

N° DP 24/819

DECISION DU PRESIDENT

AVENANT N°1 AU MARCHÉ 74RL22 - TRAVAUX DE CONFORTEMENT ET MISE EN SECURITE DU MUR FORTEMENT FISSURE, 383 CHEMIN DE LA BATTERIE BASSE - TOULON

Le Président de la Métropole

VU le Code Général des Collectivités Territoriales,

VU l'article R. 2194-8 du Code de la Commande Publique qui indique que le marché peut être modifié lorsque le montant de la modification est inférieur aux seuils européens qui figurent dans l'avis annexé au présent code et à 10 % du montant du marché initial pour les marchés de services et de fournitures ou à 15 % du montant du marché initial pour les marchés de travaux, sans qu'il soit nécessaire de vérifier si les conditions prévues à l'article R. 2194-7 sont remplies,

VU le décret n° 2017-1758 en date du 26 décembre 2017 portant création de la Métropole Toulon Provence Méditerranée,

VU la délibération n° 23/05/078 du 4 mai 2023 portant délégations au Président et au Bureau,

VU le marché n°74RL22 portant sur les Travaux de Confortement et mise en sécurité du mur fortement fissuré 383 Chemin de la Batterie Basse sur la commune de Toulon, pour une durée de 12 semaines comprenant 4 semaines de préparation et un délai d'exécution des travaux de 8 semaines, notifié à la SAS TETRA, le 03/06/2022 pour un montant de 83 010 € HT,

VU le projet d'avenant n°1, ci-annexé,

VU l'avis de la Commission d'Appel d'Offres du 10/09/2024,

CONSIDERANT que suite aux nombreuses intempéries et aléas climatiques survenus entre la date de passation du marché et le démarrage des travaux, une mise en sécurité du domaine public (voirie) s'avère nécessaire et obligatoire,

CONSIDERANT qu'il convient alors d'ajuster les quantités de clous et la mise en œuvre des travaux quels que mentionnés par l'étude géotechnique d'exécution G3,

CONSIDERANT que cet ajustement a pour conséquence d'augmenter le marché initial de 10 436,75 € HT (soit de 11.60 %) portant le montant du marché de 89 982.84 € HT (prix révisés) à 100 419.59 € HT,

CONSIDERANT que le présent avenant 1 n'impacte pas le délai initialement fixé,

D E C I D E

ARTICLE 1

DE SIGNER l'avenant n°1 au marché 74RL22 avec la SAS TETRA, ainsi que tous les actes nécessaires à son exécution.

ARTICLE 2

DE DIRE que les crédits sont inscrits au Budget principal 2024 (et suivants),
imputation budgétaire 21-844-2152 – opération n°10146 - TPDPROX.

La présente Décision sera

- transmise à Monsieur le Préfet
- reproduite sur le Registre ouvert à cet effet
- affiché sur les panneaux destinés à cet effet
- communiquée sous forme de donner acte du Conseil Métropolitain lors de sa prochaine séance

Fait à Toulon, le **19 SEP. 2024**

Jean-Pierre GIRAN

Président de la Métropole
Toulon Provence-Méditerranée



19 SEP 1954

MARCHÉ N°74RL22 -

Travaux de Confortement et mise en sécurité du mur fortement fissuré 383 Chemin Batterie Basse sur la commune de Toulon

AVENANT N°1

A - RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE MARCHÉ

Etablissement Public :	Métropole Toulon Provence Méditerranée, représentée par Monsieur Jean-Pierre GIRAN, Président en exercice ;
Direction :	Direction Administration infrastructures ;
Titulaire initial du marché :	SAS TETRA tetra@tetra.fr Représentée par Monsieur Stéphane POLGE en sa qualité de Président ;
Date de notification :	3 juin 2022
Durée du marché :	12 semaines comprenant 4 semaines de préparation et un délai d'exécution des travaux de 8 semaines ;
Montant du marché :	Montant initial 83 010€ HT Montant actualisé 89 982,84€ HT (révision prix)
Imputation budgétaire :	Budget principal 2022, imputation budgétaire 21-844-2152-10146-TPDPROX ;
Annexe :	<ul style="list-style-type: none">- Devis entreprise conforme au BPU initial actualisé- BPU actualisé 2024- Rapport G3.

ENTRE LES SOUSSIGNÉS

Monsieur Jean-Pierre GIRAN, Président, agissant au nom et pour le compte de la Métropole Toulon Provence Méditerranée,

D'une part,

Et

La **SAS TETRA**, représentée par Monsieur Stéphane POLGE agissant en sa qualité de Président,

IL A ETE ENTENDU ET CONVENU CE QUI SUIT :

B - OBJET DE L'AVENANT

Article 1 : Objet de l'avenant n°1

Une mise en sécurité du domaine public (voirie) s'avère nécessaire et obligatoire suite aux nombreuses intempéries et aléas climatiques survenus entre la date de passation du marché et le démarrage des travaux.

Il convient alors d'ajuster les quantités de clous et la mise en œuvre des travaux tels que mentionnées par la G3 ci-annexée.

Article 2 : Incidence financière

Conformément au BPU actualisé en annexe, le présent avenant 1 a une incidence financière à hauteur de 10 436,75 € HT supplémentaire suite à la réévaluation du marché initial, soit :

Montant marché initial :	83 010 € HT
--------------------------	-------------

Montant marché réactualisé (révision prix)	89 982,84 € HT
--	----------------

Montant avenant 1	10 436,75 € HT
-------------------	----------------

Montant total du marché après avenant 1 : 100 419,59 € HT

Article 3 : Délais

Le présent avenant 1 n'impacte pas le délai initialement fixé.

Article 4 : Autres clauses du marché

Toutes les clauses du marché initial demeurent applicables tant qu'elles ne sont pas contraires aux dispositions contenues dans le présent avenant n°1, lesquelles prévalent en cas de **différence**.

Article 5 : Date d'effet

Le présent avenant n°1 prend effet à compter de sa date de notification.

C - SIGNATURES

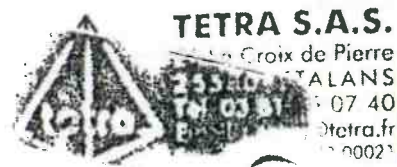
Fait à Toulon, le06/09/2021.....

Pour la Metropole Toulon
Provence Méditerranée
Pour le Président et par
délégation
Le Directeur Général
adjoint des services

Claude WEISSE

Pour la SAS TETRA,
agissant en sa qualité de Président,

Stéphane POLGE



N° marché		74RL22-22373			
21TRAV18					
Travaux de confortement du mur fortement fissuré au 383 chemin de la batterie basse sur la commune de Toulon					
n° prix	Formule de calcul	Prix unitaire *1,084 = Prix unitaire actualisé			
	Désignation	QTE	prix unitaire	Prix unitaire actualisé	PRIX Total HT
1,1	Installations de chantier LE FORFAIT	1	5 500,00 €	5 962,00 €	5 962,00 €
1,2	Plan Assurance Qualité PPSPS LE FORFAIT	1	600,00 €	650,40 €	650,40 €
1,3	Plan de Respect de l'Environnement LE FORFAIT	1	650,00 €	704,60 €	704,60 €
1,4	Plan de Gestion et Évacuation des Déchets LE FORFAIT	1	250,00 €	271,00 €	271,00 €
1,5	Constat d'huissier LE FORFAIT	1	900,00 €	975,60 €	975,60 €
1,6	Etude et suivi d'exécution (mission G 3) LE FORFAIT	1	2 700,00 €	2 926,80 €	2 926,80 €
1,7	Dossier des Ouvrages Exécutés-DOE LE FORFAIT	1	450,00 €	487,80 €	487,80 €
1,8	Essais préalables sur ancrages L'UNITE	3	1 060,00 €	1 149,04 €	3 447,12 €
1,9	Essais de contrôle sur ancrages L'UNITE	3	430,00 €	466,12 €	1 398,36 €
1,10	Dispositif de contrôle de vibrations LA SEMAINE	4	580,00 €	628,72 €	2 514,88 €
n° prix	Désignation	QTE	prix unitaire		
	II – TRAVAUX				

Ref ERG 433G353D

231

Gestion de la circulation

	LE FORFAIT	1	850,00 €	921,40 €	921,40 €
2.2	Acheminement quotidien LE FORFAIT	1	3 600,00 €	3 902,40 €	3 902,40 €
2,3	Ancrage passif type Ischebeck 40/20mm ou équivalent LE METRE LINEAIRE	100	83,00 €	89,97 €	8 997,20 €
2,4	Ancrage passif type Ischebeck 40/16mm ou équivalent LE METRE LINEAIRE	150	91,00 €	98,64 €	14 796,60 €
2,5	Drains subhorizontal profond LE METRE LINEAIRE	70	92,00 €	99,73 €	6 980,96 €
2,6	Purges et évacuation LA JOURNEE	2	1 200,00 €	1 300,80 €	2 601,60 €
2.7	Terrassement et évacuation LE METRE CUBE	45	69,00 €	74,80 €	3 365,82 €
2,8	Fondation de la paroi LE METRE LINEAIRE	20	370,00 €	401,08 €	8 021,60 €

n° prix	Désignation	QTE	prix unitaire		
2.9	Béton projeté fibré ep. 20cm LE METRE CARRE	60	190,00 €	205,96 €	12 357,60 €
2.10	Béton projeté fibré ep. 7cm + bossages LE METRE CARRE	25	115,00 €	124,66 €	3 116,50 €
2,11	Filet à Haute Limite Élastique LE METRE CARRE	75	54,00 €	58,54 €	4 390,20 €

2,12	Remise en état du site LE FORFAIT	1	1 100,00 €	1 192,40 €	1 192,40 €
	PRIX TOTAL HT				89 982,84 €
	TVA 20%				17 996,57 €
	PRIX TOTAL TTC				107 979,41 €

Stephane
ne
POLGE

Signature
numérique de
Stephane POLGE
Date : 2024.06.25
15:27:06 +02'00'



TETRA S.A.S.
8 rue Plaine de Chaux
25580 ETALANS
Tél. 03 81 65 07 40
SIREN 329 855 530

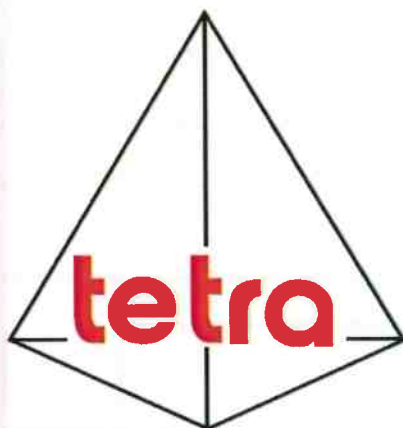
N° marché		74RL22-22373			
21TRAV18					
Travaux de confortement du mur fortement fissuré au 383 chemin de la batterie basse sur la commune de Toulon					
	Formule de calcul	Prix unitaire *1,084 = Prix unitaire actualisé			
n° prix	Désignation	QTE	prix unitaire	Prix unitaire actualisé	PRIX TOTAL HT
	II – TRAVAUX				
2,3	Ancrage passif type Ischebeck 40/20mm ou équivalent LE METRE LINEAIRE	53	83,00 €	89,97 €	4 768,52 €
2,6	Purges et évacuation LA JOURNEE	2	1 200,00 €	1 300,80 €	2 601,60 €
2.7	Terrassement et évacuation LE METRE CUBE	41	69,00 €	74,80 €	3 066,64 €
	PRIX TOTAL HT TVA 20% PRIX TOTAL TTC				10 436,75 € 2 087,35 € 12 524,10 €

Stephan
e POLGE

Signature
numérique de
Stephane POLGE
Date : 2024.06.25
15:26:21 +02'00'



TETRA S.A.S.
8 rue Plaine de Chaux
25580 ETALANS
Tél. 03 81 65 07 40
SIREN 329 855 530

**TETRA**

8, rue de Plaine Chaux

ZA La Croix de Pierre

25 580 ETALANS

Tel : 03 81 65 07 40

Fax : 03 81 58 40 65

Email : tetra@tetra.fr

ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION G3

Confortement d'un mur de soutènement**383, Chemin de la batterie basse****Toulon****(83)****MAITRE D'OUVRAGE :****MTPM**

Date	Rédacteur	Contrôleur	Indice	Commentaire	Dossier
26/04/2024	E.Kapedani	L.Plissonnier	0		N° T22001



Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Objectifs et limites d'étude	1
1.2 Description et localisation de l'opération.....	2
1.3 Documents de référence	3
2. Contexte du site	4
2.1 Contexte géologique.....	4
2.2 Contexte vis-à-vis les risques naturels.....	5
3. Ouvrages de soutènement	6
3.1 Travaux envisagés.....	6
3.2 Méthode de calcul	8
3.3 Paramètres géotechniques.....	9
3.4 Type d'ouvrage	9
3.5 Sismicité	10
3.6 Caractéristiques hydrogéologiques.....	10
3.7 Surcharges.....	10
3.8 Caractéristiques des matériaux.....	10
3.8.1 Parement en béton.....	10
3.8.2 Acier.....	11
4. Dimensionnement des ouvrages	12
4.1 Paroi clouée profil 1 et profil 3.....	12
4.1.1 Vérification des stabilités	12
4.1.2 Résistance structurelle des renforcements.....	13
4.1.3 Justification du parement.....	14
4.1.4 Ancrages verticaux	15
4.1.5 Caractéristiques dimensionnelles	16
5. Drainage	18
8. Essais sur ancrages.....	19
8.1 Essais de conformité	19
8.2 Essais de contrôle	19



1. Introduction

1.1 Objectifs et limites d'étude

A la demande et pour le compte de Métropole Toulon Provence Méditerranée, l'entreprise Tetra a réalisé la présente étude géotechnique concernant le dimensionnement du confortement d'un mur présentant des fissures importantes, par la réalisation d'une paroi clouée définitive.

