



RAPPORT

Étude Géotechnique de Conception

Phase projet (G2 PRO)

RN 90 – VIADUC DU SIBOULET

Réalisation d'un merlon pare-blocs

Commune de MOÛTIERS (73)

Référence : 2023/05203/ANNCY/01				Mission G2 PRO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	13/03/2024	Version initiale	40 + 131	VALENZISI N.	MUGNIER J-Y.	KEIFLIN F.
A						
B						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'INTERVENTION	3
1.1 INTERVENANTS	3
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	4
1.3 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GÉOTECHNIQUE	4
1.4 MISSION	6
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	7
2.1 LE SITE	7
2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE	8
2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	8
2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	9
3. CADRE GÉOLOGIQUE – RISQUES NATURELS	10
3.1 GÉNÉRALITÉS	10
3.2 RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE	11
3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	11
3.4 DONNÉES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUÉFACTION	11
3.5 HYDROGÉOLOGIE	12
4. ÉTUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	13
4.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA SOLUTION	13
4.2 HYPOTHÈSES DE CONCEPTION	14
4.3 MATÉRIAUX CONSTITUTIFS	18
4.4 NOTES TECHNIQUES	20
4.5 JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE	27
4.6 PHASAGE DES TRAVAUX	33
5. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	34

1. CADRE DE L'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de :

DIR CENTRE EST

SREI de CHAMBÉRY

1, rue des Cévennes

73026 CHAMBÉRY CEDEX

Contact : Mme Natacha CHENOT

Tél. : 06.69.67.76.31

natacha.chenot@developpement-durable.fr















GÉOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant : RN90 viaduc du Siboulet à MOÛTIERS (73).

Le CEREMA, représenté par M. Cédric REBOURG, assure une mission d'assistance technique à Maîtrise d'Ouvrage.

MAÎTRE D'OUVRAGE	
ASSISTANT MAÎTRISE D'OUVRAGE	
BUREAU D'ÉTUDES GÉOTECHNIQUES	

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique
Pièces de la consultation	DIR CE	DIRCE-SREI-2023-RN90-Montdagan	21/06/2023	-	-
 0.0_Sommaire  1.1_AE_reconnaissance_V2  1.2_CCAP_reconnaissance_V2  1.3_CCTP_V2  1.4_BPU_V2  1.5_DE_V2  2.1.1_Plan de situation_merlons  2.1.2_Plan d'implantation des sondages  2.3.1_resultatssondages13  2.3.2_resultatssondages14  2.3.3_Vue_plan_sondagesantérieurs  2.3.5_resultatssondages15					
Géométrie du merlon 1	DIR CE	DIRCE-SREI-2023-RN90-Montdagan	07.12.2023	-	-
 Projet merlon 2023_11_28_PFT  Projet merlon 2023_11_28_PLAN					

Le projet consiste en la construction d'un merlon pare-blocs de protection des piles du viaduc du Siboulet, assurant le franchissement de l'Isère par la RN90 sur la commune de MOUTIERS (73).

L'espace est restreint pour l'implantation du merlon en rive gauche de l'Isère, entre le pied du versant et la voie d'accès à la station d'épuration de MOUTIERS (73).

Au stade actuel (mission G2PRO), il est envisagé la réalisation d'un merlon d'une hauteur d'environ 8 m avec parements en pneu-sol.

Le référentiel retenu dans le cadre du présent projet est *l'Eurocode 7*.

1.3 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GÉOTECHNIQUE

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

Eurocode 0, 1, 2 et 3 ;

NF EN 1997-1 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;

NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;

NF P 94-270 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Ouvrages de soutènement – remblais renforcés et massifs en sols cloués

RAPPORTS DES LABORATOIRES – Série GT7 – Le Pneusol – Juillet 1985 – NGUYEN-THANH-LONG

RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION, LE SUIVI DE RÉALISATION ET L'EXPLOITATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION PAR MERLONS PARE-BLOCS – Guide technique – CEREMA & C2ROP – 2020.

La classe de conséquence de la ruine ou de l'endommagement des ouvrages à construire peut être considérée « faible ou moyenne ou élevée » en termes de perte de vie humaine, ou conséquences sociales considérables (classe CC1 à CC3 du tableau B.1 de la norme NF EN 1990 ci-après). [Donnée d'entrée à valider par le maître d'ouvrage].

Compte-tenu des conditions de site et des fondations prévisibles, le projet est en catégorie géotechnique CC2 (cf. tableau B1 à B 3.1. ci-après).

Tableau B.1 – Définition des classes de conséquences

CLASSE DE CONSÉQUENCE	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine et conséquences économiques sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage, serres)

Tableau P.3.1.

Catégories géotechniques en fonction des classes de conséquences et des conditions de site et bases des justifications

CLASSE DE CONSÉQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATÉGORIE GÉOTECHNIQUE ^a	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simple et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simple	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simple ou complexes	3	

^a Il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondé sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importantes, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, stockage GNL, etc.

Tableau n°2 : selon annexe B de la norme NF P 94-270

1.4 MISSION

Conformément à son offre Réf. 23/05203/AN du 07/06/2023 GÉOTEC a reçu une mission d'investigations géotechniques et de conception géotechnique, phase projet (G2 PRO), selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

La mission G2 phase projet est prévue d'être complétée par la phase DCE/ACT.

Conformément aux directives confiées par la Maîtrise d'Ouvrage, seule la justification statique du merlon est confiée à GÉOTEC. La définition de l'aléa de propagation des blocs rocheux et la détermination des capacités dynamiques de l'ouvrage ne sont pas intégrées à la mission confiée à GÉOTEC.

Il est rappelé que la mission G2 devra être complétée par des missions de réalisation G3 (étude et suivi d'exécution réalisés par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution de la mission complémentaire G4, la mission G3 étant réalisée par l'entreprise de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

Remarques : Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

NF : Niveau Fini

TA : terrain Actuel

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

Le merlon du viaduc du Siboulet est prévu d'être réalisé en aval de la RN90 à l'entrée de MOÛTIERS (73). L'implantation est prévue en rive gauche de l'Isère, entre le pied de versant qui sera retravaillé autant que nécessaire et la voie d'accès à la station d'épuration qui sera maintenue entre l'ouvrage à créer et la berge.

Le versant amont s'étend jusqu'au rocher Dagand culminant à une altitude de 1050 m environ ; l'altitude du projet étant voisine de 470 m.

Figure n°1 : Localisation du site sur fond de carte IGN

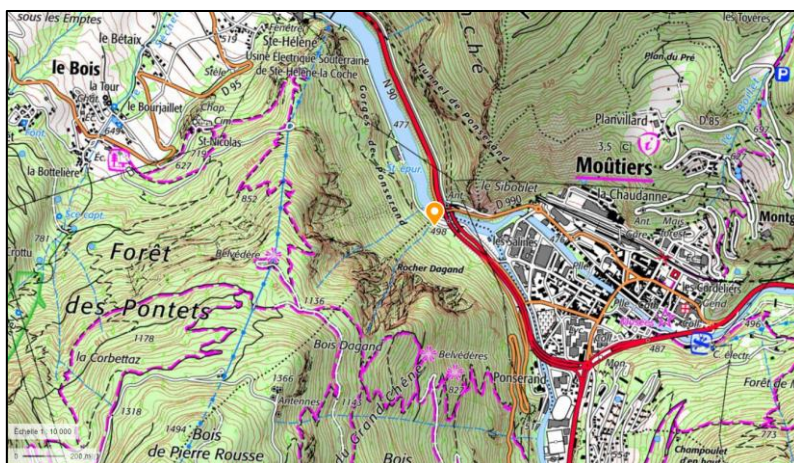


Figure n°2 : Photographie du site le 09/01/2024



2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite pas qu'à la parcelle intéressée par le projet. Elle correspond à la définition suivante – extrait de la norme NF P 94-500 :

« Volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre d'une part l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation ou de son exploitation) et d'autre part, l'environnement (sols, ouvrages, aménagements de terrain ou biens avoisinants). La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain. »

La ZIG intéresse également :

- La pile du viaduc du Siboulet support de la RN90 et donc la base sera distante d'environ 10 m par rapport à la base du futur merlon ;
- La voie d'accès à la station d'épuration et la voie verte associée ;
- les réseaux transitant au droit et en périphérie du projet, en particulier :
 - les réseaux humides courant sous la voie d'accès à la STEP ;
 - la ligne HTA et réseaux télécom enfoui sous la piste en amont du projet.
- l'environnement périmétrique du site.

2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance définie par le CEREMA et GÉOTEC préalablement à la mission G2 PRO a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages destructifs** (notés SP1 et SP2) arrêtés respectivement à une profondeur de -10.0 m/TA et -20.0 m/TA, et qui ont permis la mise en œuvre de 18 essais pressiométriques selon la norme EN ISO 22476-4 avec des intervalles moyen de 1 m. Ces essais ont permis de mesurer la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Les opérations de forage ont été assistées d'un enregistrement de paramètres 4 voies :
 - vitesse d'avancement (m/h),
 - pression sur l'outil (bars),
 - pression d'injection (bars),
 - couple de rotation (bars).
- **2 sondages carottés** (notés SC1 et SC2) : réalisés par carottage vibro-percuté et carottage rotatif, arrêtés respectivement à une profondeur de -10.0 m/TA et -20.0 m/TA. Ils ont permis de déterminer la nature géologique des terrains traversés et de mettre en place un équipement de suivi piézométrique au droit de SC1.
- **4 sondages géologique par ouverture de fouille à la pelle mécanique**, jusqu'à une profondeur de -3.0 m/TA ou au refus. Ces sondages, notés PM1 à PM4, ont permis de déterminer la nature géologique des sols rencontrés, de constater la stabilité des fouilles à court terme et les éventuelles venues d'eau. Ces sondages ont permis de prélever des échantillons de sol destinés à des analyses en laboratoire.

- **Une campagne d'identifications et d'essais en laboratoire** sur échantillons prélevés in situ dans les sondages carottés SC1 et SC2, ainsi que dans les fouilles à la pelle PM1 à PM4. Cette campagne comprend :
 - 10 identifications GTR (granulométrie, teneur en eau, VBS) ;
 - 4 recherches de fibres d'amiante dans le sol.

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

La position des sondages a été relevé à l'aide d'un GPS différentiel avec une précision centimétrique (cf. plan d'implantation annexé).

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

3. CADRE GÉOLOGIQUE – RISQUES NATURELS

3.1 GÉNÉRALITÉS

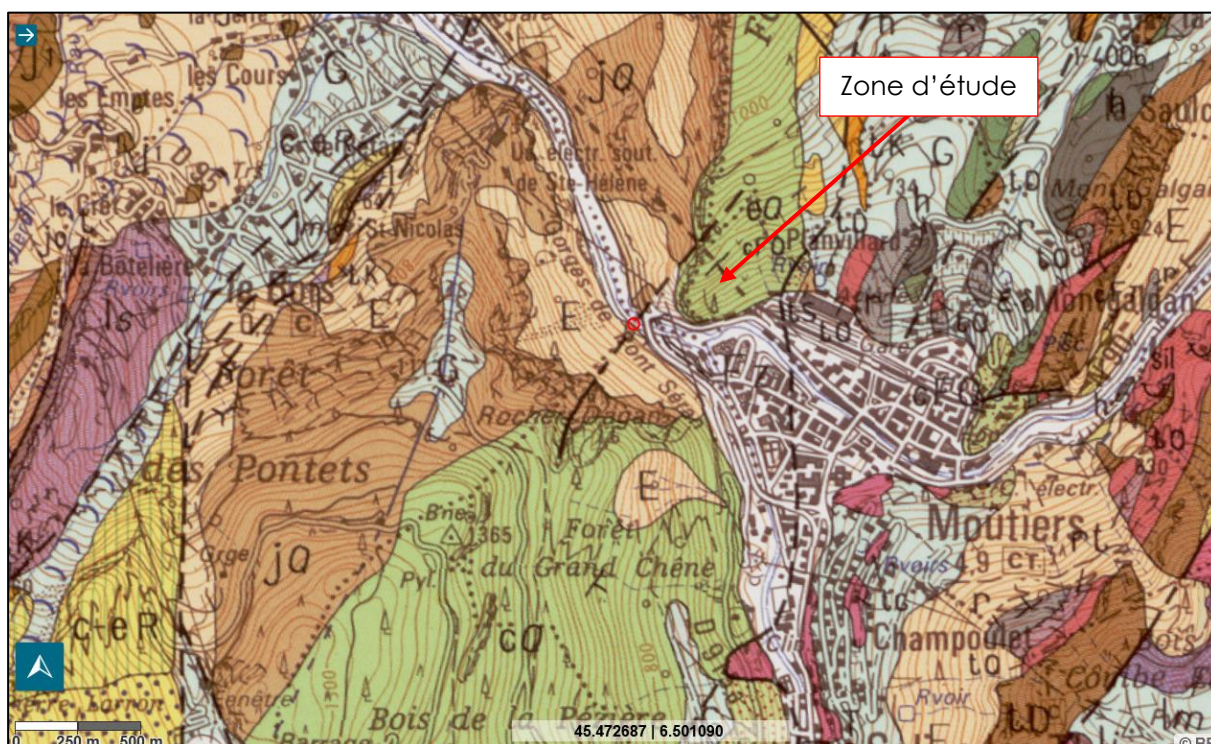
D'après la carte géologique de MOUTIERS au 1/50 000 du BRGM et notre connaissance de ce secteur, le contexte géologique est caractérisé :

- un substratum rocheux constitué de Schistes noirs et brèches à éléments dolomitiques [jQ et cQ – zone de brèches de Tarentaise] ;
- des formations éboulitiques de versant [E] ;
- des formations superficielles alluvionnaires associées au cours de l'Isère [Fz].

Nous retenons que dans le périmètre du projet :

- le substratum rocheux est fortement enfoui. Il n'est pas répertorié dans les études antérieures relatives à la construction de la pile du viaduc ;
- les formations éboulitiques sont associées au versant et viennent s'amortir à la jonction avec les alluvions de l'isère. Des interdigitations sont très probables au contact entre ces deux unités ;
- une nappe d'accompagnement de l'Isère est pressentie au sein des alluvions.

Figure n°3 : Extrait de la carte géologique locale – source Infoterre



3.2 RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissances géotechniques entreprise dans le cadre de la présente étude G2PRO fait l'objet d'un compte-rendu factuel référencé 23/05203/ANNCY daté du 09/11/2023.

3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (georisques.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

D'après notre recherche documentaire, la commune de MOUTIERS (73) a fait l'objet par le passé de 6 arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle depuis 1982, dont :

- 3 concernant des inondations et/ou coulées de boue,
- 1 concernant un glissement de terrain,
- 2 concernant des mouvements de terrain.

Risque sismique : Selon les décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010 portant sur la prévention du risque sismique, la commune de MOÛTIERS est inscrite en **zone de sismicité 3** (aléa modéré).

Plan de Prévention des Risques naturels : la commune de MOUTIERS fait l'objet d'un PPRN établi en 2004, révisé en 2009 puis en 2019. Le versant du rocher Dagand, tout comme le site d'implantation du futur merlon, sont situés hors du périmètre régi par le règlement du PPR.

Aléa retrait / gonflement des argiles : d'après la cartographie établie par le BRGM, le site du projet serait concerné par un aléa faible de retrait/gonflement des argiles. Compte tenu des observations faites lors des sondages de reconnaissances, nous pouvons d'ores-et-déjà écarter cet aléa pour le projet.

Les informations ci-dessus sont issues des données disponibles sur les sites gouvernementaux à la date de rédaction du présent rapport. Il n'appartient pas à GEOTEC d'en vérifier l'exactitude.

Il conviendra aux concepteurs du projet de prendre en compte l'ensemble des risques énoncés ci-avant dans la conception du projet.

3.4 DONNÉES SISMQUES – RISQUE DE LIQUