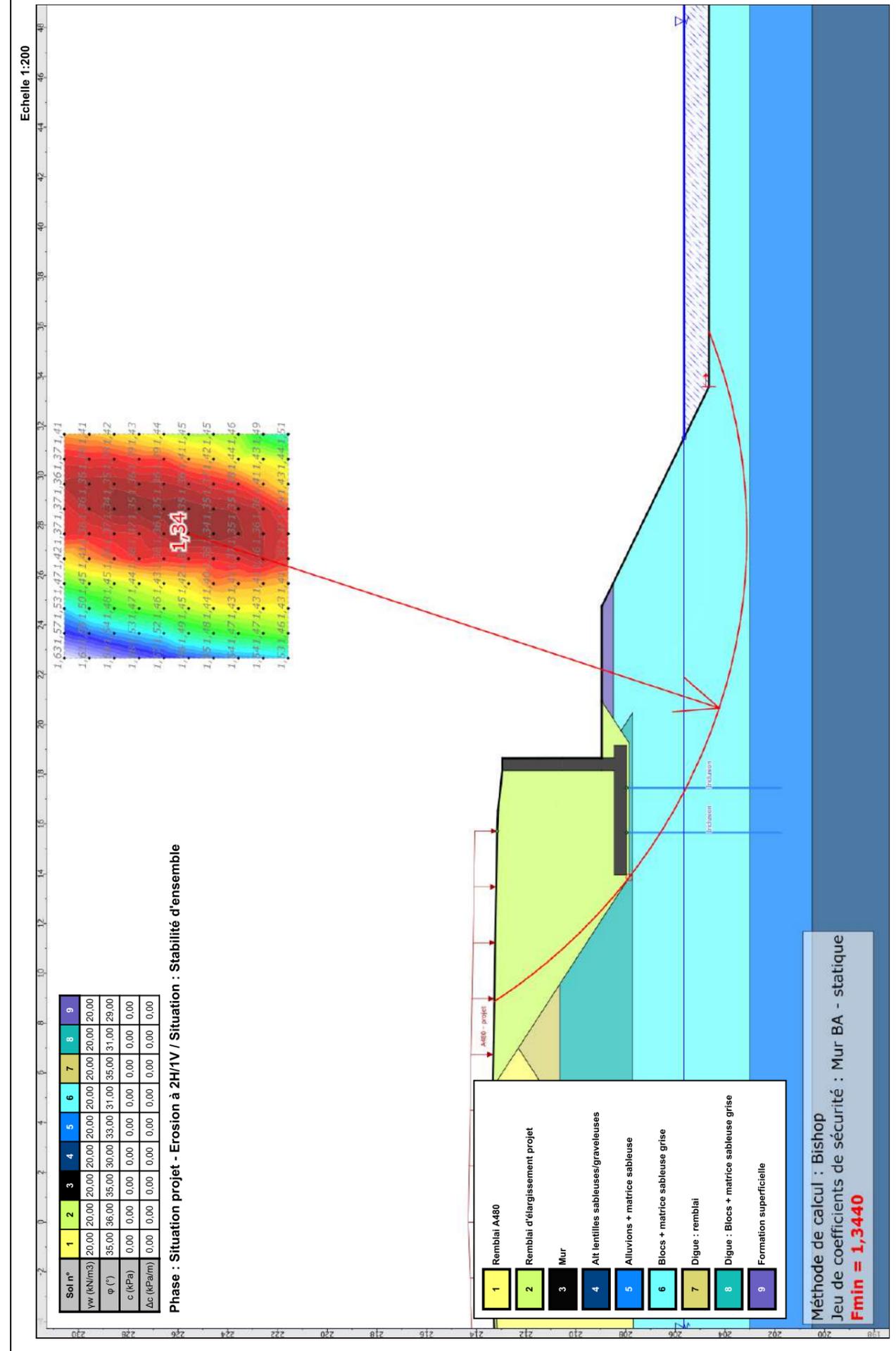
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3440

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 451; X0= 27,66; Y0= 225,57; R= 22,45



3. MUR 2+285-1+730 _ MS 8047 (PT103)

| | |
|--|-------------------|
| Fiche d'ouvrage géotechnique | Date : 14/11/2017 |
| PK2+285 – 1+730 : MS8047 (PT120.4 – PT98.2) : partie mur en sol renforcé (PT103) | Indice : 0a |
| A480 | APA – Annexe 3 |

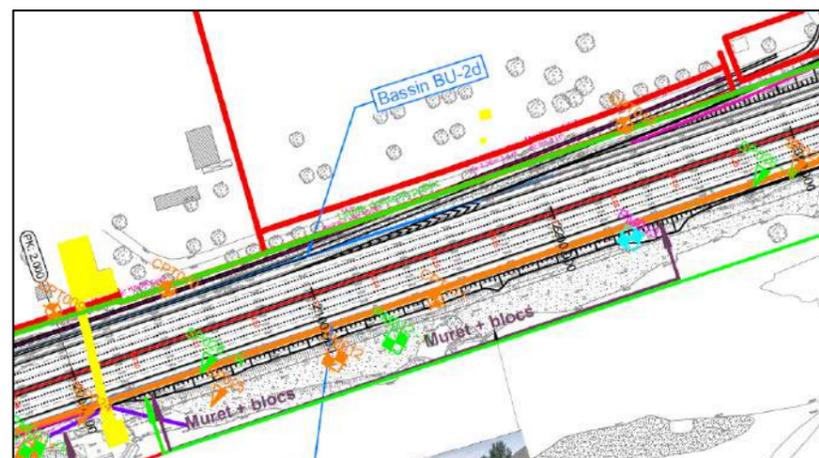
1 - Entrants

- 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. |
|--------|--|

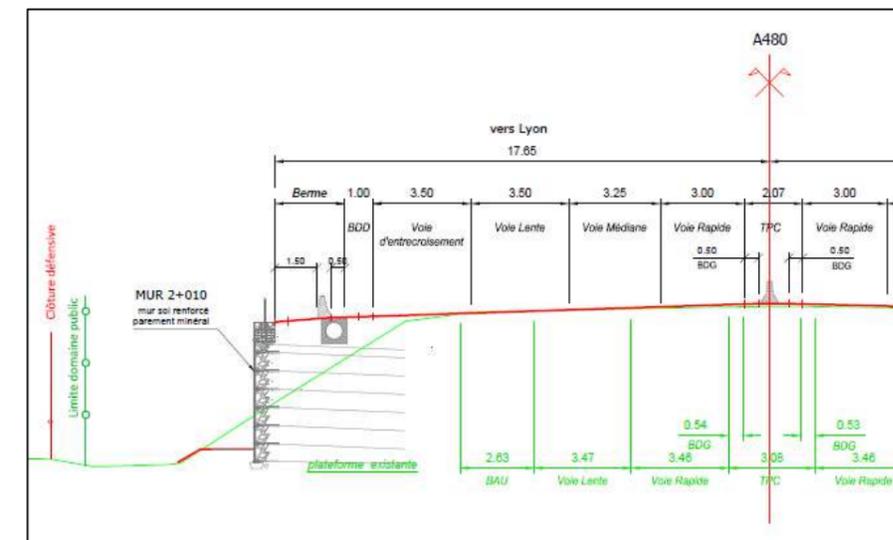
La vue en plan ci-dessous, montre la localisation du mur et des sondages réalisés à proximité de l'ouvrage :



2 – Description de l'ouvrage

| | | |
|---------------------------|--|----------------------------|
| | PT109.2-PT98.2 [MS8047-1] | PT120.4-PT113.8 [MS8047-3] |
| Longueur | 275 ml | 165 ml |
| Hauteur vue max | 4 m | |
| Hauteur totale | 5 m (dont 1 m d'encastrement) | |
| Type de mur | Sol renforcé | |
| Travaux provisoire | Talus à 3H/2V pour réalisation de la semelle | |
| PT de référence | PT103 (avec prise en compte à ce PT d'un mur de 4m) | Cf. MS8047-1 |
| 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 en sol renforcé au droit du profil 103, permettant le dimensionnement des MS8047-1 et 3 :



3 – Ouvrages à étudier

La stabilité des murs en sol renforcé 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 4 - Digue profil n°103 ».

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 | Séisme | | | Bouillance | Renard | Suffusion |
| | | | | Renversement | | | | | | |
| | | | | Glissement / Tassement | | | | | | |
| Sol renforcé | TALREN | TALREN | - | MUR | | | - | - | - | - |
| | | | | | Appliqué en stabilité générale, mixte et externe | | | | | |

Les stabilités devant faire l'objet d'un dimensionnement seront réalisées avec les coefficients de sécurité relatifs aux murs sol renforcé 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 |
| PK1+850 (PT103) | 209.04 | 209.61 |

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 :

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

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 PT103, le niveau courant du Drac (pris en compte selon le relevé LIDAR) est estimé à 205.65m 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) |
| 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 retenue est 205.65 m NGF.

7 – MUR MS8047-1&3 – PT103 (de référence) – mur en sol renforcé

1-Contexte géologique

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 (bloc dans 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.
- 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 SP022, sous la formation superficielle, des alluvions à matrice sableuse sont présents (FZ-2) jusqu'à la cote 195.8 NGF et reposent sur une formation composée d'une alternance de lentilles sableuses et graveleuses (Fz-3). Comme le sondage SP024, la compacité de ces formations diminue avec la profondeur.

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.

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 (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 présentent 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 |
| Formation 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 pressiométrique.

4-Dimensionnement : stabilité générale et mixte

La vérification de la stabilité générale et mixte du mur en sol renforcé 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 |

*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 de stabilité générale, le passage du cercle a été imposé à l'arrière de la semelle du mur en sol renforcé.

Afin d'atteindre des coefficients de sécurité supérieur à 1, les hypothèses suivantes ont été prises en compte (norme NF P 94-270 et 94-281) :

- H_{mur} = 4.0m dont 1.0m d'encastrement sous le TN

- 7 bandes espacées verticalement de 0.65m avec les caractéristiques suivantes :

-Largeur : 0,045 m

-Epaisseur : 0,005 m

-TR = 50 kN

- μ_0^* = 2.2 (matériaux granulaire ; $10 \leq Cu \leq 20$)

- μ_1^* = 0.7 (min [$\tan(\varphi'_{remblai\ mur})$; 0.8])

-Espacement vertical : 0.65 m

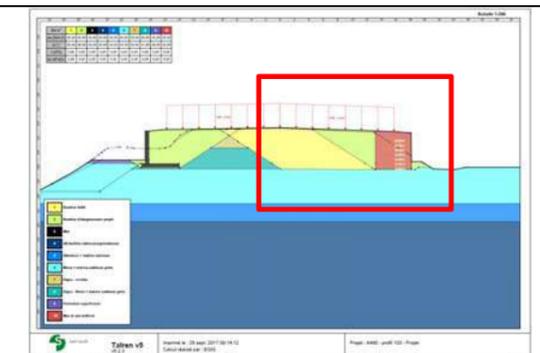
-Espacement horizontal : 1.25 m

-longueur : 4.5 m

La bande en crête de mur est à environ 1m de la crête du mur afin de laisser un espace disponible pour les équipements de sécurité, l'assainissement etc.

Les cas de calculs suivants ont été étudiés :

| Situations | Projet sens 2 | |
|------------|----------------------|-----------------|
| | Stabilité d'ensemble | Stabilité mixte |
| [1] | 1.32 | 1.24 |
| [2] | 1.21 | 1.18 |
| [3] | 1.53 | 1.13 |



A ce stade du projet, l'effort dû au choc n'a pas été pris en compte (calcul en phase ultérieure). Néanmoins, dans ce type d'ouvrage, cet effort sera repris en adaptant le dimensionnement des bandes en crête de mur

(stabilité interne).

5-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.

L'ensemble des coefficients de sécurité pris en compte et les méthodes de dimensionnement, sont définies dans la note d'hypothèse géotechnique (« A480 – Note d'hypothèse et méthodologie de dimensionnement géotechnique APA-PRO »).

La stabilité est vérifiée selon 3 cas :

- Statique
- Séisme +
- Séisme –
- Choc

La base de la semelle est au-dessus du niveau courant du Drac.

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 $pl_e^* = 1.9\text{MPa}$ pour l'ensemble du linéaire du mur. La nature du sol de fondation (sable + blocs) est hétérogène.

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

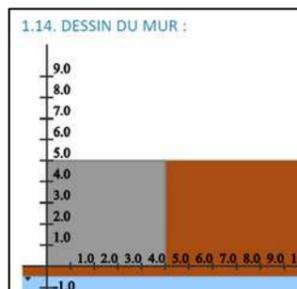
La contrainte de rupture au niveau du sol sous charge centrée est alors évaluée à : $q'_u-q'_0 = k_p \cdot pl_e^* \cdot i_\beta = 1.9\text{MPa}$ (i_β étant directement calculé par le logiciel MUR).

La valeur de N_{max} (capacité portante ultime de la fondation sous charge verticale centrée) prise en compte dans les calculs est : $q'_u-q'_0 \times B \times l = 9.5\text{MN}$.

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 $c'=0\text{kPa}$** .

Avec la géométrie définie avec les calculs TALREN, la stabilité au poinçonnement, glissement et renversement est assurée.



Hauteur mur (yc encastrement) : 5.0m

Base du mur : 5.0m

Hauteur de sol devant le voile : 0m (hypothèse défavorable, $D_e = 0\text{m}$)

6-stabilité externe : tassements

Pour évaluer le tassement sous l'ouvrage, la méthode élastique est utilisée $S_f = \frac{\alpha p H}{E_m}$, avec :

Avec :

- E_m : module pressiométrique Menard de la couche de sol dont le tassement est calculé
- p : surcharge apporté par le mur en sol renforcé ($p = \gamma_{remblai} \times h_{remblai} + surcharge\ routière$)
- H : épaisseur de la couche de sol dont le tassement est calculé
- α : coefficient rhéologique de la couche de sol considéré

Le calcul de tassement suivant a été réalisé sur les couches de sols impactées par la mise en œuvre du remblai en sol renforcé :

| Couche de sol | H (m) | Em (MPa) Moyenne harmonique de la couche | PI* (MPa) Moyenne géométrique de la couche | α | Tassement (cm) |
|--|-------|---|---|----------|-------------------|
| Blocs + matrice sableuse grise (Ra) | 4.5 | 12.0 | 1.9 | 0.33 | 0.3 |
| Alluvions + matrice sableuse grise (Fz-3) | 2.5 | 25.7 | 4.1 | 0.33 | 0.1 |

8 – Conclusion et dispositions constructives

1 – Conclusions

MUR MS8047 1 & 3 : mur en sol renforcé (PT103 de référence)

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

Les tassements générés par cet ouvrage sont compatibles avec ce type de mur.

2 - Dispositions constructives

En phase travaux, les talus nécessaires à la réalisation du mur 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 120 (MS8047-3), le niveau du Drac étant au-dessus de la base de la semelle, la fouille devrait être impactée par des venues d'eau qui devront être gérées en phase chantier.

Le profil 103 (MS8047-1) n'est pas impacté par les phénomènes d'érosion interne, alors que le profil 120 (MS8047-3) l'est (cf. fiche d'ouvrage Annexe 4 - Digue PT103 et fiche d'ouvrage Annexe 8 - Digue PT120).

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 des murs MS8047-1 et 3, 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 des murs 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 des parements seront réalisées sur un béton de propreté de 10cm environ ;
- le phasage et les dispositions constructives présentées dans la fiche d'ouvrage, Annexe-5 - MUR2+285-1+730_MS8047_SC (PT112) devra être respecté afin de limiter l'impact des phénomènes de boulangerie et de renard.

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

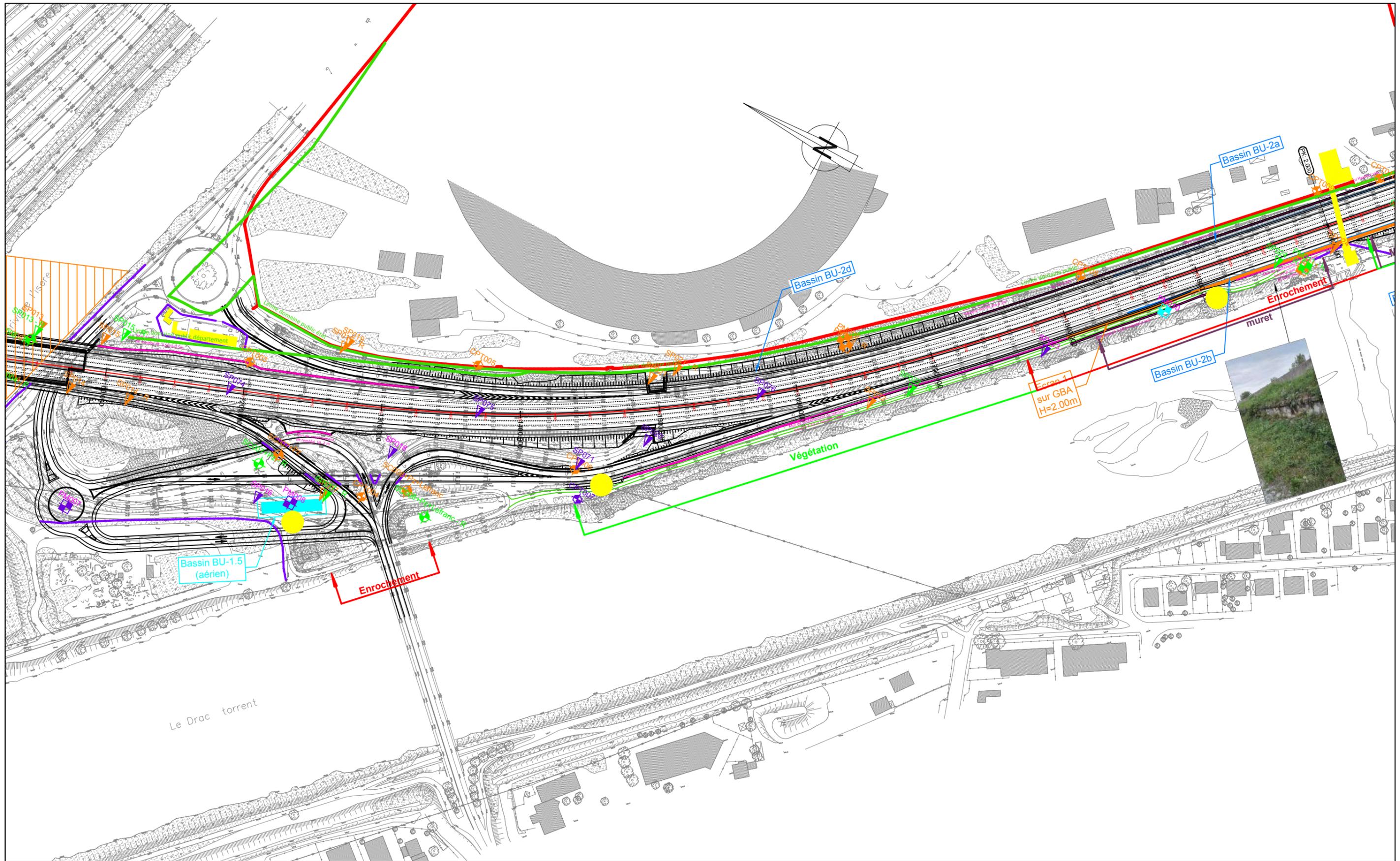
Annexe 1 – Plan d'implantation

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

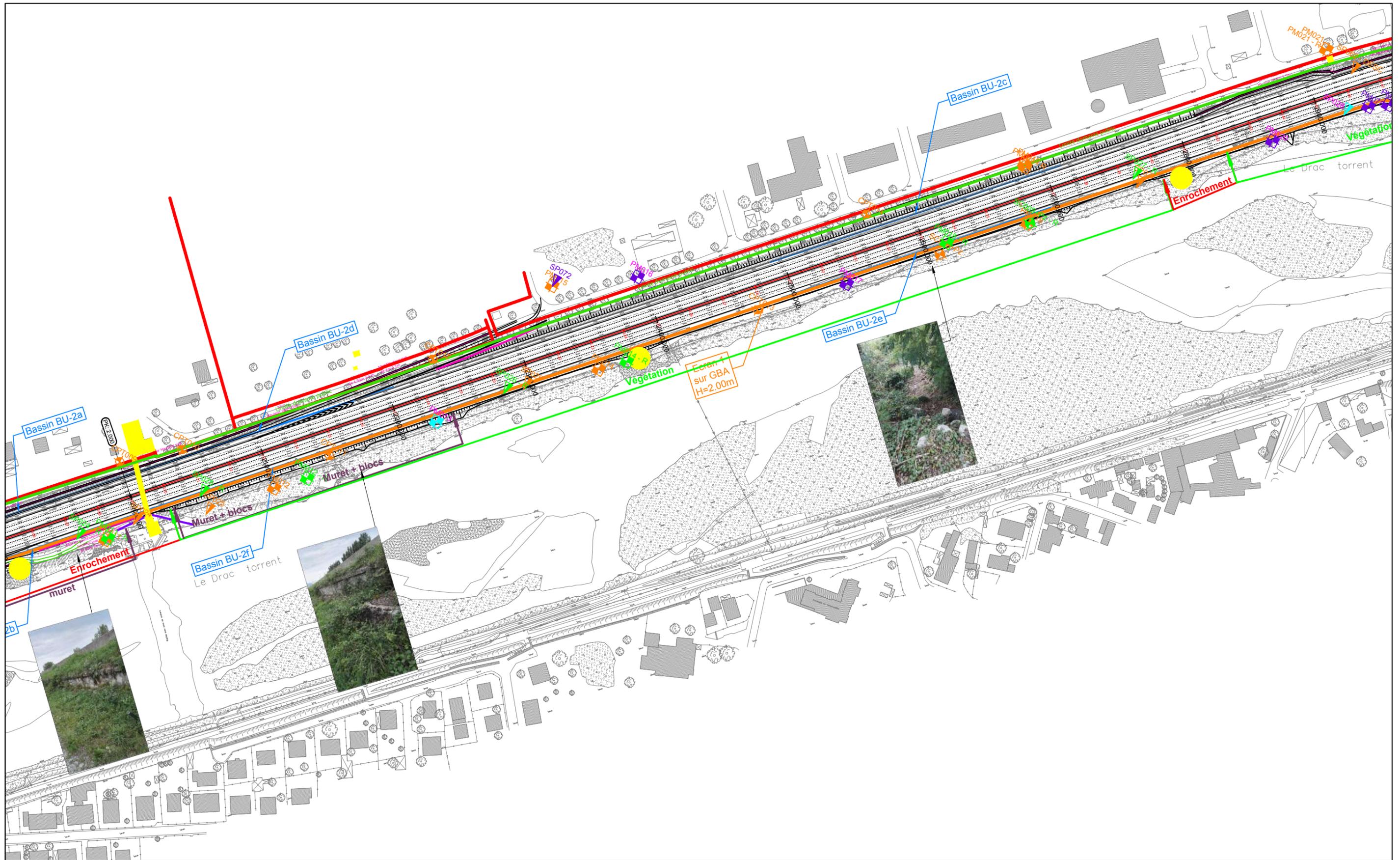


Echelle :

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 - CLAIIX

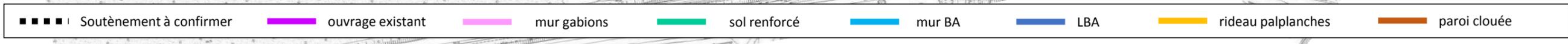
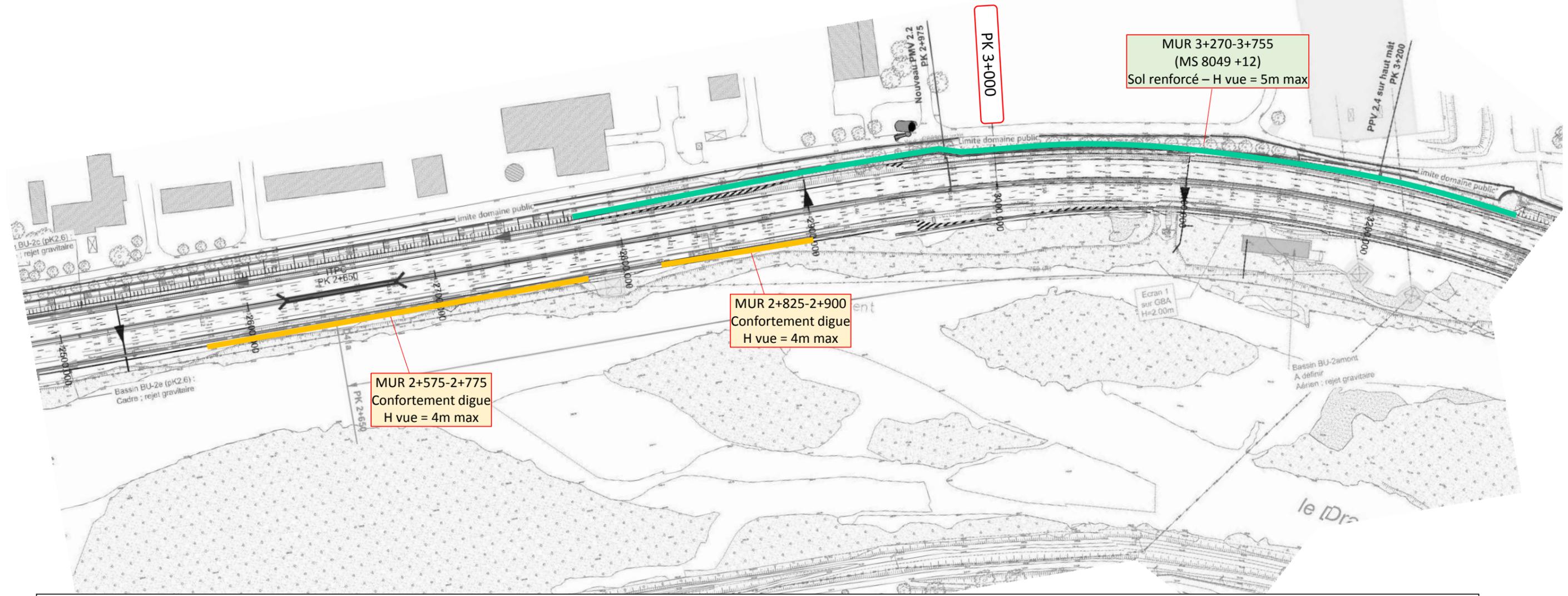
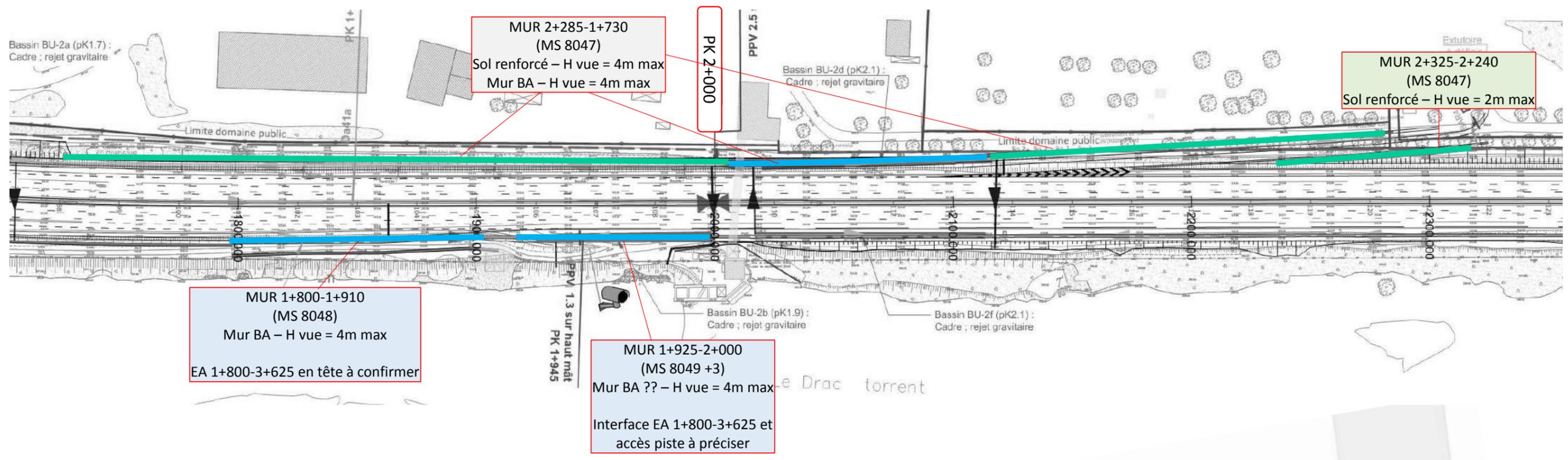


Echelle :

1/2500

Page :

06/11



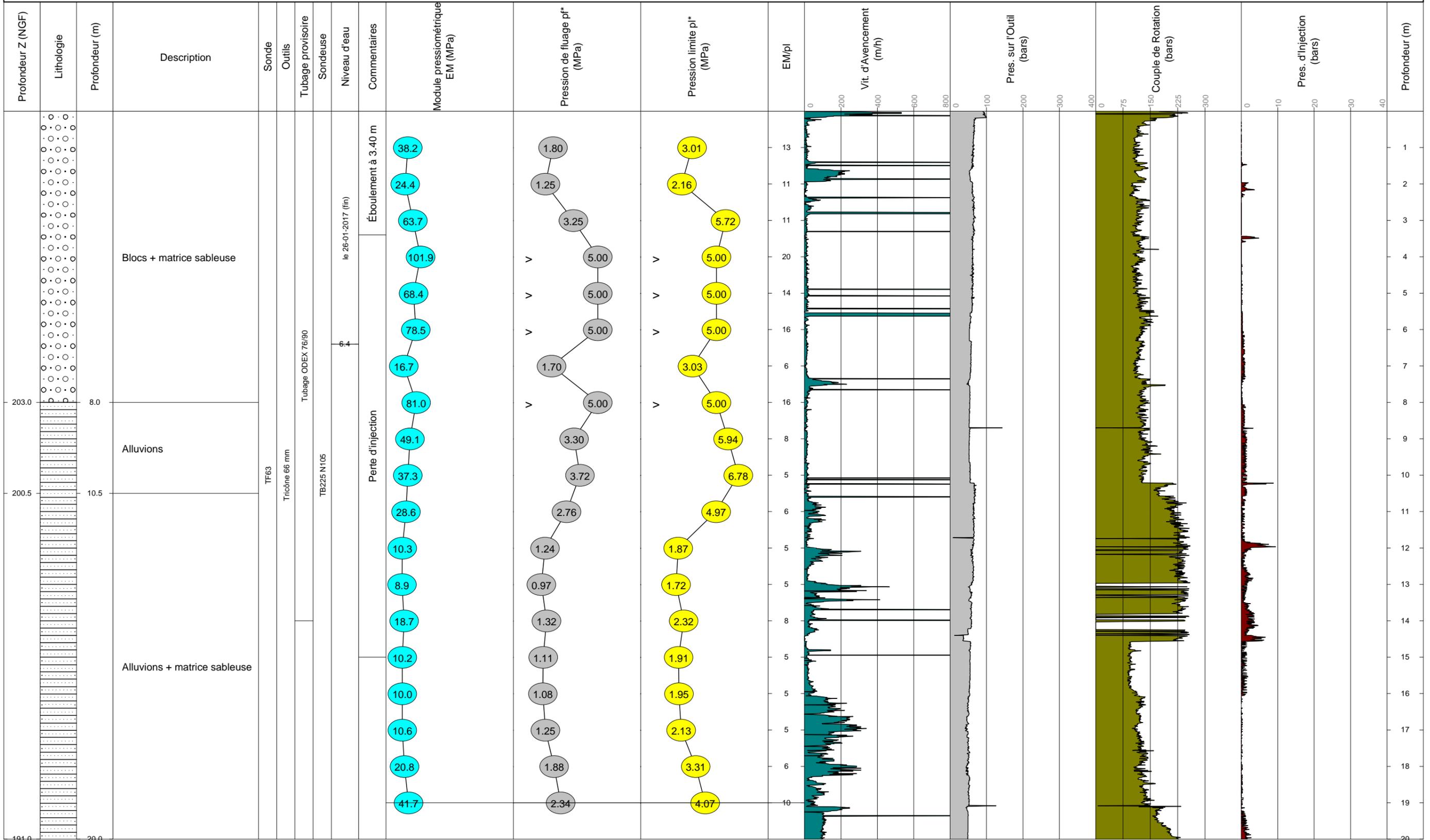
ANNEXE 2 :

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)



ANNEXE 3 :

Calculs MUR



1. RAPPEL DES DONNÉES

1.1. PROGRAMME MUR POIDS

Version IHM : MUR 3.01
Calcul : MUR 8047 1 & 3
Suffixe : 0
Date : 28/09/17
Heure : 00.00.00

1.2. UTILISATEUR :

Société : xxx
Responsable : xxx

1.3. OUVRAGE : xxx

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 MUR :

Hauteur du mur (m) : 5.000
Longueur transversale du plot (m) : 1.000
Épaisseur haute du mur (m) : 5.000
Épaisseur basse du mur (m) : 5.000
Dénivelé de l'arrière de la semelle (m) : 0.000
Fruit avant du mur (pourcentage) : 0.0
Semelle sans point intermédiaire

1.7. SECTIONS DE CALCUL :

| Numéro | Ordonnée |
|--------|----------|
| 1 | 0.00 |
| 2 | 1.00 |
| 3 | 2.00 |
| 4 | 3.00 |
| 5 | 4.00 |

1.8. 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

1.9. SITUATION : sol drainé (long terme)

1.10. GEOMÉTRIE DU REMBLAI :

| Segment | Delta_X | Delta_Y |
|---------|---------|---------|
| 1 | 20.00 | 0.00 |

1.11. SOL DE FONDATION :

Type de fondation : Coulée en place
Type de sol : Sol frottant
Angle de frottement interne (degré) : 30.000
Cohésion (kPa) : 300.000
Cohésion non drainée (kPa) : 0.000
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

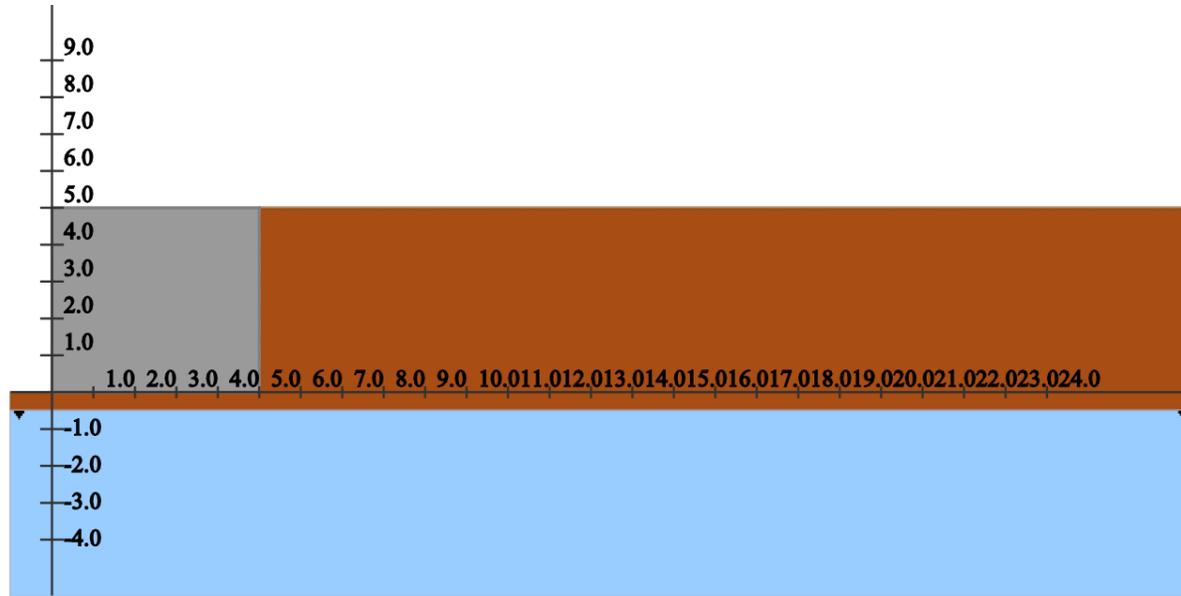
1.12. CARACTÉRISTIQUES DES REMBLAIS :

Angle de frottement interne (degré) : 35.000
Poids spécifique (kN/m³) : 20.000
Poids spécifique déjaugé (kN/m³) : 11.000
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

1.13. 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) : 9500.000

1.14. DESSIN DU MUR :

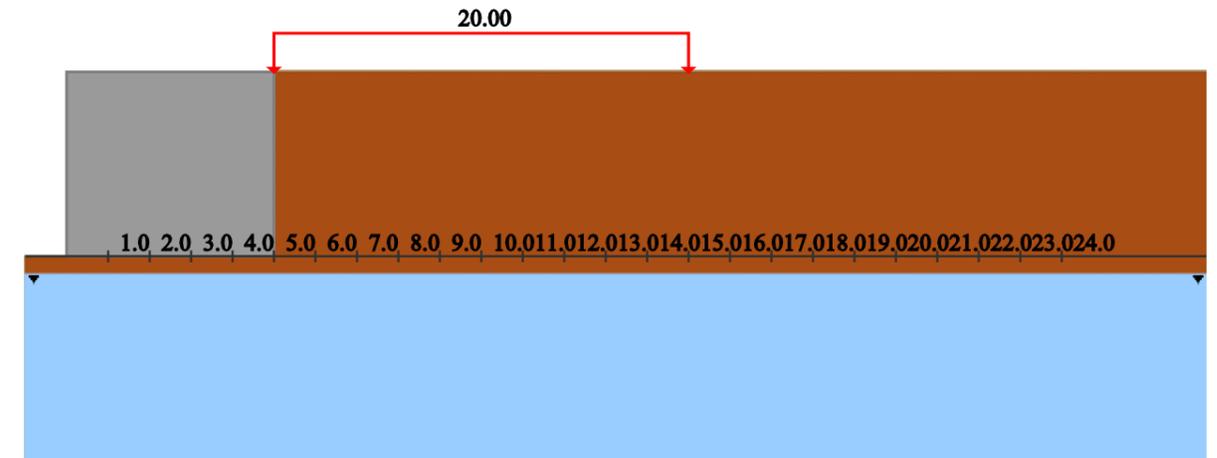


1.15. RAPPEL DES CHARGEMENTS :

1.15.1. REMBLAI AMONT :

1.15.1.1. Chargement variable 1 : A480

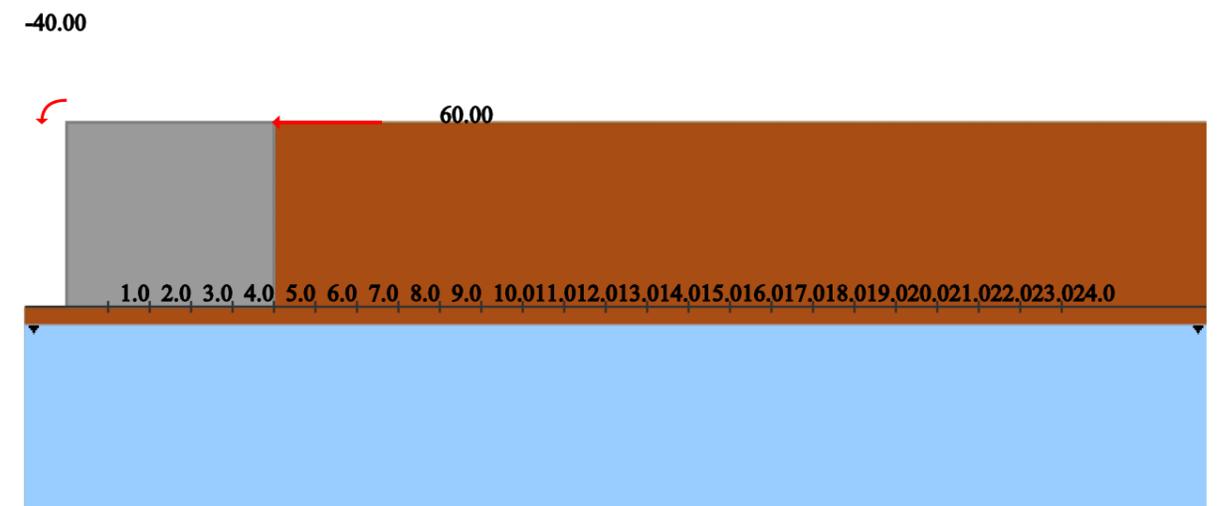
| Charge | X_debut | X_fin | Densité | Inclinaison |
|--------|---------|-------|---------|-------------|
| 1 | 0.00 | 10.00 | 20.00 | 0.00 |



1.15.2. TÊTE DE VOILE :

1.15.2.1. 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



1.15.3. REMBLAI AVAL :

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

1.16. 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 |
| Q1 choc | FREQ | 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 |
| Q1 choc | 0.00 | 1.00 | 0.00 |

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

Gamma ELU, Partie : 1

| Combinaisons | État Limite | S3 | Poids Mur | Poids Terres | Poussée Terres | Eau |
|-------------------|-------------|-------|-----------|--------------|----------------|-------|
| Gmin(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Gmax(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.350 | 1.350 | 1.000 | 1.000 |
| Q1rmb min(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Q1rmb max(Wmin) | FOND | 1.000 | 1.350 | 1.350 | 1.000 | 1.000 |
| Q1voile min(Wmin) | ACCI | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.350 | 1.000 |
| Q1voile max(Wmin) | 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(Wmin) | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Gmax(Wmin) | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Q1rmb min(Wmin) | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Q1rmb max(Wmin) | 1.350 | 0.000 | 0.000 |
| Q1voile min(Wmin) | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| Q1voile max(Wmin) | 0.000 | 1.350 | 0.000 |

1.18. 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 |

1.19. BÉTON :

Résistance caractéristique à la compression (MPa) : 0.000
Poids volumique (kN/m³) : 22.000

1.20. 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

1.21. PARAMÈTRES AVANCÉS POUR LA NOTE DE CALCUL :

Tous les résultats sont écrits dans la NDC

1.22. 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



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 | 574.85 | 3106.80 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 584.69 | 2735.44 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 574.85 | 3106.80 | Stable |
| 4 | Q1 choc | 574.85 | 1837.62 | Stable |

1.1.2. Vérification au soulèvement :

Soulèvement à l'ELS

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.053754 | 1.250000 | Stable |
| 2 | Q1rmb_Carac | 0.104302 | 1.250000 | Stable |
| 3 | Q1rmb_Freq | 0.053754 | 1.250000 | Stable |
| 4 | Q1 choc | 0.506045 | 1.250000 | 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(Wmin) | 583.55 | 4612.32 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 776.05 | 5104.03 | Stable |

| | | | | |
|---|-------------------|--------|---------|--------|
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 596.83 | 3879.52 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 789.33 | 4493.94 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 583.55 | 3163.70 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 776.05 | 3522.10 | Stable |

1.2.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | Gmin(Wmin) | 0.071486 | 2.333333 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 0.053754 | 2.333333 | Stable |
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 0.137943 | 2.333333 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 0.104302 | 2.333333 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 0.517035 | 2.333333 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 0.506045 | 2.333333 | Stable |

1.2.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

| N° | Combinaison | Force horizontale calc (kN) | Force horizontale adm (kN) | État |
|----|-------------------|-----------------------------|----------------------------|--------|
| 1 | Gmin(Wmin) | 75.35 | 340.32 | Stable |
| 2 | Gmax(Wmin) | 75.35 | 452.58 | Stable |
| 3 | Q1rmb min(Wmin) | 105.19 | 348.06 | Stable |
| 4 | Q1rmb max(Wmin) | 105.19 | 460.32 | Stable |
| 5 | Q1voile min(Wmin) | 135.35 | 340.32 | Stable |
| 6 | Q1voile max(Wmin) | 156.35 | 452.58 | Stable |



| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | Q1rmb | 178.99 | 251.64 | Stable |
|---|-------|--------|--------|--------|

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 | 0.817876 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.842841 | 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 | 9500.00 | 0.41932932 | 0.05715051 | 0.01828665 | 0.00577294 | 0.55523987 | 0.26263613 |
| 2 | 9500.00 | 0.41932932 | 0.05734800 | 0.01884113 | 0.00594999 | 0.57283841 | 0.27000228 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.057151 | 0.818005 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.057348 | 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 | 173.72 | 250.77 | Stable |



| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | Q1rmb | 188.89 | 290.35 | 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 | 0.765576 | 1.000000 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.788644 | 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 | 9500.00 | 0.41932932 | 0.06596979 | 0.01931604 | 0.00593275 | 0.52551432 | 0.24006121 |
| 2 | 9500.00 | 0.41932932 | 0.06617197 | 0.01988366 | 0.00611343 | 0.54181035 | 0.24683373 |

1.1.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

| N° | Combinaison | Excentrement effectif (m) | Excentrement admissible (m) | État |
|----|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| 1 | G | 0.065970 | 0.818005 | Stable |
| 2 | Q1rmb | 0.066172 | 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 | 183.50 | 289.47 | Stable |

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 | 36,00 | 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 en 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 en sol renforcé | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | Effective | Linéaire |

Points

| | 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 | 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 |
| 85 | -18,650 | 208,460 | 87 | -19,150 | 208,460 | 88 | -19,150 | 207,960 | 91 | -18,140 | 208,460 | 92 | -18,647 | 210,531 |
| 102 | 15,770 | 212,900 | 103 | 16,275 | 212,855 | 104 | 17,780 | 212,720 | 105 | 18,120 | 212,720 | 108 | 18,180 | 207,720 |
| 112 | 18,150 | 209,563 | 116 | 13,080 | 207,620 | 117 | 18,680 | 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 | 145 | -31,521 | 205,650 | 146 | -33,571 | 204,650 |
| 148 | -21,155 | 210,708 | 152 | -29,909 | 206,620 | 156 | -8,329 | 213,178 | 157 | 0,120 | 207,715 | 158 | -7,879 | 212,887 |
| 160 | -20,472 | 207,716 | 164 | -15,972 | 210,647 | 165 | -14,614 | 211,531 | 166 | -24,962 | 204,650 | 168 | 13,180 | 212,988 |
| 175 | -18,648 | 208,960 | 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 | -18,140 | 208,960 | 193 | -13,950 | 208,460 | 194 | -13,950 | 207,960 | 199 | -22,095 | 210,765 | 202 | -7,223 | 212,463 |
| 204 | -5,886 | 213,334 | 208 | 19,561 | 208,720 | 210 | -24,797 | 209,960 | 212 | -26,099 | 208,960 | 213 | -24,737 | 208,960 |
| 215 | -13,850 | 207,860 | 217 | -19,750 | 208,186 | 218 | -20,231 | 208,500 | 219 | -20,935 | 208,960 | 222 | -5,786 | 211,533 |
| 224 | -2,931 | 213,385 | 226 | -6,994 | 212,315 | 227 | -5,580 | 213,233 | 228 | -4,482 | 213,358 | 230 | -9,545 | 210,660 |

Segments (1/2)

| | Point 1 | Point 2 |
|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|
| 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 16 | 18 | 12 | 33 | 30 | 31 | 34 | 31 | 32 | 35 | 32 | 33 |
| 38 | 6 | 35 | 43 | 38 | 39 | 45 | 40 | 41 | 46 | 41 | 42 | 86 | 74 | 75 | 87 | 72 | 73 | 91 | 77 | 30 |
| 96 | 79 | 24 | 97 | 79 | 13 | 99 | 81 | 82 | 100 | 82 | 83 | 101 | 83 | 84 | 106 | 85 | 87 | 107 | 87 | 88 |
| 112 | 84 | 92 | 113 | 92 | 36 | 114 | 92 | 35 | 116 | 83 | 93 | 117 | 93 | 36 | 118 | 93 | 37 | 134 | 102 | 103 |

ANNEXE 4 :
Calculs TALREN



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:10
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet

Données du projet

Segments (2/2)

| | Point 1 | Point 2 | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|
| 135 | 103 | 104 | 136 | 104 | 105 | 146 | 108 | 109 | 156 | 117 | 116 | 164 | 121 | 80 | 166 | 117 | 123 | 168 | 123 | 77 |
| 170 | 124 | 77 | 191 | 137 | 34 | 200 | 112 | 105 | 212 | 144 | 81 | 216 | 146 | 14 | 217 | 147 | 146 | 218 | 146 | 145 |
| 219 | 6 | 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 | 280 | 175 | 92 | 281 | 175 | 85 |
| 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 | 316 | 191 | 124 | 319 | 93 | 192 | 320 | 91 | 192 | 321 | 91 | 193 |
| 322 | 194 | 88 | 323 | 193 | 194 | 329 | 199 | 8 | 334 | 202 | 158 | 337 | 203 | 143 | 340 | 204 | 144 | 349 | 208 | 191 |
| 351 | 208 | 190 | 353 | 210 | 172 | 354 | 210 | 11 | 356 | 212 | 184 | 357 | 212 | 18 | 359 | 185 | 213 | 360 | 213 | 212 |
| 363 | 214 | 217 | 364 | 217 | 186 | 365 | 217 | 160 | 366 | 217 | 218 | 367 | 218 | 185 | 368 | 218 | 186 | 369 | 218 | 219 |
| 370 | 219 | 213 | 371 | 219 | 175 | 378 | 222 | 159 | 381 | 223 | 43 | 384 | 224 | 80 | 386 | 214 | 215 | 389 | 226 | 222 |
| 390 | 226 | 202 | 391 | 226 | 227 | 392 | 227 | 223 | 393 | 227 | 203 | 395 | 228 | 224 | 396 | 228 | 204 | 398 | 230 | 215 |
| 399 | 230 | 226 | 400 | 230 | 159 | | | | | | | | | | | | | | | |

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 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 2 | Famille 1 | 18,170 | 208,650 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 3 | Famille 1 | 18,160 | 209,300 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 4 | Famille 1 | 18,150 | 209,950 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 5 | Famille 1 | 18,140 | 210,600 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 6 | Famille 1 | 18,130 | 211,250 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |
| 7 | Famille 1 | 18,120 | 211,900 | 1,250 | 0,000 | 1,000 | 10,00 | 50,0 | 4,500 | 0,045 |

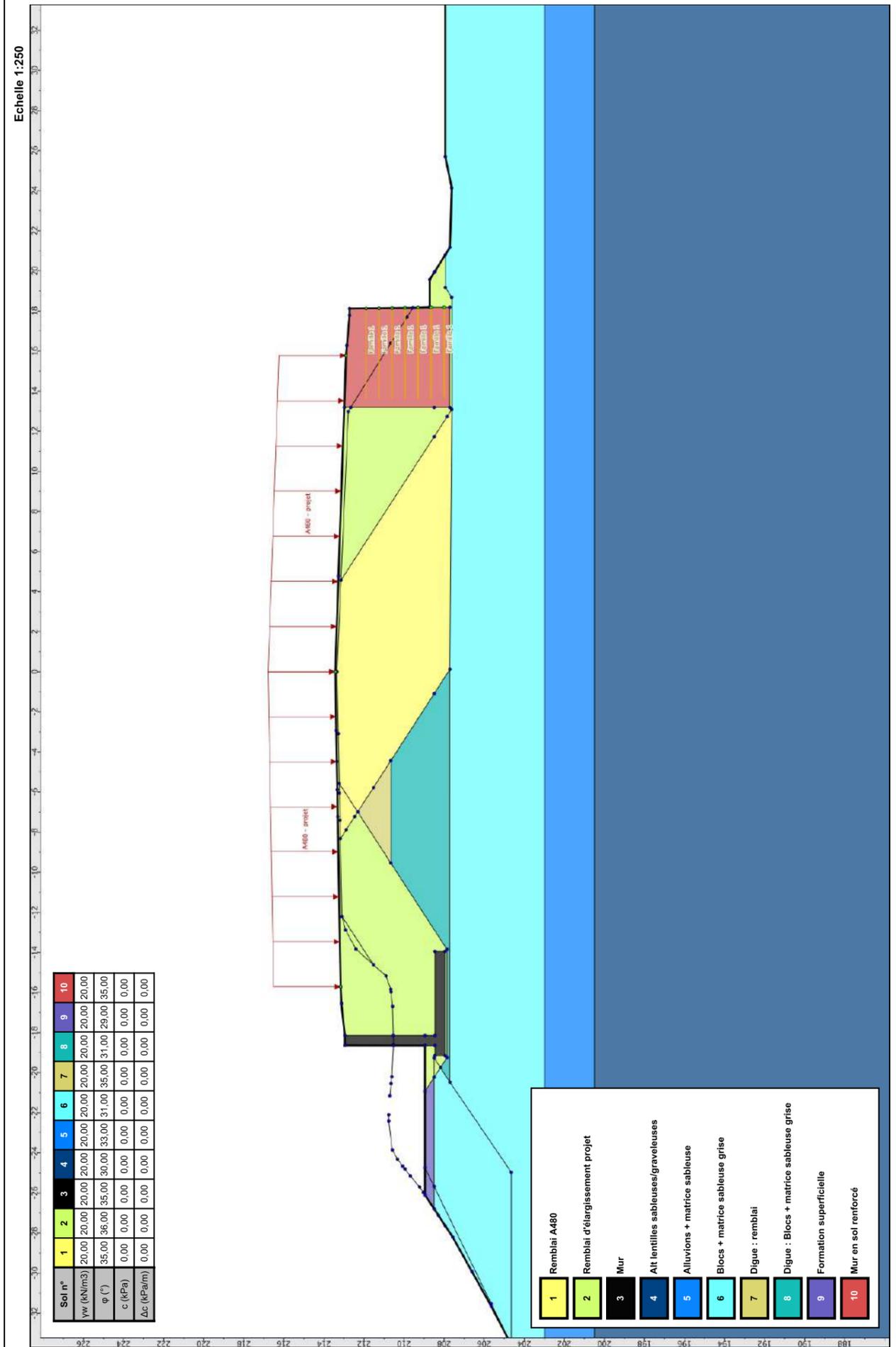
Bandes (cont.)

| | Nom | Yremblai | 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 : 28 sept. 2017 09:14:12
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:12
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 | 106 | 85 | 87 | |
| 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | 92 | Mur | 116 | 83 | 93 | |
| 134 | 102 | 103 | Mur en sol renforcé | 135 | 103 | 104 | Mur en sol renforcé | 136 | 104 | 105 | Mur en s |
| 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | 116 | Blocs + matrice sableuse grise | 164 | 121 | 80 | Remblai d'élar |
| 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | 77 | Blocs + matrice sableuse grise | 170 | 124 | 77 | Remblai d'élar |
| 200 | 112 | 105 | Mur en 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 en sol renforcé | 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | |
| 284 | 176 | 168 | Mur en sol renforcé | 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remb |
| 296 | 184 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 297 | 184 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + m |
| 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A480 | 308 | 188 | 178 | Remb |
| 310 | 189 | 176 | Mur en sol renforcé | 311 | 189 | 109 | Mur en sol renforcé | 313 | 190 | 112 | Mur en s |
| 314 | 190 | 108 | Mur en sol renforcé | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargissement projet | 319 | 93 | 192 | |
| 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur | 322 | 194 | 88 | Remblai d'élar |
| 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargissement projet | 349 | 208 | 191 | Remblai d'élar |
| 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 356 | 212 | 184 | Formation superficielle | 360 | 213 | 212 | Formation |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matric |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remb |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue |
| 391 | 226 | 227 | Remblai A480 | 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élar |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | | | | | | | | |

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 : Statique - stabilité générale

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 15,135; Y= 214,205

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= 13,025; Y= 207,575

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3226

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 315; X0= 19,13; Y0= 217,21; R= 11,40



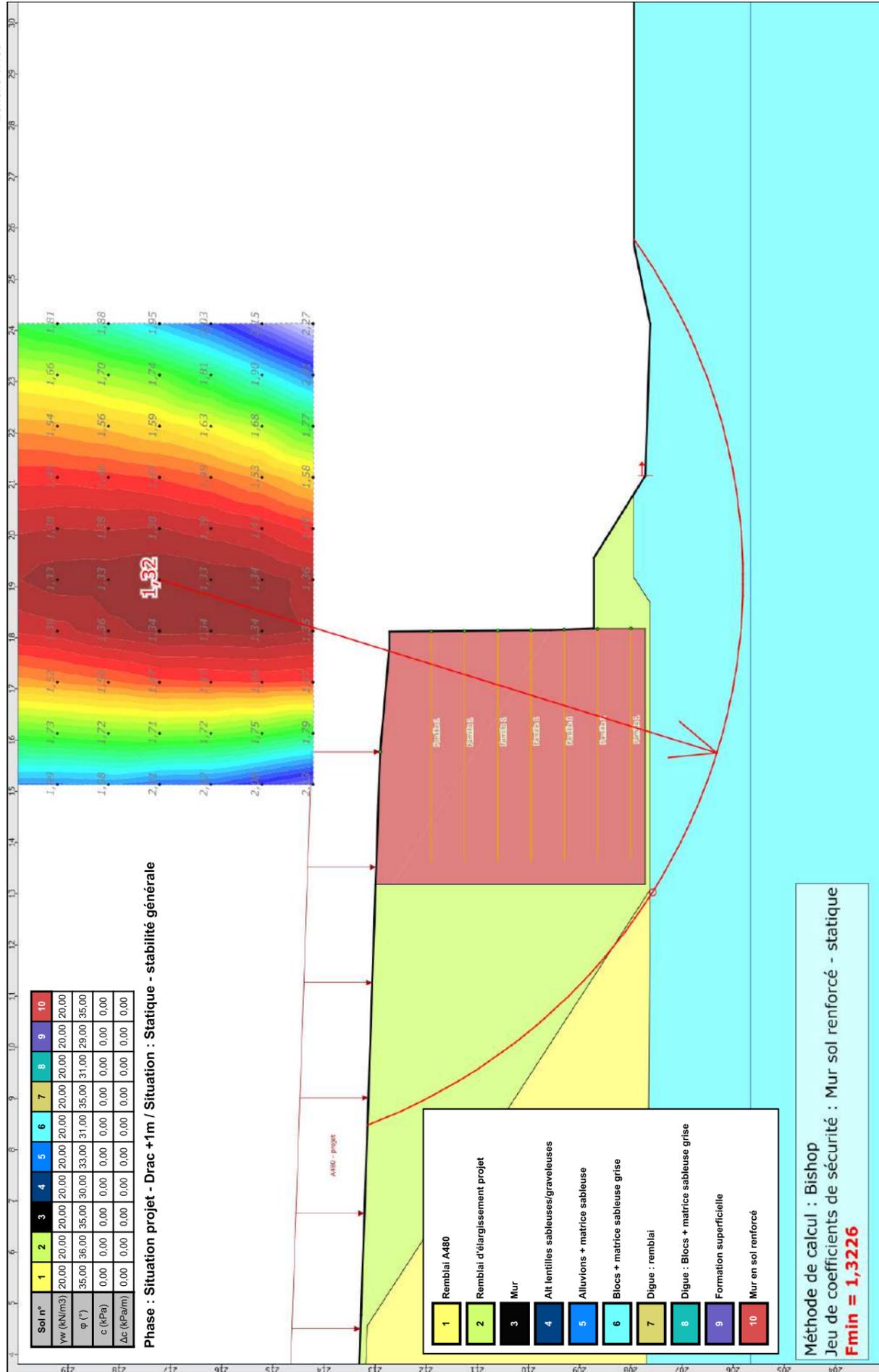
Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:13
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:14
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:15
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet

D:\EGEO\03_GET-SIP\2017\05_A480\03_MUR\02_MS8047(SC)_sens 2\02_TALRENMS 8047 (PT103).isp

Page 6/17

Données de la situation 2

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

Nom de la situation : Statique - stabilité mixte

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 19,220; Y= 217,570

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'incréments sur le rayon : 10

Abscisse émergence limite aval : 18,120

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 18,180; Y= 208,720

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Blocs + matrice sableuse grise

Résultats

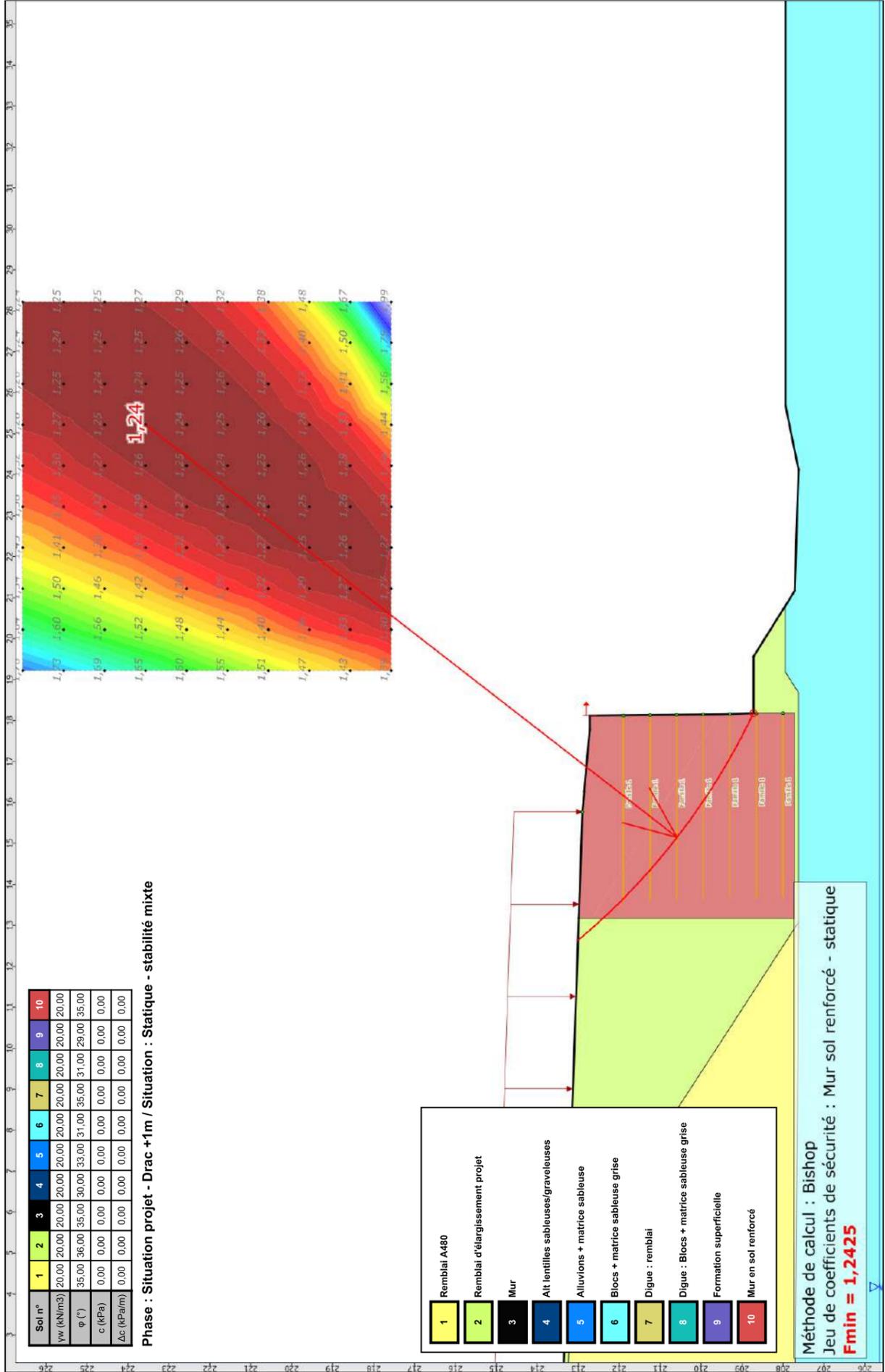
Coefficient de sécurité minimal : 1,2425

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 133; X0= 25,22; Y0= 223,57; R= 16,43



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:15
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Projet : A480 - profil 103 - Projet

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:16
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 | 106 | 85 | 87 | M |
| 107 | 87 | 88 | Mur | 112 | 84 | 92 | Mur | 116 | 83 | 93 | M |
| 134 | 102 | 103 | Mur en sol renforcé | 135 | 103 | 104 | Mur en sol renforcé | 136 | 104 | 105 | Mur en s |
| 146 | 108 | 109 | Remblai d'élargissement projet | 156 | 117 | 116 | Blocs + matrice sableuse grise | 164 | 121 | 80 | Remblai d'élar |
| 166 | 117 | 123 | Blocs + matrice sableuse grise | 168 | 123 | 77 | Blocs + matrice sableuse grise | 170 | 124 | 77 | Remblai d'élar |
| 200 | 112 | 105 | Mur en 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 en sol renforcé | 280 | 175 | 92 | Mur | 281 | 175 | 85 | M |
| 284 | 176 | 168 | Mur en sol renforcé | 290 | 178 | 43 | Remblai A480 | 292 | 181 | 116 | Remb |
| 296 | 184 | 24 | Blocs + matrice sableuse grise | 297 | 184 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 304 | 187 | 159 | Digue : Blocs + m |
| 305 | 187 | 157 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 307 | 188 | 181 | Remblai A480 | 308 | 188 | 178 | Remb |
| 310 | 189 | 176 | Mur en sol renforcé | 311 | 189 | 109 | Mur en sol renforcé | 313 | 190 | 112 | Mur en s |
| 314 | 190 | 108 | Mur en sol renforcé | 316 | 191 | 124 | Remblai d'élargissement projet | 319 | 93 | 192 | M |
| 320 | 91 | 192 | Mur | 321 | 91 | 193 | Mur | 322 | 194 | 88 | Remblai d'élar |
| 323 | 193 | 194 | Mur | 340 | 204 | 144 | Remblai d'élargissement projet | 349 | 208 | 191 | Remblai d'élar |
| 351 | 208 | 190 | Remblai d'élargissement projet | 356 | 212 | 184 | Formation superficielle | 360 | 213 | 212 | Formation |
| 363 | 214 | 217 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 365 | 217 | 160 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 366 | 217 | 218 | Blocs + matric |
| 367 | 218 | 185 | Blocs + matrice sableuse grise | 369 | 218 | 219 | Formation superficielle | 370 | 219 | 213 | Formation |
| 371 | 219 | 175 | Remblai d'élargissement projet | 378 | 222 | 159 | Digue : remblai | 381 | 223 | 43 | Remb |
| 384 | 224 | 80 | Remblai d'élargissement projet | 386 | 214 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 389 | 226 | 222 | Digue |
| 391 | 226 | 227 | Remblai A480 | 392 | 227 | 223 | Remblai A480 | 395 | 228 | 224 | Remblai d'élar |
| 396 | 228 | 204 | Remblai d'élargissement projet | 398 | 230 | 215 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | 399 | 230 | 226 | Digue |
| 400 | 230 | 159 | Digue : Blocs + matrice sableuse grise | | | | | | | | |

Liste des éléments activés

- Bandes : 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 : 28 sept. 2017 09:14:17
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 générale

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 15,310; Y= 214,280

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= 12,970; Y= 207,685

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Mur

Résultats

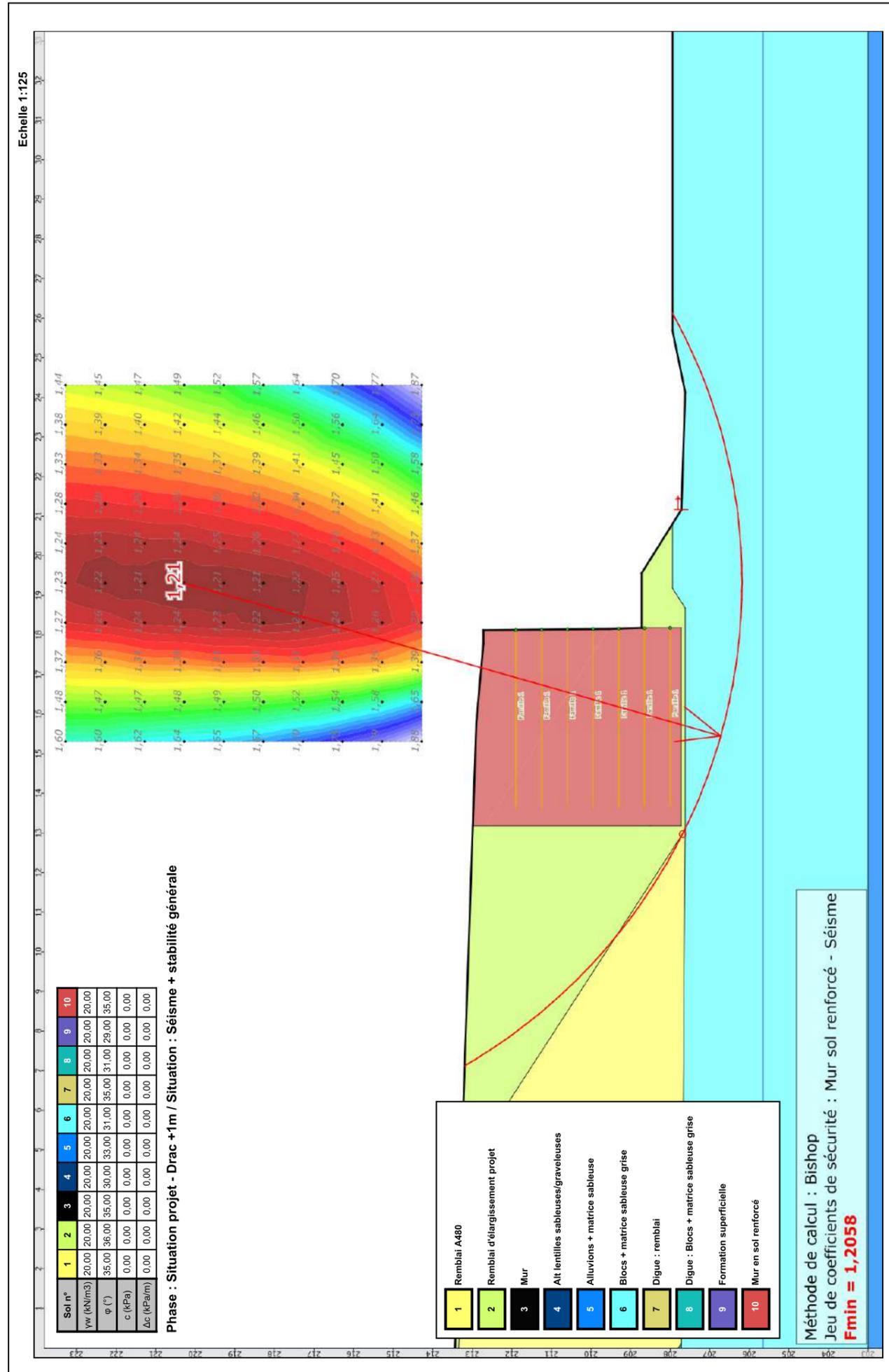
Coefficient de sécurité minimal : 1,2058

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 579; X0= 19,31; Y0= 220,28; R= 14,10



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:18
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:18
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 mixte

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 29,765; Y= 224,395

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 : 18,120

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 18,180; Y= 208,720

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Blocs + matrice sableuse grise

Résultats

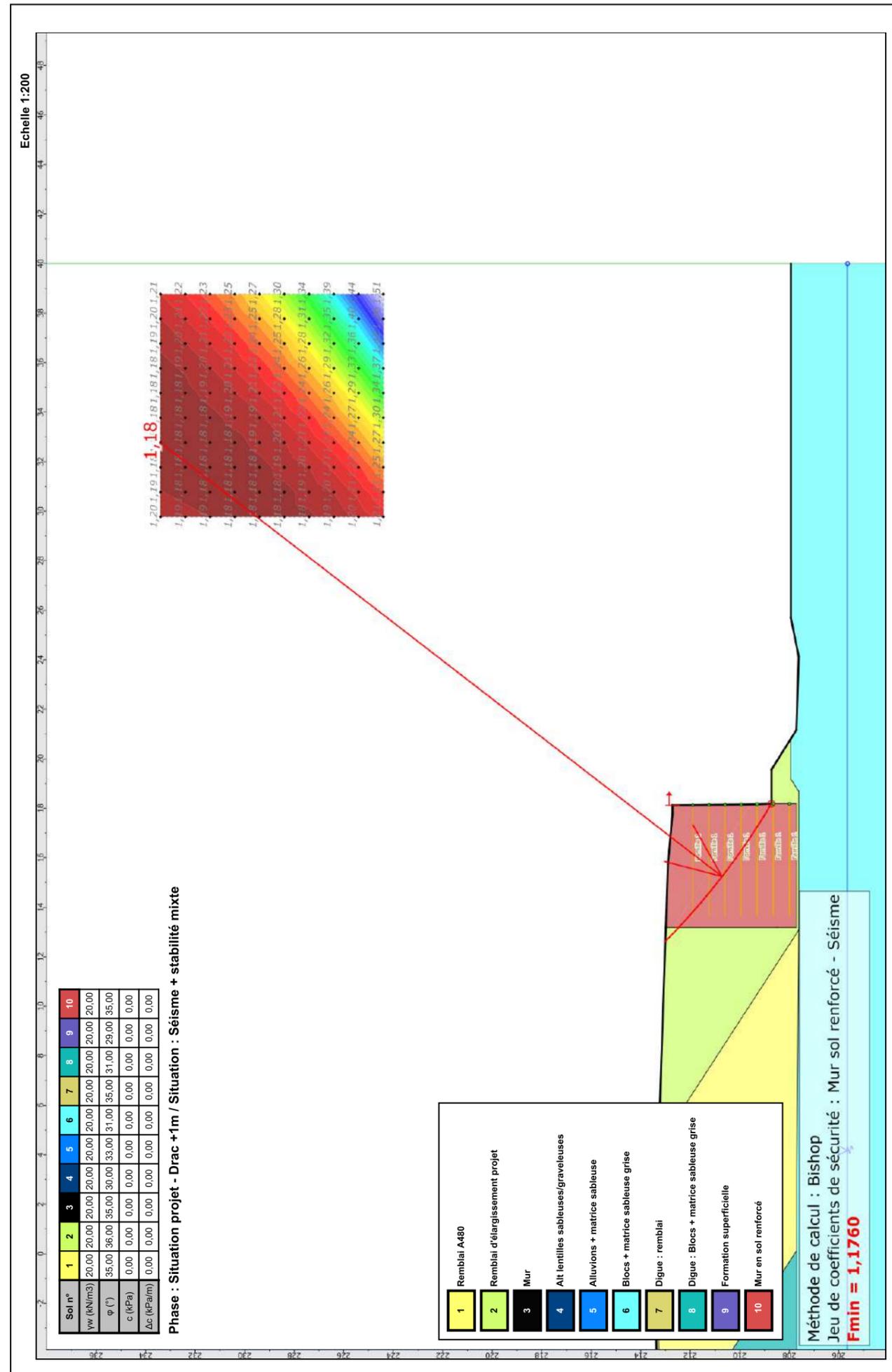
Coefficient de sécurité minimal : 1,1760

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 187; X0= 32,77; Y0= 233,40; R= 28,66



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:19
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:19
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet

Boulance

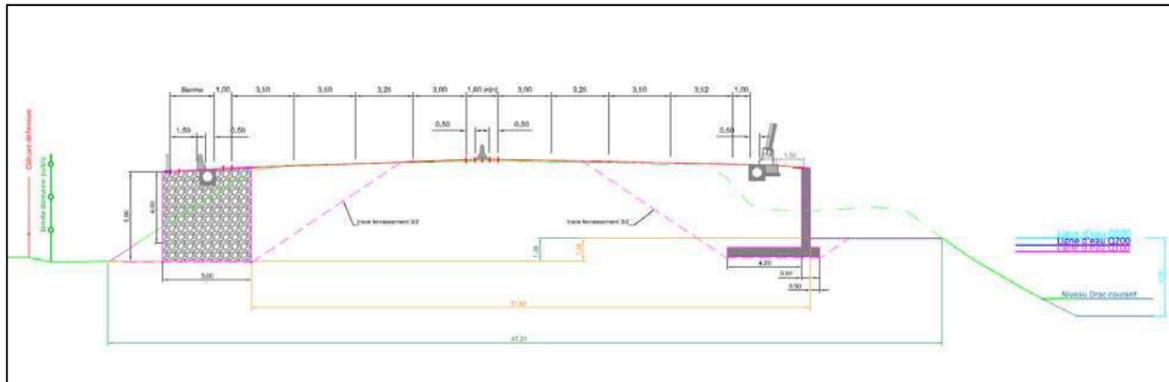
Pour les trois phases (actuelle, travaux et projet), le coefficient de sécurité objectif est atteint.

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 boullance 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

Données de la situation 3

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

Nom de la situation : Séisme - stabilité générale

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 13,690; Y= 229,770

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= 13,025; Y= 207,575

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Digue : Blocs + matrice sableuse grise

Résultats

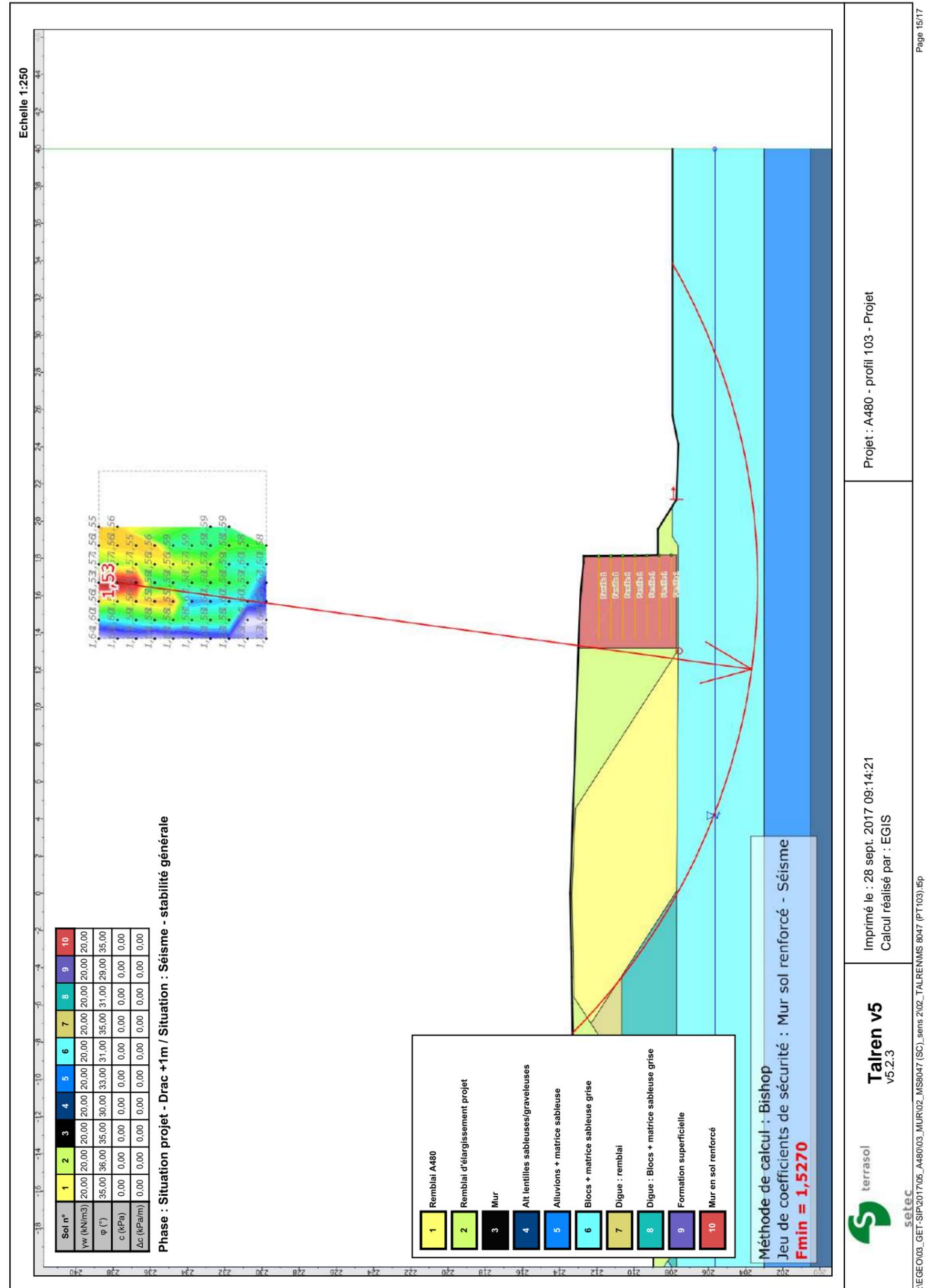
Coefficient de sécurité minimal : 1,5270

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 326; X0= 16,69; Y0= 237,77; R= 34,41



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:20
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Données de la situation 4

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

Nom de la situation : Séisme - stabilité mixte

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Mur sol renforcé - 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= 24,935; Y= 219,090

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 : 18,120

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 18,180; Y= 208,720

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Oui

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

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

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Blocs + matrice sableuse grise

Résultats

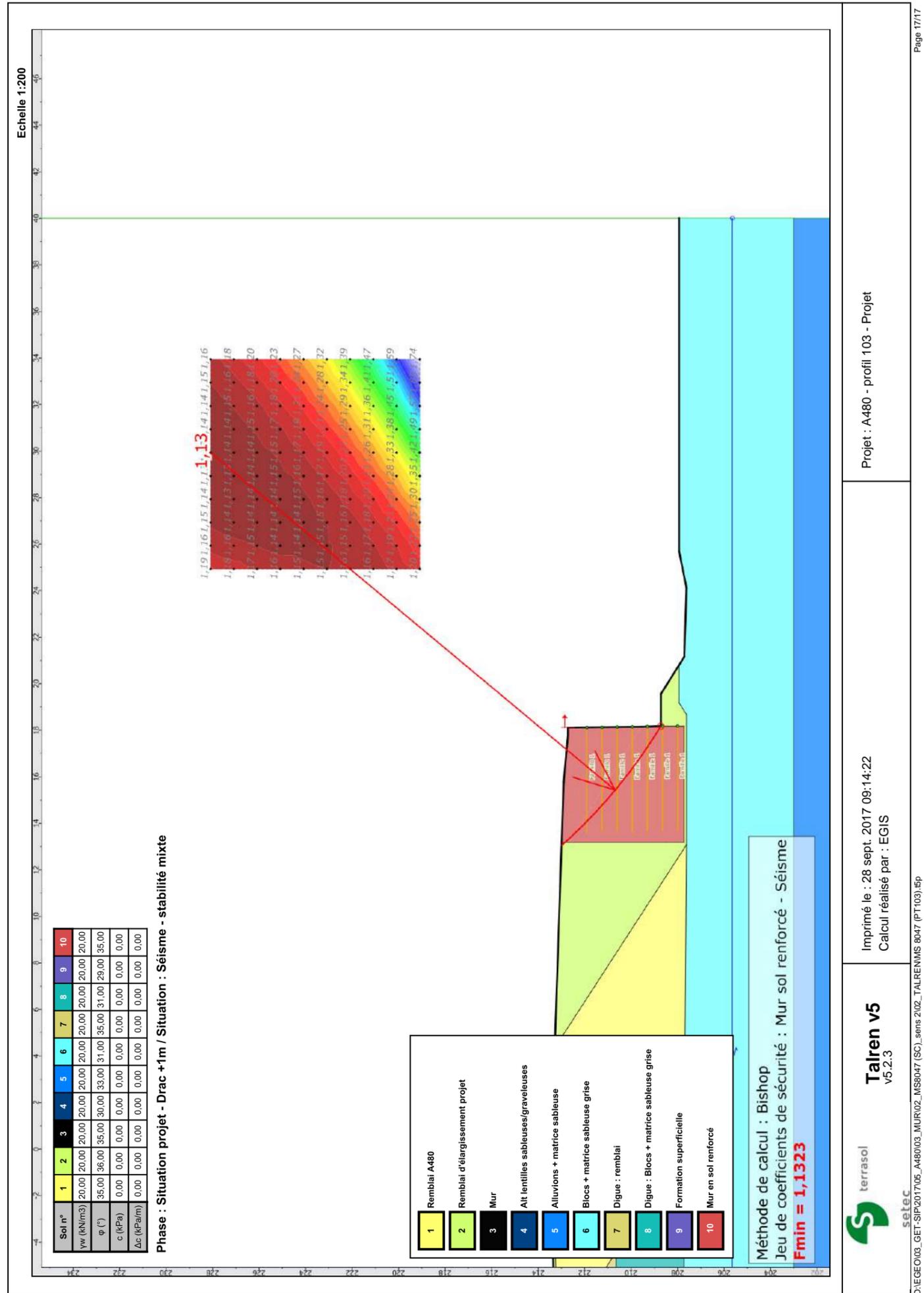
Coefficient de sécurité minimal : 1,1323

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 191; X0= 29,93; Y0= 228,09; R= 22,65



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:22
Calcul réalisé par : EGIS
Projet : A480 - profil 103 - Projet



Talren v5
v5.2.3

Imprimé le : 28 sept. 2017 09:14:22
Calcul réalisé par : EGIS

Projet : A480 - profil 103 - Projet