Il s'agit d'une mission G3 Phase exécution conforme à la classification des missions géotechniques de la norme NF P 94-500.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Rappeler les coefficients de sécurité partiels et la méthode de calcul ;
- Définir les hypothèses géotechniques ;
- Dimensionner les ouvrages de confortement ;
- Etablir un plan d'exécution de l'ouvrage.

L'étude porte uniquement sur le dimensionnement des parois clouées. Notre mission ne comprend pas les éventuelles modifications des conditions hydrologiques du site et les demandes d'autorisation de tréfonds.

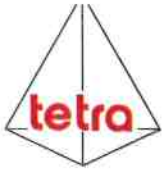
1.2 Description et localisation de l'opération

Localisation :

- Commune : Toulon (83)
- Parcelle : BM-0046
- Rue : 383 Chemin de la batterie basse



Figure 1 Localisation du projet.



1.3 Documents de référence

Les documents à disposition pour la réalisation de ce rapport sont les suivants :

- Rapport géotechnique G2Pro, réalisé par ERG le 22/02/2021
- Rapport géotechnique G5, réalisé par ERG le 21/12/20

Les recommandations, éléments donnés ci-après et calculs ont été faits conformément aux textes réglementaires suivants :

- *Les recommandations CLOUTERRE 1991 et son additif de 2002.*
- *Norme NF P94-270, Remblais renforcés et massifs en sol cloué*
- *Norme NF EN 1997 Eurocode 7 : Calcul géotechnique-règles générales*
- *Norme NF EN 1992 Eurocode 2 : Calcul des structures en béton*
- *Norme NF EN 1998 Eurocode 8- Calcul des structures pour leur résistance au séisme*

2. Contexte du site

2.1 Contexte géologique

D'après la notice de la carte géologique de Toulon 1/50000, dans le secteur étudié nous rencontrons les formations suivantes :





X5- Quartzites. Formation compacte blanche, en petits bancs à la base, plus massifs au sommet, où la roche est fortement injectée de quartz. Le passage des quartzophyllades aux quartzites est généralement insensible. La puissance de la tranche quartziteuse est d'environ 40 mètres.

X6. Phyllades supérieures. Ce sont des schistes sériciteux lardés de quartz passant, au sommet, à des quartzophyllades gris satiné, en très petits bancs associés à des séricitoschistes gris et noirs



Figure 2 Carte géologique secteur étudié.

2.2 Contexte vis-à-vis les risques naturels

Parcelle analysée		
83-Toulon	Code parcelle : 000-BM-86	
Risque	Carte	Analyse des risques
Mouvement de terrain		PPR de type Mouvement de terrain qui couvre les aléas suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Mouvements de terrains - Eboulement ou chutes de pierres et de blocs
Sismique		Zone 2 : Aléa faible
Argile		0/3 Exposition nulle



3. Ouvrages de soutènement

3.1 Travaux envisagés

a. Zone en amont du mur à conforter :

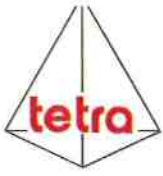
- Confortement préalable du talus par la mise en place des ancrages et du grillage Steelgrid.

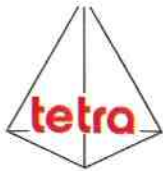
b. Mur à conforter secteur 1 (du P0 à P20)

- Réalisation des ancrages de confortement
- Démolition du mur existant (par passes de 5m)
- Réalisation des ancrages verticaux
- Réalisation des drains subhorizontaux
- Réalisation d'un parement en béton projeté armé de 20 cm d'épaisseur

c. Mur à conforter secteur 2 (du P20 au P29)

- Réalisation des ancrages de confortement
- Réalisation d'un parement en béton projeté armé d'épaisseur 7 cm





3.2 Méthode de calcul

Les calculs de stabilité de la paroi clouée sont réalisés avec le logiciel Geostab, développé par l'entreprise GEOS. Les calculs sont réalisés selon les préconisations de l'Eurocode 7 et de la norme NF P 94-270.

Les calculs de stabilité mixte et générale sont menés avec les coefficients partiels de l'approche 3. Le facteur de sécurité recherché est de $F_s > 1$.

La stabilité mixte s'effectue en considérant un nombre suffisant de lignes de rupture potentielle par grand glissement qui interceptent et/ou longent au moins un des lits de renforcements. Elle est également vérifiée selon la règle des 3H.

Le dimensionnement du parement en béton projeté est réalisé avec le logiciel Geospar selon l'Eurocode 2 en utilisant les efforts maximaux déterminés dans le calcul de stabilité interne de la paroi.

Coefficient	Coefficients selon l'approche 3
Poids volumique si défavorable	1
Poids volumique si favorable	1
Angle de frottement interne	1,25
Cohésion effective	1,25
Cohésion non drainée	1,4
Surcharges	1,3
Force linéaire	-
Interaction sol renforcement	1,15 *
Résistance à la traction des clous	1.25
Facteur de modèle	1,1

**A modifier après la réalisation des essais de conformité.*

3.3 Paramètres géotechniques

Les hypothèses géotechniques retenues pour le dimensionnement des parois clouées sont les mêmes que dans le rapport G2 Pro réalisé par le bureau d'études ERG.

Couche	γ (kN/m ³)	ϕ' (degrés)	C' (kPa)	* Q_s (kPa)
Phyllades décomposées/altérées	27	30	10	200
Phyllades compactes	27	35	10	300

**Le frottement latéral (Q_s) doit être modifié après la réalisation des essais de conformité.*

Avec :

- $\gamma/\gamma_{\text{sat}}$ le poids volumique moyen estimé/saturé
- ϕ' l'angle de frottement drainé
- C' la cohésion drainée
- Q_s le frottement latéral

3.4 Type d'ouvrage

L'ouvrage à réaliser correspond à un ouvrage géotechnique définitif. Les caractéristiques de l'ouvrage sont données dans le tableau suivant :

Durée d'utilisation de l'ouvrage provisoire	75 ans
Catégorie de durée d'utilisation de l'ouvrage	4/5
Catégorie de conséquence	CC2
Catégorie géotechnique	2

3.5 Sismicité

D'après la nouvelle réglementation (décrets N°2010-1254 et N°2010-1255 du 22 octobre 2010, relatifs à la prévention du risque sismique et à la délimitation des zones de sismicité du territoire français), la commune de Toulon est classée en zone de sismicité 2, aléa faible.

Le dimensionnement parasismique n'est pas nécessaire pour les ouvrages définitifs en zone sismique 2.

3.6 Caractéristiques hydrogéologiques

Pour la modélisation ci-après il n'a pas été pris en compte de présence d'eau au sein des formations.

Néanmoins, des circulations d'eau d'infiltration au sein des poudingues sont envisageables et il s'avère qu'un système de drainage (Enkadrain couvrant 50% de la surface derrière la paroi hors-sol), des barbacanes ($1u/4m^2$) est nécessaire afin d'assurer l'évacuation de ces eaux.

Par ailleurs, la mise en place des drains subhorizontaux de 10 m de profondeur réduiront l'aléa de mise en charge hydraulique derrière la paroi clouée.

3.7 Surcharges

- Bâtiment voisin est : 30 kPa
- Surcharge routière : 10 kPa

3.8 Caractéristiques des matériaux

3.8.1 Parement en béton

Pour le parement en béton, en considérant un caractère définitif à l'ouvrage, on retiendra les caractéristiques suivantes :

Béton	C35/45
Epaisseur du béton	20 cm
Enrobage coté air	5 cm
Enrobage coté terre	5 cm
Résistance du béton f_{ck}	35 Mpa
Classe d'exposition	XS3

3.8.2 Acier

Les clous retenus pour sont des barres creuses de 38 mm de diamètre R38 pour la partie dominant l'ouvrage et des barres R51 pour la paroi clouée.

La résistance en traction définitive est calculée en limite de rupture selon l'annexe F de la NF P 94-270 en considérant une perte de section due à la corrosion pour une durée de vie de 75 ans pour l'ouvrage définitif et un sol corrosif.

$$R_{t,d} = \text{Min} [k_1 f_{t,sa} A_s / \gamma_{M2} ; f_{y,sa} A_g / \gamma_{M0}]$$

avec :

- $k_1 = 0,9$
- $f_{t,sa}$ = contrainte à la rupture (MPa)
- A_s = Section (mm²)
- $\gamma_{M2} = 1,25$
- $f_{y,sa}$ = contrainte à la limite élastique (MPa)
- A_g = section (mm²)
- $\gamma_{M0} = 1,00$

Corrosion NF EN 94-270			
Milieu	2		
Durée	75		
Epaisseur sacrifiée	3,5		
Caractéristiques de la barre	R38	R51	unité
Diam ext.	38	51	mm
Diam int	18	26.5	mm
Section	801	1250	mm ²
Section après corrosion	602		mm ²
Limite élastique	301	630	kN
Rupture	376	800	kN
Contrainte à la limite élastique	500	500	N/mm ²
Contrainte à la rupture	625	625	N/mm ²
Résistance à la traction $R_{t,d}$	181	301	kN



4. Dimensionnement des ouvrages

4.1 Paroi clouée profil 1 et profil 3

4.1.1 Vérification des stabilités

Nous avons utilisé la méthode de Bishop avec recherche automatique des cercles de glissement les plus défavorables.

Les calculs ont été menés pour les vérifications des stabilités générales et mixtes (approche 3 selon les Eurocodes).

Les coefficients de sécurité partiels au sens de la norme NFP 94-270 sont les suivants :

Approche	γ	C'	$\tan\phi$	Q_s (kPa)	Surcharge	f_y
3	1.0	1.25	1.25	1.15	1.0	1.1

Pour les deux approches, un coefficient de méthode de 1,1 a été considéré (ouvrage peu sensible aux déformations). La stabilité est justifiée avec l'obtention d'un coefficient de surdimensionnement au moins égal à 1. Les calculs ont été réalisés par l'intermédiaire du logiciel GEOSTAB de GEOS en configuration définitive. Le tableau ci-dessous récapitule les coefficients de sécurité obtenus pour chaque profil et pour chaque approche (résultats des calculs en annexe) :

Profil 1	Clouage amont	Stabilité mixte	Stabilité générale
	1.14	1.06	1.07

Profil 3	Stabilité mixte	Stabilité générale
	1.06	1.07

4.1.2 Résistance structurelle des renforcements

Pour justifier la résistance structurelle d'un lit de renforcements, il faut vérifier l'inégalité suivante (au point de traction maximale) :

$$T_{\max;d} \leq R_{tc;d}$$

Où, par mètre de parement :

$T_{\max;d}$: valeur de calcul de l'effort de traction maximal du lit de renforcement ;

$R_{tc;d}$: valeur de calcul de la résistance ultime de traction dans la section courante ;

Avec :

$$R_{tc;d} = \frac{sf_r}{\gamma_{M2}}$$

S : section du renforcement corrodé

f_r : limite de rupture de l'acier ($f_r = 550$ MPa)

γ_{M2} : coefficient partiel s'appliquant à la limite élastique de l'acier

Les valeurs de calcul de traction maximale pour les lits de renforcements $T_{\max;d}$, issues des calculs de stabilité Geostab (cercles de rupture les plus défavorables – résultats en annexe), sont récapitulées ci-après :

Profil	$T_{\max;d}$ (kN)				
	Lit N°1	Lit N°2	Lit N°3	Lit N°4	Lit N°5
1	20	3.0	0	11.54	81.1
3	13	93	-	-	

Les efforts dans les ancrages ont été calculé à l'aide du logiciel GEOSTAB, notamment :

- l'intensité et la distribution des efforts appliqués aux différents lits de renforcement et qui sont à prendre en compte pour la justification de ceux-ci vis-à-vis d'une rupture de traction ou d'adhérence.
- les efforts à prendre en compte pour la justification du parement.

$$R_{tc;d} = 301 \text{ kN} > T_{\max;d} = 93 \text{ kN}$$



4.1.3 Justification du parement

La justification du parement est réalisée à l'aide du logiciel GEOSPAR en entrant les données de la traction obtenues avec le logiciel GEOSTAB.

Profil 1

La section d'acier proposée pour la première nappe de treillis soudés (coté terre) est $3.35\text{cm}^2/\text{m}$ et $1.62\text{ cm}^2/\text{m}$ pour la deuxième (coté air).

Nous retenons une nappe de TS ST40C avec une section de $3.85\text{cm}^2/\text{m}$ coté terre et une nappe de treillis soudés ST 25 C avec une section de $2.57\text{ cm}^2/\text{m}$ coté air.

Le détail du calcul GEOSPAR est donné en annexe.

Fiss	Int NF 10625-1-1/NA	Appui [1]	Appui [1]	Travée [2]	Travée [2]	
Esp	posé	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	
Dia	é	150.00	100.00	175.00	250.00	mm
Section proposée		8.00	5.00	8.00	5.00	mm
Section proposée		3.35	2.83	1.62	1.13	cm ² /m
Contrainte dans le béton		3.08	2.74	1.27	0.87	MPa
Contrainte admissible dans le béton		15.75	15.75	15.75	15.75	MPa
Ouverture de fissuration maxi admissible		0.20	0.20	0.20	0.20	mm
Ouverture de fissuration		0.18	0.18	0.17	0.18	mm

POINÇONNEMENT	Ved :	VEd,0	VRd,max	VEd,1	VRd,c
ELU fondamental	81.14 kN	1.01	0.02	0.99	0.59

Pas de panier de renforcement en tête de clou



4.1.4 Ancrages verticaux

Nous retenons la réalisation des ancrages verticaux afin de :

- Garantir la verticalité du parement en béton armé
- Assurer la rigidité de la structure
- Garantir une sécurité supplémentaire en phase de terrassement.

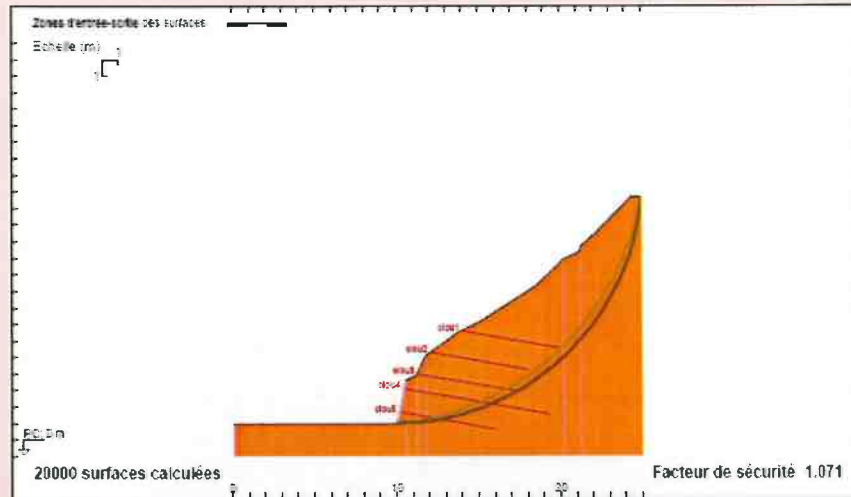
Charge parement en béton Q_k	Hauteur du parement	Epaisseur du parement	Poids volumique	Espacement ancrages
kN	m	m	kN/m ³	m
27	2,7	0,2	25	2
Longueur minimale L_d	Frottement latéral $q_{s,k}$	Diamètre de forage	Charge parement pondérée Q_d	Frottement latéral abaques q_s
m	kPa	m	kN	kPa
1,76	108,7	0,09	54	200

Les clous verticaux seront des ancrages R38-500 avec un espacement de 2m, avec une longueur minimale de 1.76m, arrondie à 2m.

4.1.5 Caractéristiques dimensionnelles

Le récapitulatif des caractéristiques de l'ouvrage de soutènement des profils 1 et 3 sont données dans le tableau ci-après :

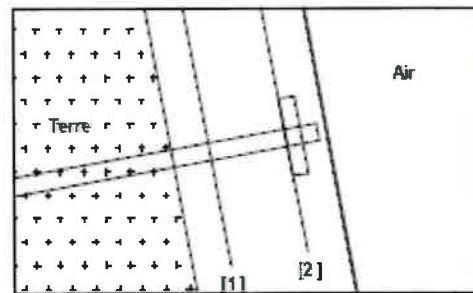
Profil 1



Elément	Diamètre forage	Longueur	Inclinaison	Espacement horizontal	Armature
Clou lit 1	76 mm	6.0 m	10°	3.0 m	R38
Clou lit 2	76 mm	6.0 m	10°	3.0 m	R38
Clou lit 3	76 mm	6.0 m	10°	3.0 m	R38
Clou lit 4	76 mm	8.0 m	10°	2.0 m	R51
Clou lit 5	76 mm	6.0 m	10°	2.0 m	R51
Clou verticaux	76 mm	2.0 m	90°	2.0 m	R38

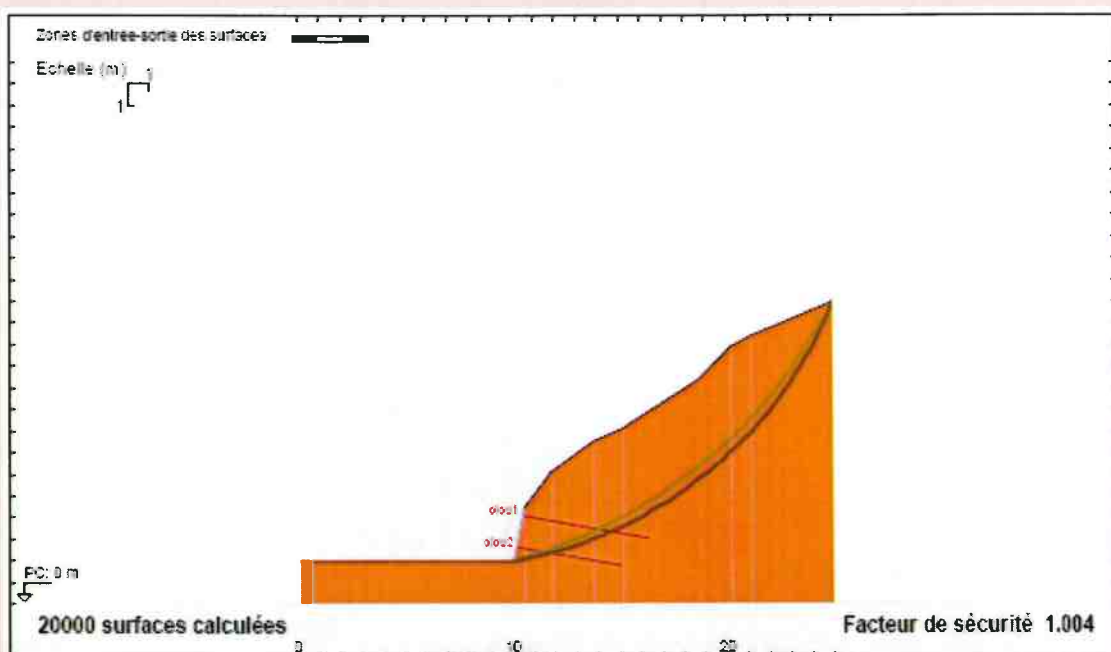
Parement

Force dans les clous		(1)	(2)	
ELU fondamental		12.70	70.97	kN
ELB		9.41	52.57	kN
Rapport entre contrainte min et contrainte max : 0.000				
Plaque d'appui				
Dimensions	20.00	20.00		cm
Rf (sol derrière béton)	0.00			MPa
Béton				
Epaisseur	20.			cm
Epaisseur sous plaque	15.			cm
Enrobage terre (1)	5.			cm
Enrobage air (2)	5.			cm
Fck	35.00			MPa
Classe d'exposition	XS1			
Armatures:		(1)	(2)	
Type Acier	S-500		S-500	
Adhérence	Classe A		Classe A	



Epaisseur	Ferrailage coté terre	Ferrailage coté air	Enrobage	Plaque d'appui
20 cm	ST40 C	ST 25 C	5 cm	20cmx20cmx1cm
Drainage				
Drains verticaux Enkadrain 50%		Barbacanes 1u/4m2	Drains subhorizontaux 10m/4ml	

Profil 3



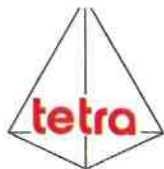
Élément	Diamètre forage	Longueur	Inclinaison	Espacement horizontal	Armature
Clou lit 1	76 mm	6.0 m	10°	2.0 m	R38
Clou lit 2	76 mm	5.0 m	10°	2.0 m	R38
Parement					
Epaisseur	Ferrailage		Enrobage		Plaque d'appui
7 cm	ST40 C		3 cm		20cmx20cmx1cm
Drainage					
Drains verticaux			Barbacanes		Drains subhorizontaux
Enkadrain 50%			1u/4m2		10m/4ml



5. Drainage

Le drainage sera assuré au moyen de :

- Barbacanes (1 u/4m²) ;
- Une nappe drainante recouvrant 50% de la surface ;
- Drains subhorizontaux de 10m tous les 4m



8. Essais sur ancrages

8.1 Essais de conformité

Les essais de conformité seront réalisés à déplacement contrôlé selon la Norme NF P94-242-1.

La partie libre doit être soigneusement réalisée avec un tube PVC scotché à sa base afin :

- De garantir de manière précise la longueur scellée (sous peine de rendre le résultat de l'essai trop favorable).
- De limiter le frottement sur la partie libre (absence de coulis à l'intérieur du PVC lors de l'injection par le fond de forage).

Essai	Nature du sol	Qs recherché	T max essai	Longueur libre	Longueur scellée	Diamètre forage	Armature	Inclinaison
CF1	Phyllades	200 kPa	450 kN	Selon le terrain	2 m	90 mm	R38-500	10°

8.2 Essais de contrôle

Pour vérifier la bonne exécution des travaux 2 **essais de contrôle** seront réalisés selon la norme XP P 94-444. Ces essais seront menés jusqu'à un effort de 100% de la traction aux ELU.

Clou	T essai	Longueur	Diamètre forage	Armature
CC1	100 kN	6 m	76 mm	R51
CC2	100 kN	6 m	76 mm	R51
CC2	100 kN	6 m	76 mm	R51



Annexe Missions D'Ingénierie Géotechnique

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'Ingénierie géotechnique

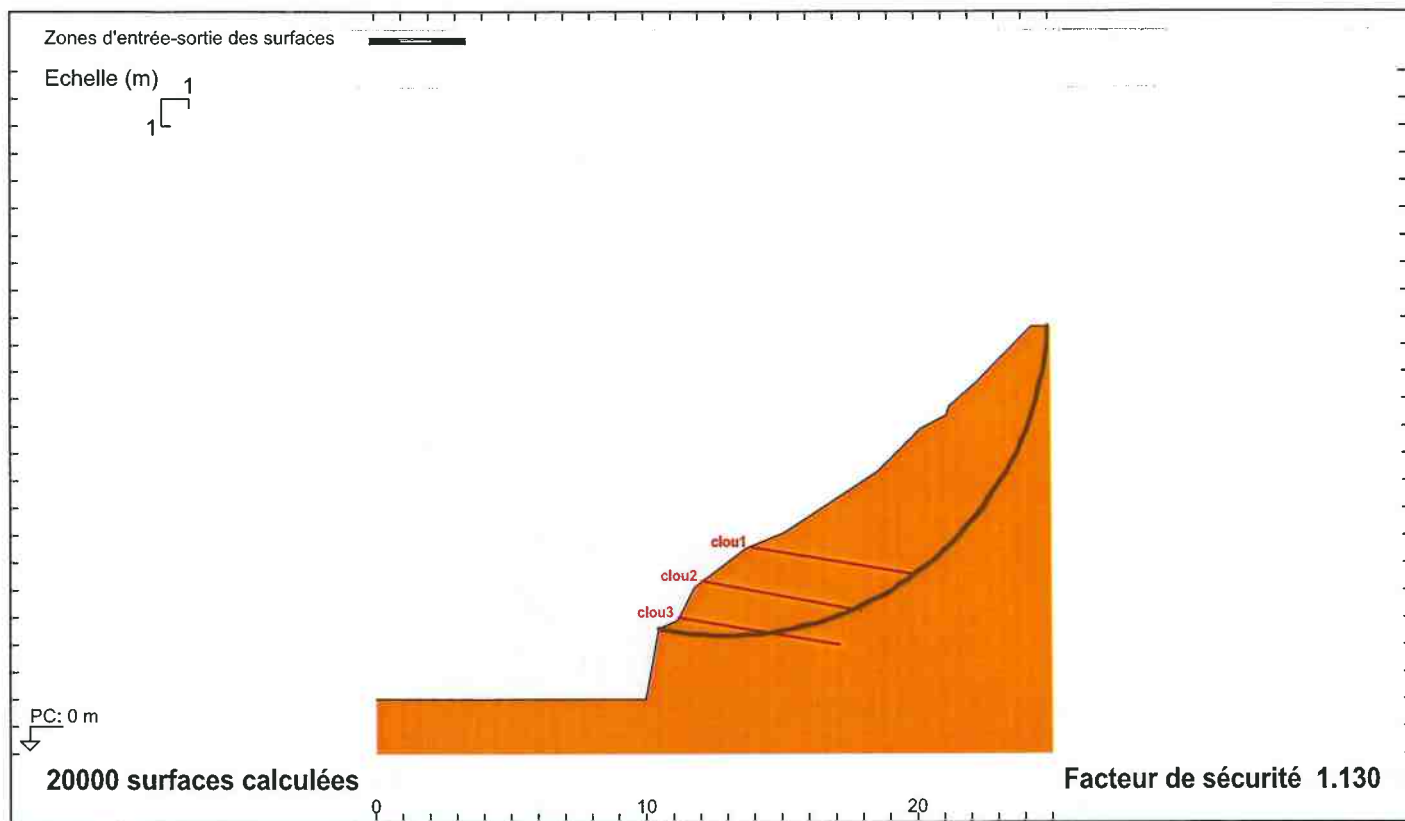
Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude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

Tableau 2 – Classification des missions d'Ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



ANNEXE LISTING GEOSTAB Profil 1



GEOSTAB® v4.8.6 du 14/04/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

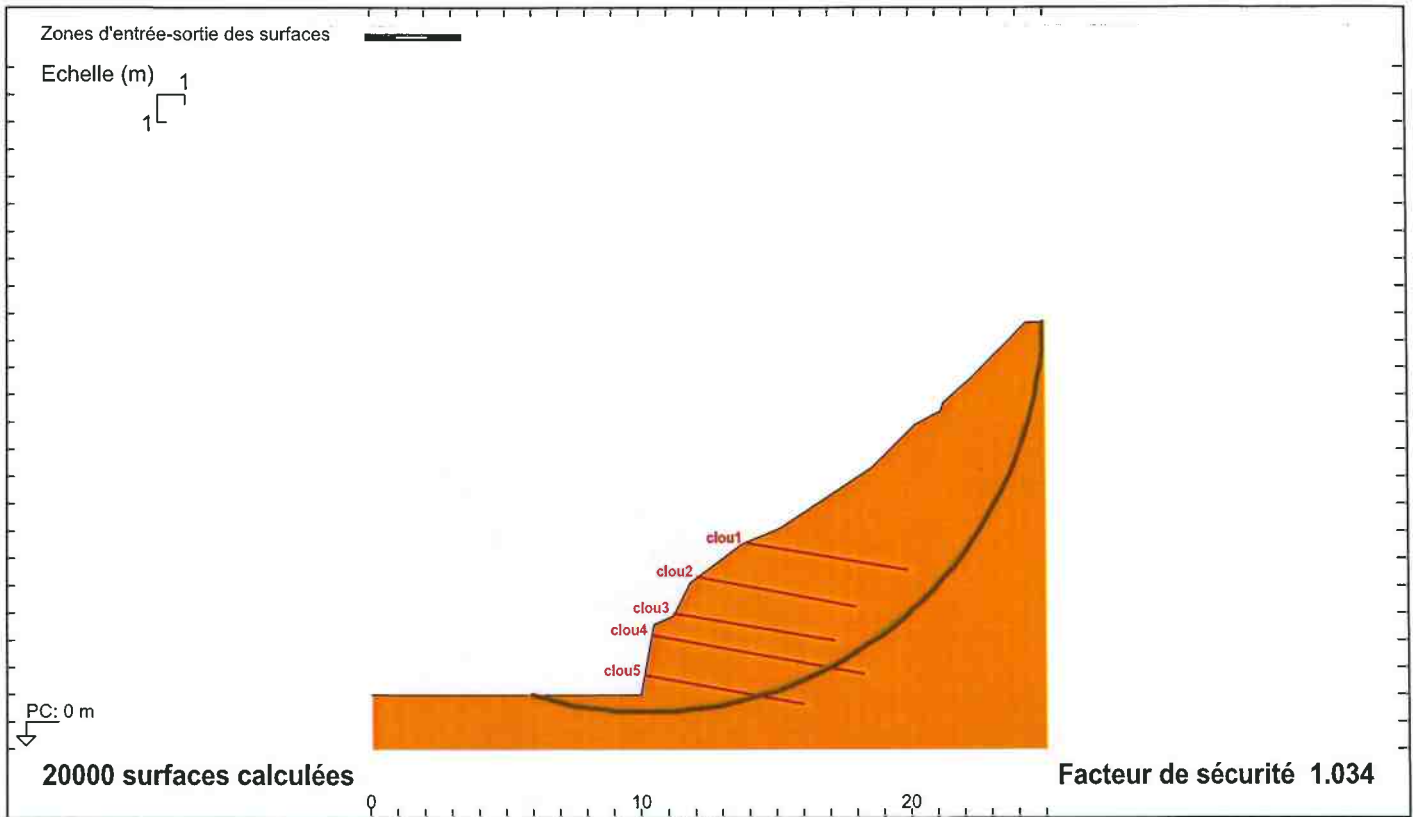
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P1 Batterie basse"
 Méthode de BISHOP modifiée
 EC7 Approche 3
 Action des terres γ_e : 1
 Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
 Coefficient de Méthode 1.1
 Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	ϕ	F arma
CLOU 1	7.60017	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	6.30031	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 3	5.00000	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL2 trac.	CL3 trac.
1	12.990	16.360	12.020	1.130	1.057	11.630	113.47
2	13.000	16.360	12.020	1.130	1.057	11.780	113.88
3	13.000	16.360	12.020	1.131	1.057	11.930	114.29
4	13.000	16.360	12.010	1.131	1.057	12.070	114.70
5	13.010	16.360	12.010	1.131	1.057	12.220	115.11
6	13.200	16.100	11.800	1.132	1.070	3.5700	103.75
7	13.010	16.360	12.010	1.132	1.057	12.370	115.52
8	13.200	16.100	11.800	1.132	1.070	3.7200	104.13
9	13.210	16.100	11.800	1.132	1.070	3.8800	104.54
10	13.010	16.360	12.000	1.132	1.057	12.520	115.93

30/04/24 11:09	Profil P1	Clouage amont - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



GEOSTAB® v4.8.6 du 14/04/2023 développé par GEOS
http://www.geos.fr E-mail: logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2
Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14
Fax : 04 50 95 99 36

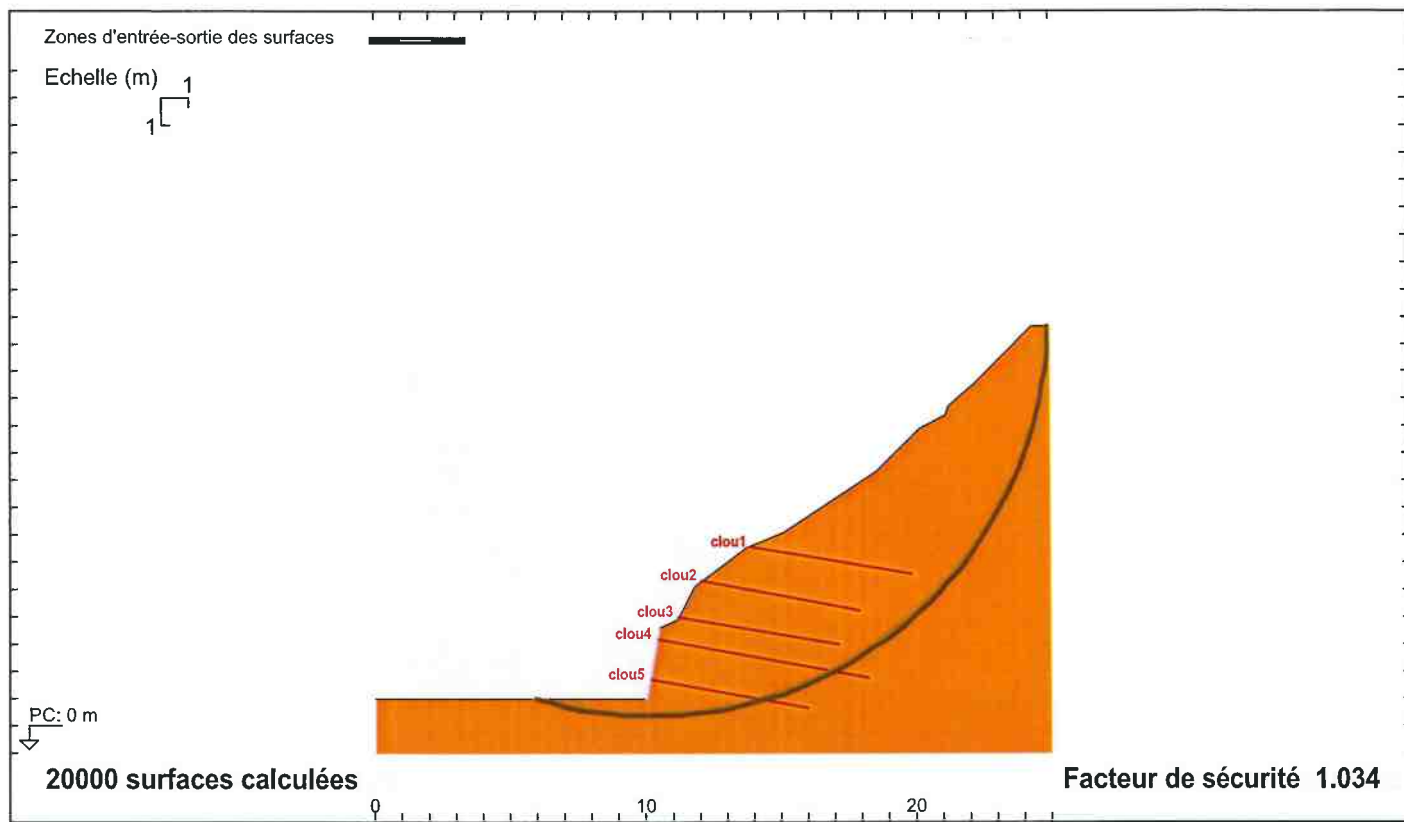
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P1 Batterie basse"
Méthode de BISHOP modifiée
EC7 Approche 3
Action des terres γ_e : 1
Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
Coefficient de Méthode 1.1
Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	\emptyset	F arma
CLOU 1	7.60017	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	6.30031	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 3	5.00000	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 4	4.20000	8.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250
CLOU 5	2.70000	6.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL4 trac.	CL5 trac.
1	10.260	16.100	14.750	1.034	0.975	51.530	69.320
2	10.170	16.280	14.840	1.035	0.965	59.090	79.230
3	10.230	16.100	14.770	1.035	0.977	50.890	67.810
4	10.350	16.000	14.650	1.035	0.978	49.180	67.000
5	10.140	16.280	14.860	1.035	0.966	58.470	78.100
6	10.200	16.270	14.810	1.035	0.964	59.670	80.530
7	10.360	16.080	14.650	1.035	0.971	54.440	74.690
8	10.330	16.090	14.670	1.035	0.972	53.740	73.450
9	10.310	16.090	14.700	1.035	0.973	53.000	72.140
10	10.280	16.090	14.720	1.035	0.974	52.220	70.760

30/04/24 11:09	Profil P1	Paroi clouée - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



GEOSTAB® v4.8.6 du 14/04/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

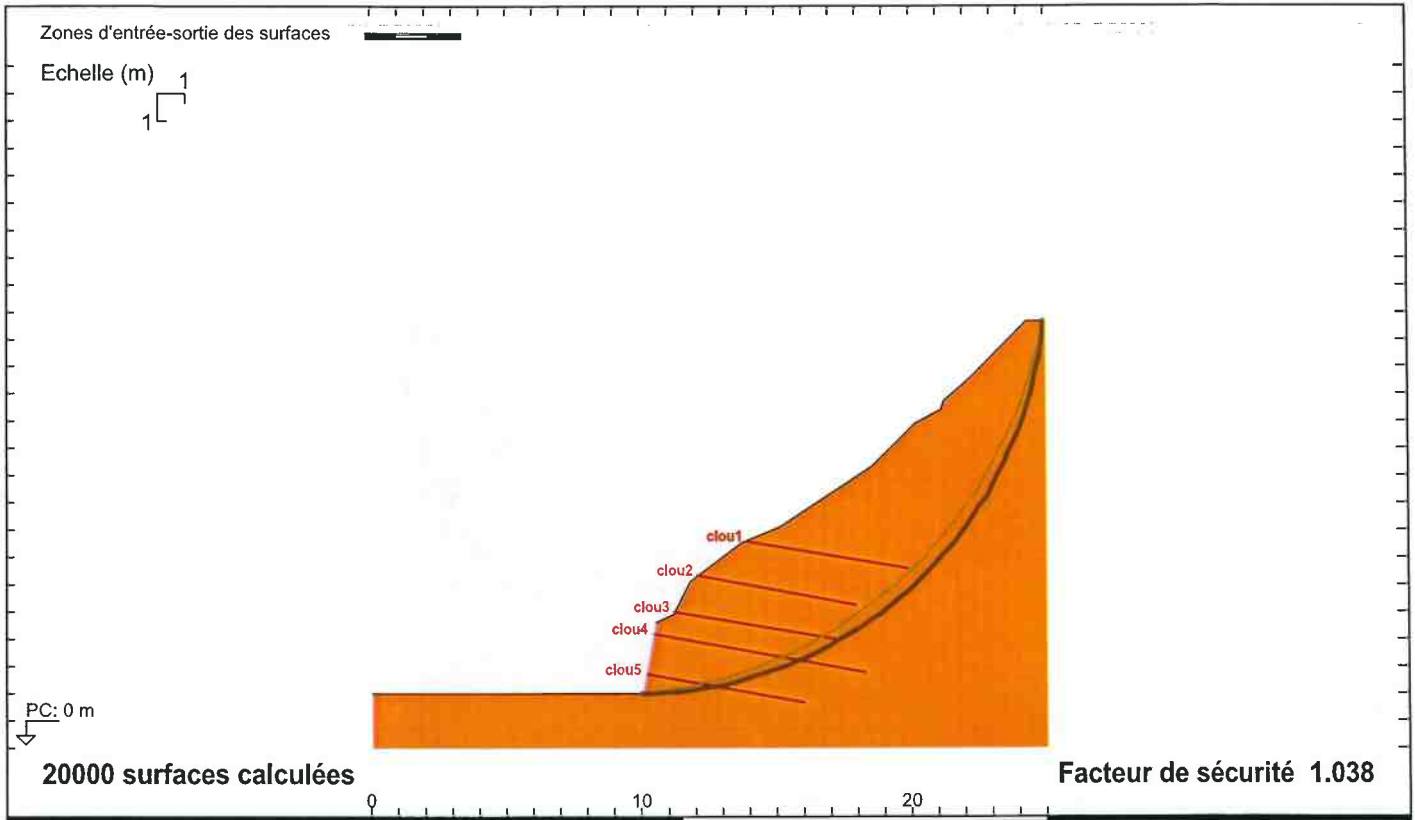
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P1 Batterie basse"
Méthode de BISHOP modifiée
EC7 Approche 3
Action des terres γ_e : 1
Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
Coefficient de Méthode 1.1
Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	\emptyset	F arma
CLOU 1	7.60017	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	6.30031	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 3	5.00000	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 4	4.20000	8.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250
CLOU 5	2.70000	6.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL1 trac.	CL2 trac.	CL3 trac.	CL4 trac.	CL5 trac.	Σ trac.
1	10.260	16.100	14.750	1.034	0.975	0.0000	0.0000	0.0000	51.530	69.320	120.85
2	10.170	16.280	14.840	1.035	0.965	0.0000	0.0000	0.0000	59.090	79.230	138.32
3	10.230	16.100	14.770	1.035	0.977	0.0000	0.0000	0.0000	50.890	67.810	118.70
4	10.350	16.000	14.650	1.035	0.978	0.0000	0.0000	0.0000	49.180	67.000	116.18
5	10.140	16.280	14.860	1.035	0.966	0.0000	0.0000	0.0000	58.470	78.100	136.57
6	10.200	16.270	14.810	1.035	0.964	0.0000	0.0000	0.0000	59.670	80.530	140.20
7	10.360	16.080	14.650	1.035	0.971	0.0000	0.0000	0.0000	54.440	74.690	129.13
8	10.330	16.090	14.670	1.035	0.972	0.0000	0.0000	0.0000	53.740	73.450	127.19
9	10.310	16.090	14.700	1.035	0.973	0.0000	0.0000	0.0000	53.000	72.140	125.14
10	10.280	16.090	14.720	1.035	0.974	0.0000	0.0000	0.0000	52.220	70.760	122.98
Efforts maximums dans les clous (FS = 1) :						9.2920	5.8970	16.327	86.306	115.04	232.87
Efforts T0 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	18.854	18.854
Efforts T1 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Efforts T2 (FS = 1; T2/Pa = 1; $\delta/\phi = 0$) :						0.0000	0.0000	0.0000	11.543	47.461	59.004
Maximums T0, T1, T2 :						0.0000	0.0000	0.0000	11.543	47.461	

30/04/24 11:09	Profil P1	Stabilité générale - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



GEOSTAB® v4.8.6 du 14/04/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P1 Batterie basse"
 Méthode de BISHOP modifiée
 EC7 Approche 3
 Action des terres γ_e : 1
 Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
 Coefficient de Méthode 1.1
 Unités : kN, m

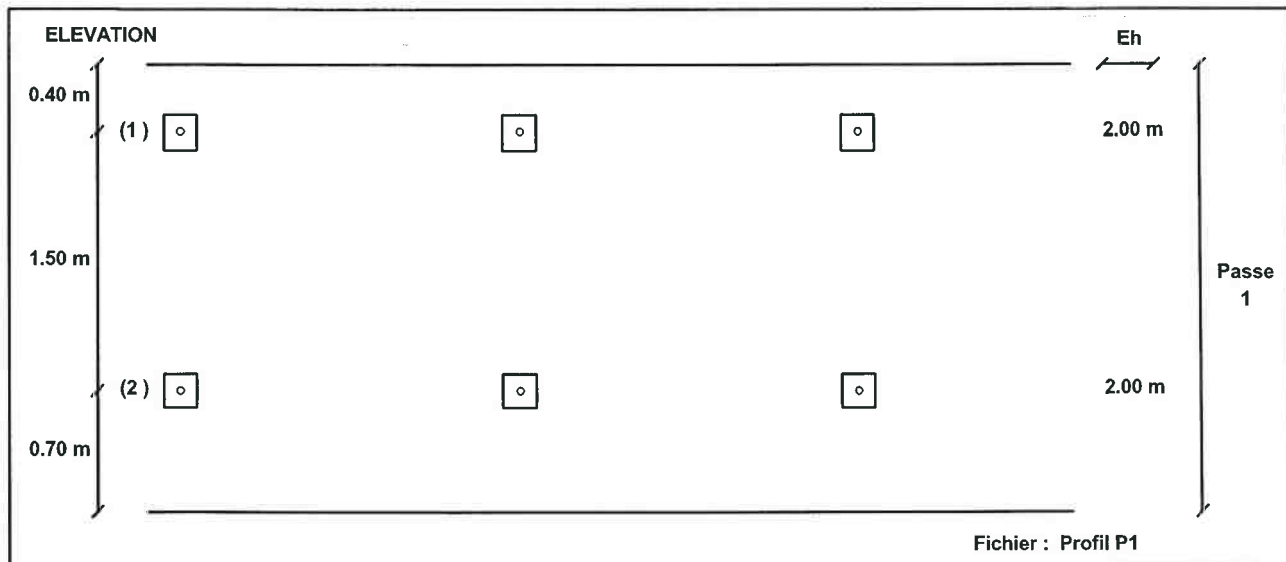
	Ytête	L	α	Esp	\emptyset	F arma
CLOU 1	7.60017	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	6.30031	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 3	5.00000	6.000	10.0	3.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 4	4.20000	8.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250
CLOU 5	2.70000	6.000	10.0	2.00	0.076	301.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL1 trac.	CL2 trac.	CL3 trac.	CL4 trac.	CL5 trac.	Σ trac.
1	9.9300	17.130	15.130	1.038	0.901	0.0000	0.0000	0.0000	100.82	141.93	242.75
2	8.5400	18.670	16.730	1.039	0.856	0.0000	0.0000	20.860	128.26	162.85	311.97
3	9.9400	17.130	15.130	1.039	0.902	0.0000	0.0000	0.0000	101.03	142.41	243.44
4	8.5400	18.670	16.730	1.040	0.857	0.0000	0.0000	21.020	128.48	163.29	312.79
5	9.9400	17.130	15.120	1.040	0.902	0.0000	0.0000	0.0000	101.24	142.90	244.14
6	9.9500	17.130	15.120	1.041	0.902	0.0000	0.0000	0.0000	101.46	143.38	244.84
7	8.5500	18.670	16.720	1.041	0.857	0.0000	0.0000	21.170	128.70	163.73	313.60
8	9.9600	17.130	15.110	1.042	0.902	0.0000	0.0000	0.0000	101.67	143.87	245.54
9	8.5600	18.660	16.710	1.042	0.857	0.0000	0.0000	21.330	128.92	164.17	314.42
10	9.9600	17.130	15.110	1.042	0.903	0.0000	0.0000	0.0000	101.88	144.36	246.24
Efforts maximums dans les clous (FS = 1) :						42.295	38.061	54.834	122.16	142.49	399.84
Efforts T0 (FS = 1) :						20.224	3.6870	0.0000	0.0000	81.139	105.05
Efforts T1 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Efforts T2 (FS = 1; T2/Pa = 1; $\delta/\phi = 0$) :						0.0000	0.0000	0.0000	11.543	47.461	59.004
Maximums T0, T1, T2 :						20.224	3.6870	0.0000	11.543	81.139	

30/04/24 11:09	Profil P1	Stabilité mixte - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



ANNEXE LISTING GEOSPAR Profil 1



GEOSPAR©2014 du 07/09/2017
http://www.geos.fr / E-MAIL: logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av Marie Curie
Bâtiment Europa 2, 74160 ARCHAMPS - FRANCE

TEL: 04 50 95 38 14
FAX: 04 50 95 99 36

DONNEES

Force dans les clous	(1)	(2)	
ELU fondamental	11.00	81.14	kN
ELS	8.15	60.10	kN
Rapport entre contrainte min et contrainte max :	0.000		

Plaque d'appui

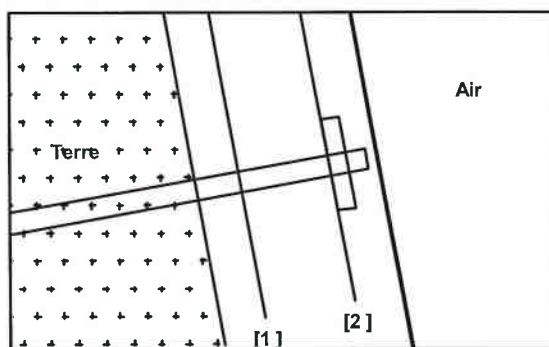
Dimensions	20.00 * 20.00	cm
PI (sol derrière béton)	0.00	MPa

Beton

Epaisseur	20.	cm
Epaisseur sous plaque	15.	cm
Enrobage terre [1]	5.	cm
Enrobage air [2]	5.	cm
Fck	35.00	MPa
Classe d'exposition	XS1	

Armatures

	[1]	[2]
Type Acier	S-500	S-500
Adherence	Classe A	Classe A



EPAISSEUR DE PLAQUE

Lit n° (1)	(2)
0.265	cm

PASSE 1

FLEXION		Appui [1] Horizontal	Appui [1] Vertical	Travée [2] Horizontal	Travée [2] Vertical	
ELU	moment	-9.48	-8.45	3.10	1.82	kN.m/m
fondamental	section d'acier	1.40	1.25	0.46	0.27	cm²/m
ELS	moment	-7.02	-6.26	2.30	1.35	kN.m/m
	section d'acier	1.23	1.09	0.39	0.23	cm²/m
Section d'acier retenue		1.40	1.25	0.46	0.27	cm²/m
Sections d'acier suivant la norme NF EN 1992-1-1						

30/04/24 11:15

Profil P1

Batterie Basse
83

FIGURE

- 1

Fiss	Int NF 1992-1-1 /NA	Appui [1]	Appui [1]	Travée [2]	Travée [2]	
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	
Esp	posé	150.00	100.00	175.00	250.00	mm
Dia	é	8.00	6.00	6.00	6.00	mm
Section proposée		3.35	2.83	1.62	1.13	cm ² /m
Contrainte dans le béton		3.08	2.74	1.27	0.87	MPa
Contrainte admissible dans le béton		15.75	15.75	15.75	15.75	MPa
Ouverture de fissuration maxi admissible		0.20	0.20	0.20	0.20	mm
Ouverture de fissuration		0.18	0.18	0.17	0.18	mm

POINCONNEMENT	Ved ;	VEd,0	VRd,max	VEd,1	VRd,c
ELU fondamental	81.14 kN	1.01	< 6.02	0.39	< 0.59

Pas de panier de renforcement en tete de clou

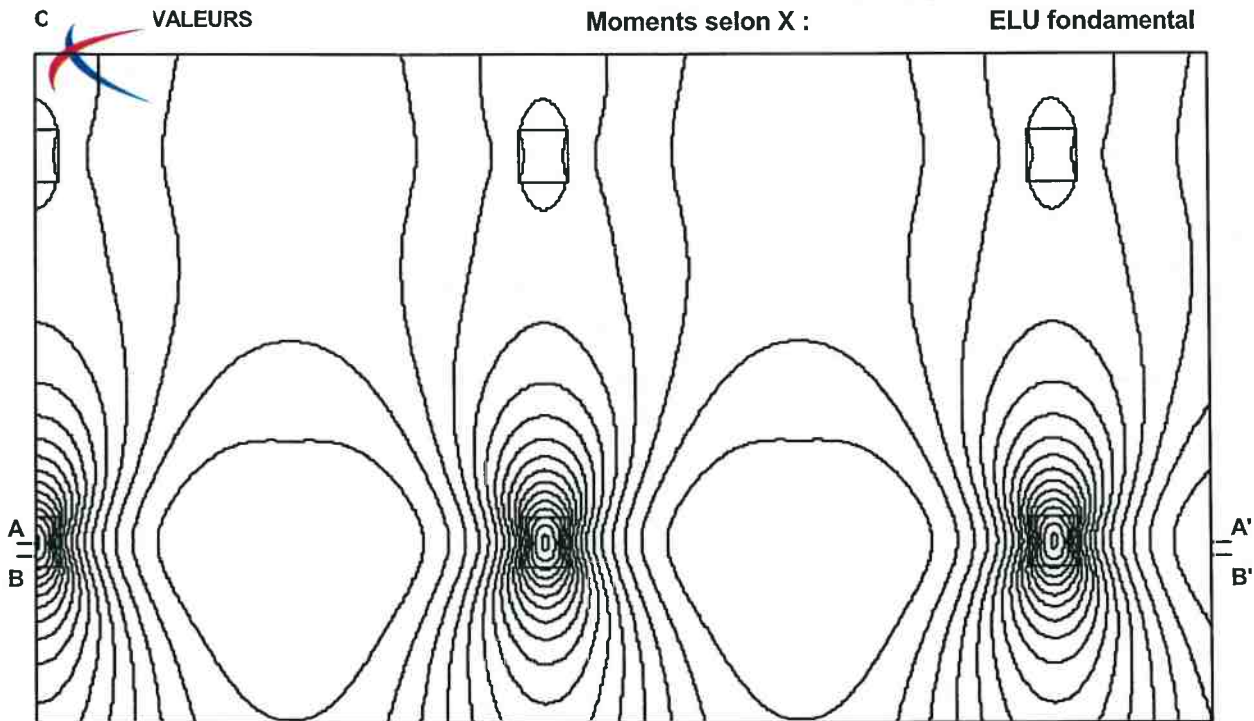
30/04/24 11:15

Profil P1

FIGURE

Batterie Basse
83

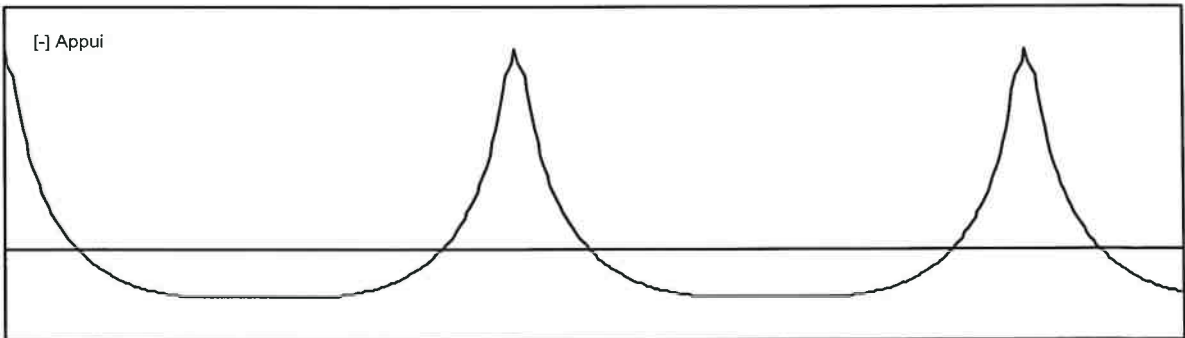
- 2



COUPE AA' MAXIMUM SUR APPUIS

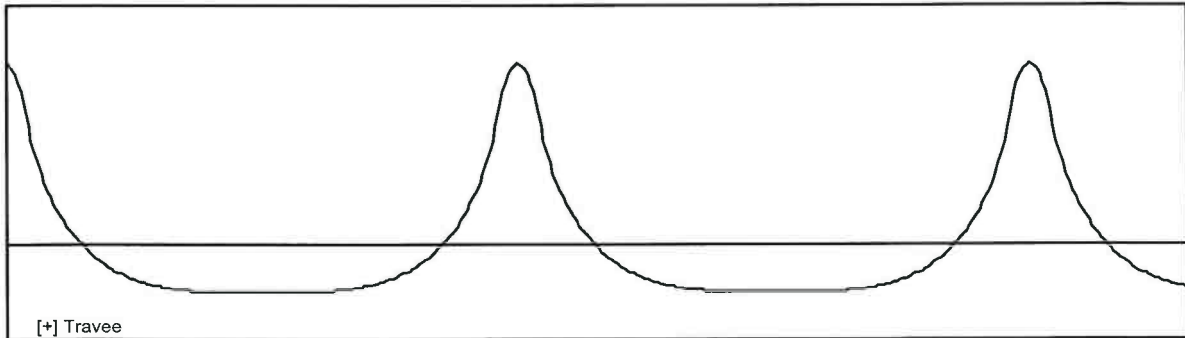
Moment sur appui (kN.m) = -13.4167

Moment écreté (kN.m) = -9.47707



COUPE BB' MAXIMUM EN TRAVEE

Moment en travée (kN.m) = 3.10377

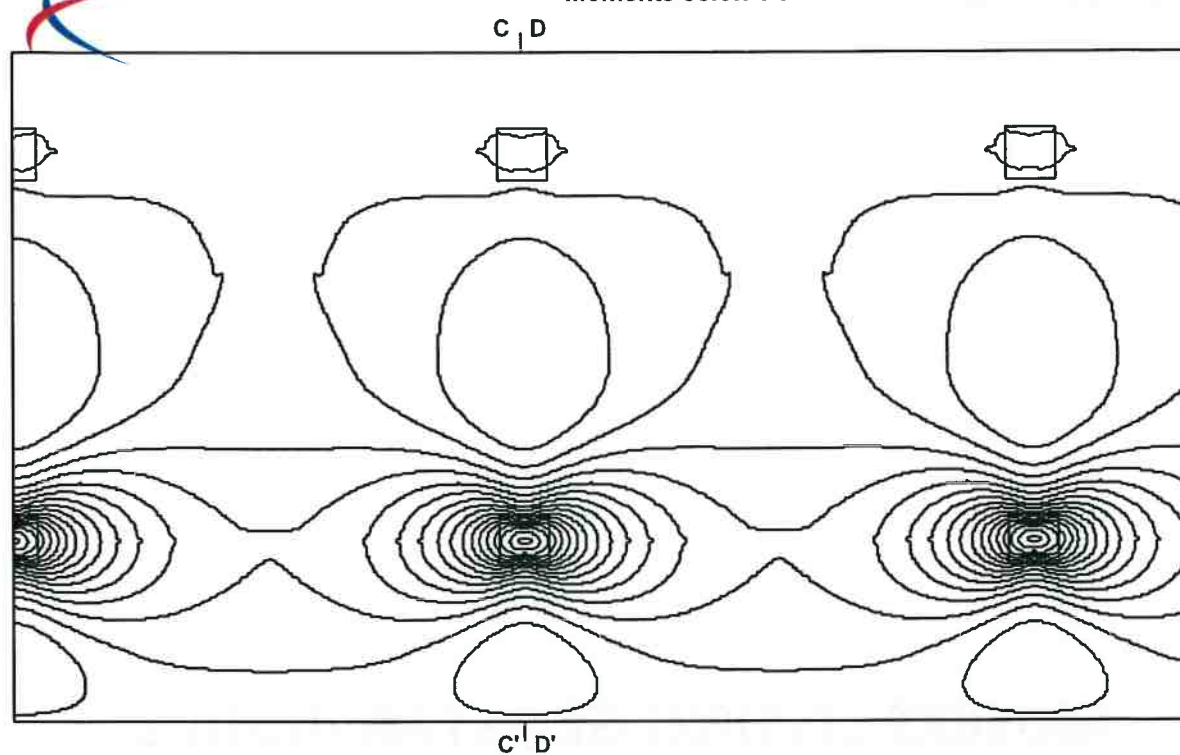


30/04/24 11:15	Profil P1	FIGURE - 3
	Batterie Basse 83	

C VALEURS

Moments selon Y :

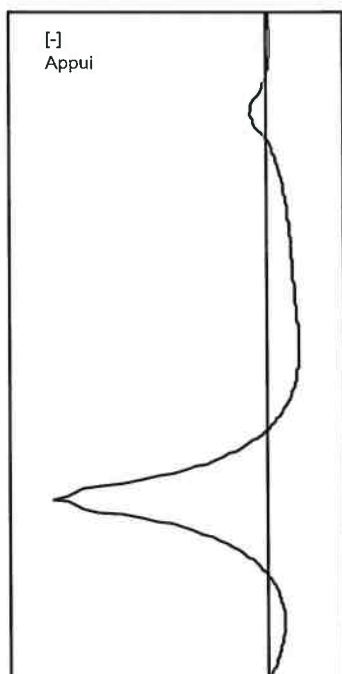
ELU fondamental



COUPE CC' MAXIMUM SUR APPUIS

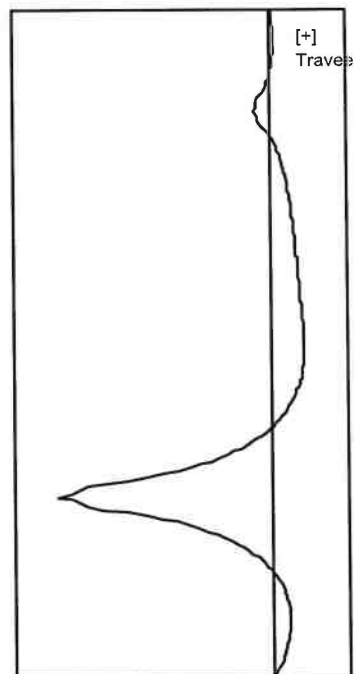
Moment sur appui (kN.m) = -12.6192

Moment écrété (kN.m) = -8.45017



COUPE DD' MAXIMUM EN TRAVÉE

Moment en travée (kN.m) = 1.82365



30/04/24 11:15

Profil P1

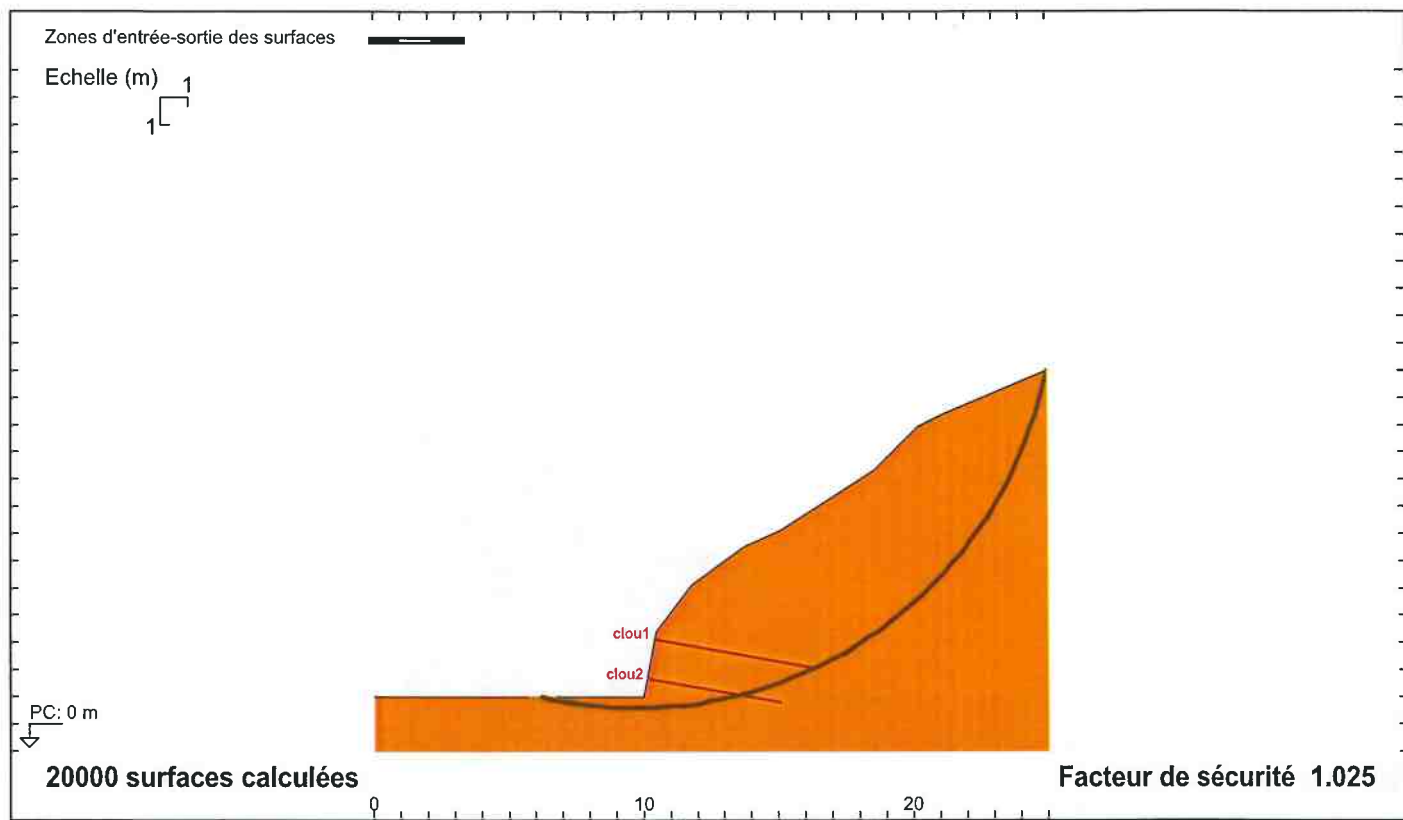
Batterie Basse
83

FIGURE

- 4



ANNEXE LISTING GEOSTAB Profil 3



GEOSTAB® v4.8.5 du 23/02/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

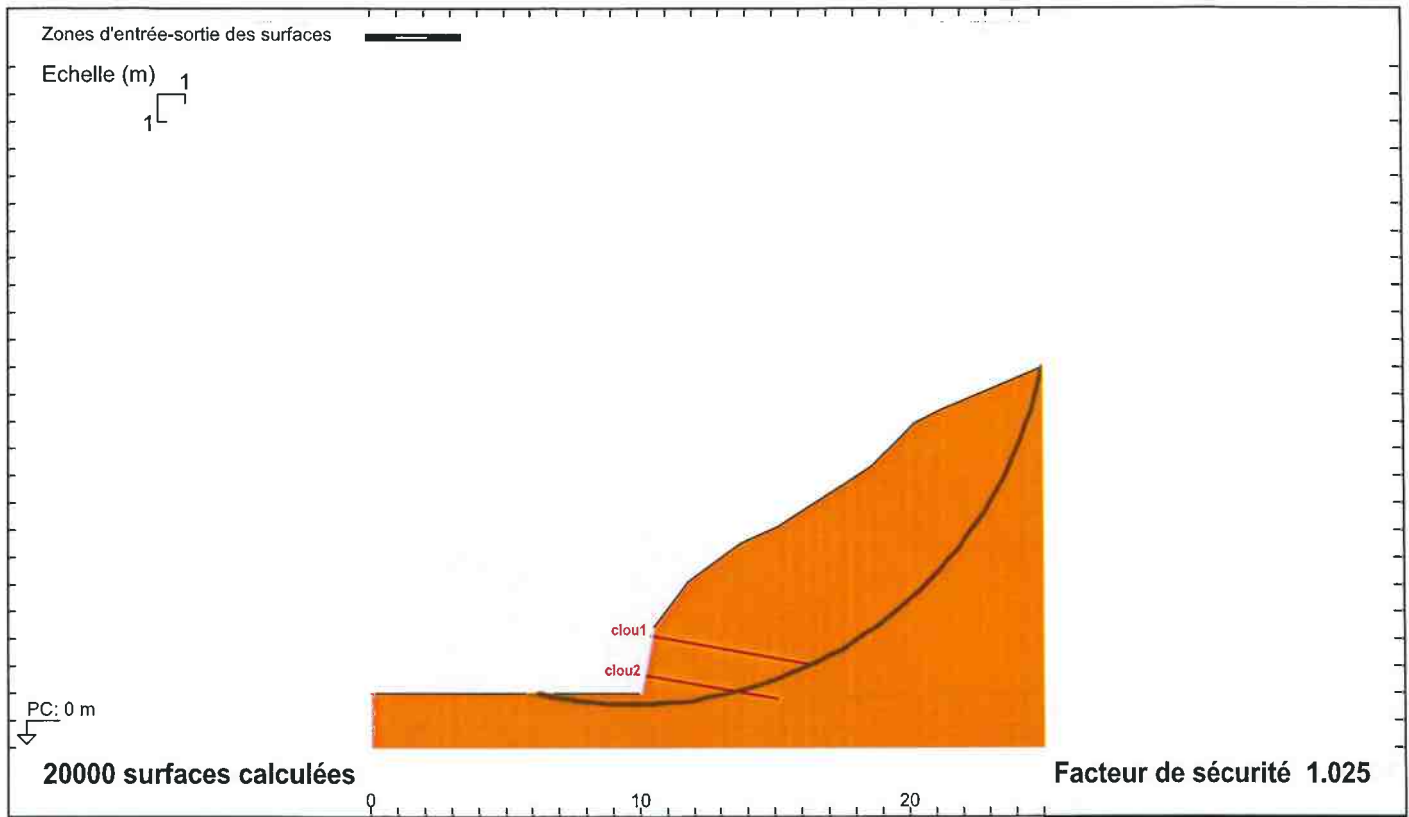
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P3 Batterie basse"
 Méthode de BISHOP modifiée
 EC7 Approche 3
 Action des terres γ_e : 1
 Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
 Coefficient de Méthode 1.1
 Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	\emptyset	F arma
CLOU 1	4.10400	6.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	2.68300	5.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL2 trac.
1	9.7700	17.130	15.540	1.025	0.990	61.960
2	9.8100	17.100	15.490	1.025	0.990	62.340
3	9.7300	17.170	15.590	1.025	0.990	61.590
4	9.8500	17.060	15.440	1.025	0.989	62.900
5	9.6900	17.200	15.640	1.025	0.990	61.180
6	9.8900	17.030	15.400	1.025	0.989	63.410
7	9.6500	17.240	15.680	1.025	0.991	60.720
8	9.9300	16.990	15.350	1.026	0.989	63.880
9	9.6100	17.270	15.730	1.026	0.991	60.230
10	9.5700	17.310	15.780	1.026	0.992	59.690

29/04/24 13:50	Profil P3	Paroi clouée - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



GEOSTAB® v4.8.5 du 23/02/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

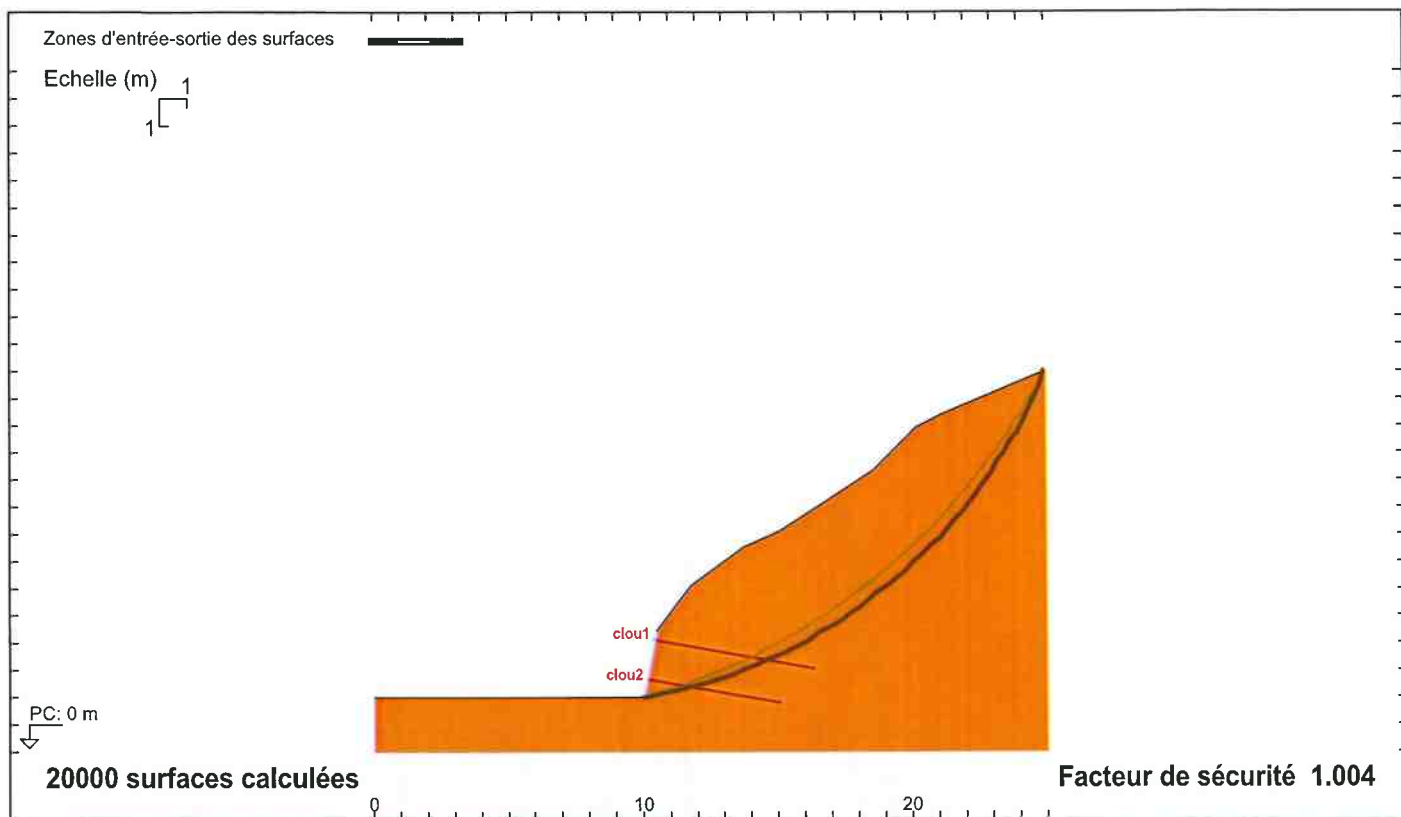
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P3 Batterie basse"
 Méthode de BISHOP modifiée
 EC7 Approche 3
 Action des terres γ_e : 1
 Resistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
 Coefficient de Méthode 1.1
 Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	ϕ	F arma
CLOU 1	4.10400	6.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	2.68300	5.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL1 trac.	CL2 trac.	Σ trac.
1	9.7700	17.130	15.540	1.025	0.990	0.0000	61.960	61.960
2	9.8100	17.100	15.490	1.025	0.990	0.0000	62.340	62.340
3	9.7300	17.170	15.590	1.025	0.990	0.0000	61.590	61.590
4	9.8500	17.060	15.440	1.025	0.989	0.0000	62.900	62.900
5	9.6900	17.200	15.640	1.025	0.990	0.0000	61.180	61.180
6	9.8900	17.030	15.400	1.025	0.989	0.0000	63.410	63.410
7	9.6500	17.240	15.680	1.025	0.991	0.0000	60.720	60.720
8	9.9300	16.990	15.350	1.026	0.989	0.0000	63.880	63.880
9	9.6100	17.270	15.730	1.026	0.991	0.0000	60.230	60.230
10	9.5700	17.310	15.780	1.026	0.992	0.0000	59.690	59.690
Efforts maximums dans les clous (FS = 1) :						31.467	77.366	108.83
Efforts T0 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000
Efforts T1 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000
Efforts T2 (FS = 1; T2/Pa = 1; δ/ϕ = 0) :						13.410	62.838	76.248
Maximums T0, T1, T2 :						13.410	62.838	

29/04/24 13:50	Profil P3	Stabilité générale - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		



GEOSTAB® v4.8.5 du 23/02/2023 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
<http://www.geos.fr> E-mail: logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

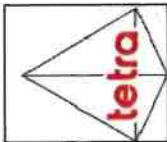
SOLS	(γ ; γ_{sat})	C	ϕ	qs
1	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	30.00 / 1.25	200.0 / 1.15
2	(27.00; 27.00) * 1.00	10.00 / 1.25	35.00 / 1.25	300.0 / 1.15

Fichier "Profil P3 Batterie basse"
 Méthode de BISHOP modifiée
 EC7 Approche 3
 Action des terres γ_e : 1
 Résistance des terres $\gamma_{r,e}$: 1
 Coefficient de Méthode 1.1
 Unités : kN, m

	Ytête	L	α	Esp	\emptyset	F ama
CLOU 1	4.10400	6.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250
CLOU 2	2.68300	5.000	10.0	2.00	0.076	181.0 / 1.250

N°	Xc	Yc	R	Fs	Fso	CL1 trac.	CL2 trac.	Σ trac.
1	6.7200	21.420	19.690	1.004	0.864	73.930	138.07	212.00
2	3.8100	25.100	23.910	1.005	0.832	98.350	144.80	243.15
3	6.7300	21.420	19.690	1.005	0.864	74.150	138.45	212.60
4	3.8200	25.100	23.900	1.006	0.832	98.560	144.80	243.36
5	6.7400	21.410	19.680	1.006	0.864	74.370	138.83	213.20
6	3.8300	25.090	23.890	1.007	0.833	98.770	144.80	243.57
7	6.7500	21.410	19.670	1.007	0.865	74.590	139.21	213.80
8	3.8400	25.090	23.880	1.007	0.833	98.980	144.80	243.78
9	6.7600	21.410	19.660	1.008	0.865	74.810	139.59	214.40
10	3.8500	25.080	23.870	1.008	0.834	99.190	144.80	243.99
Efforts maximums dans les clous (FS = 1) :						115.51	144.80	260.31
Efforts T0 (FS = 1) :						4.3630	92.550	96.913
Efforts T1 (FS = 1) :						0.0000	0.0000	0.0000
Efforts T2 (FS = 1; T2/Pa = 1; $\delta/\phi = 0$) :						13.410	62.838	76.248
Maximums T0, T1, T2 :						13.410	92.550	

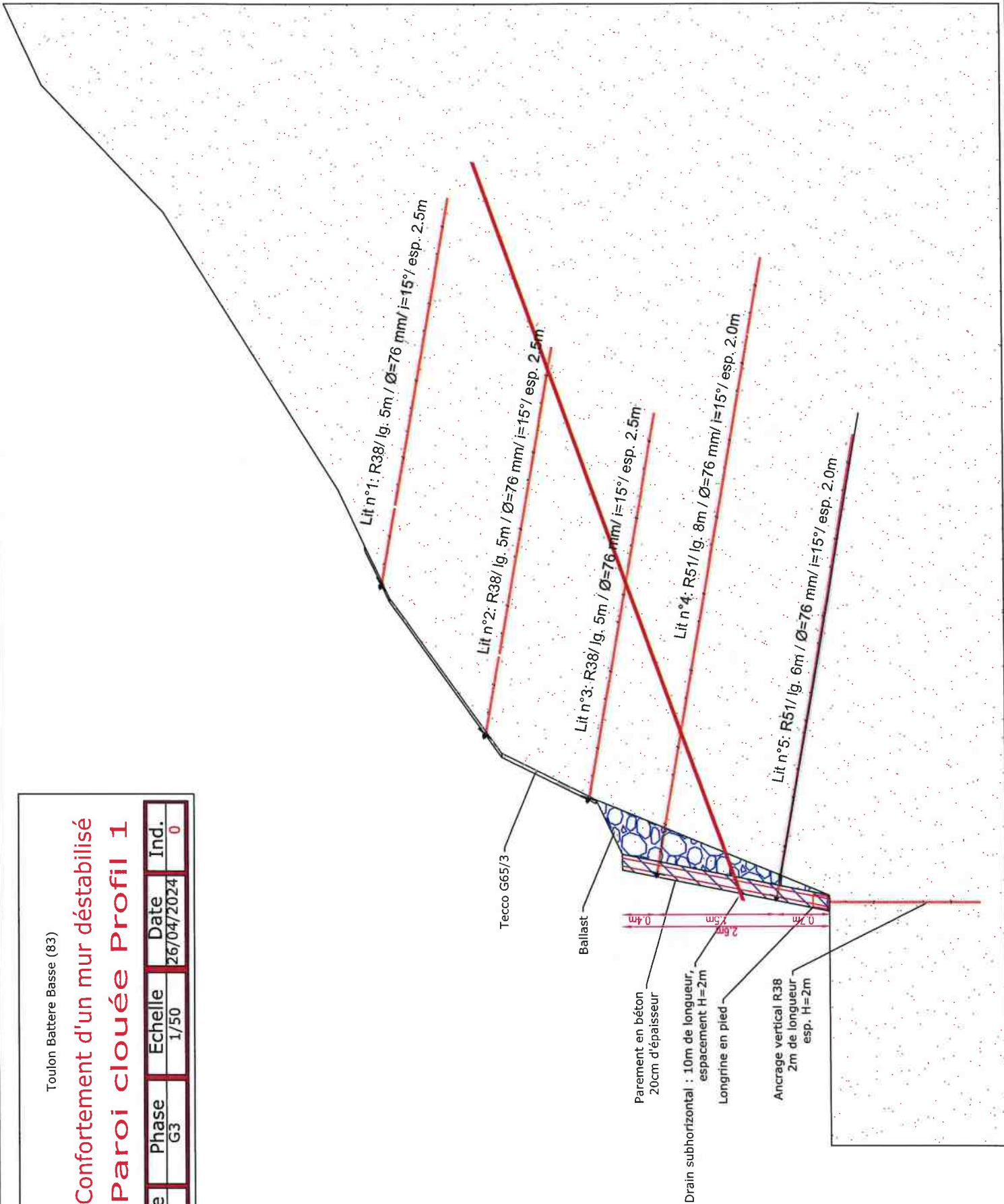
29/04/24 13:50	Profil P3	Stabilité mixte - Cas 1	FIGURE
	Batterie Basse 83		

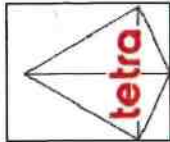


Toulon Batterie Basse (83)

Confortement d'un mur déstabilisé Paroi clouée Profil 1

N° d'affaire	Phase	Echelle	Date	Ind.
T22001	G3	1/50	26/04/2024	0

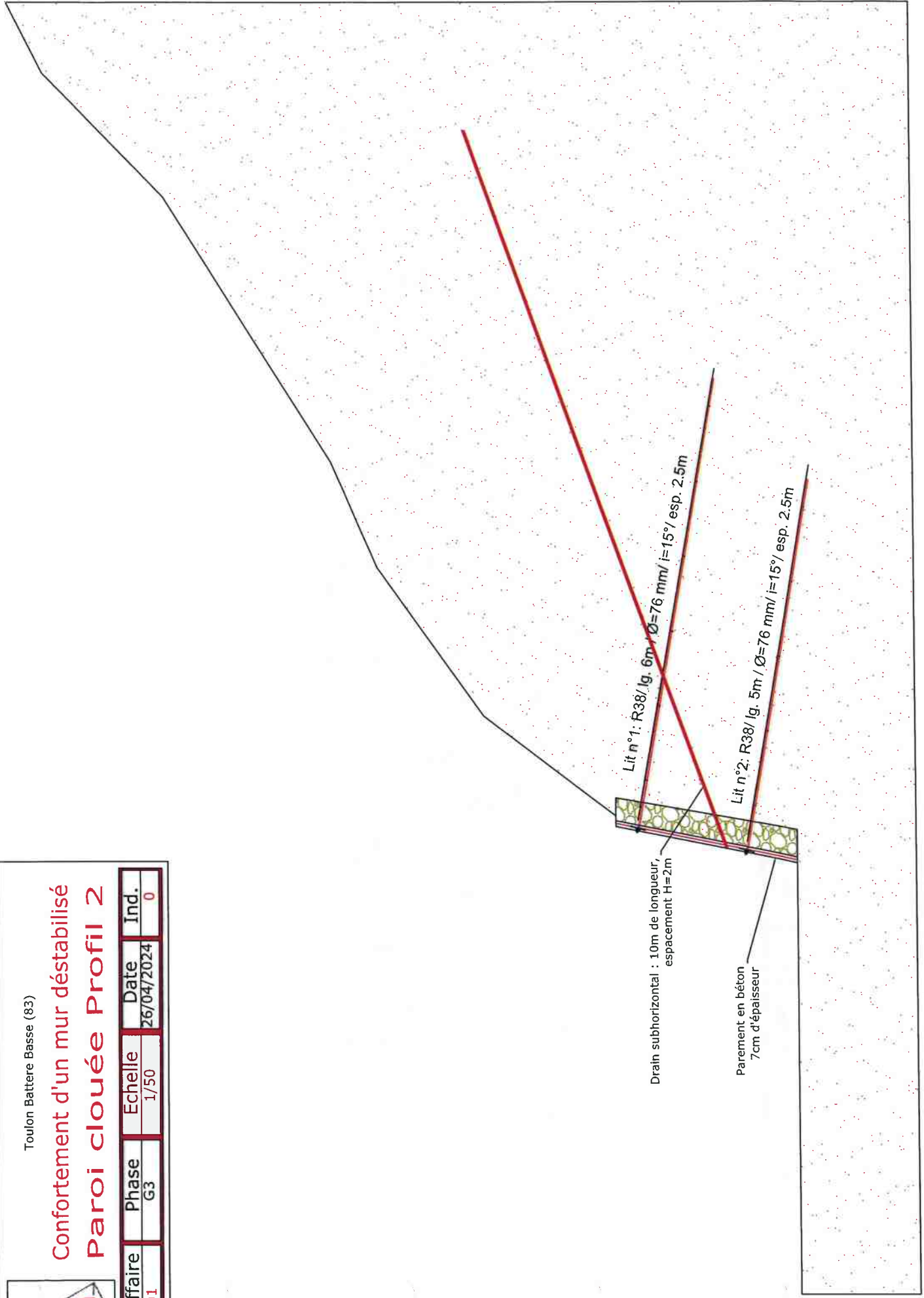


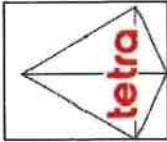


Toulon Batterie Basse (83)

Confortement d'un mur déstabilisé Paroi clouée Profil 2

N° d'affaire	Phase	Echelle	Date	Ind.
T22001	G3	1/50	26/04/2024	0

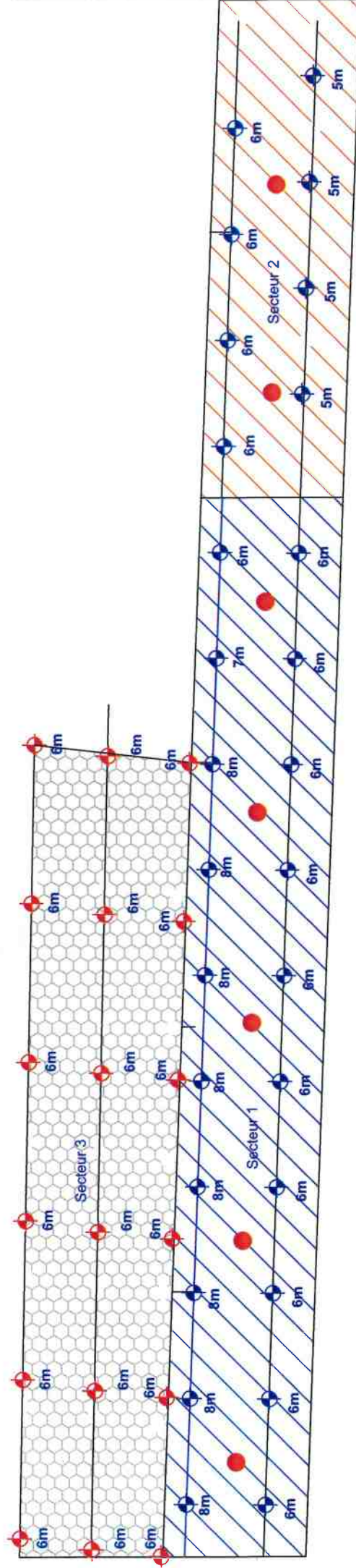




Toulon Batterie Basse (83)

Confortement d'un mur de soutènement
Vue en élévation

N° d'affaire	Phase	Echelle	Date	Ind.
T22001	G3	1/50	26/04/2024	0





ETUDE G3/ 383 Batterie Basse / Toulon (83)

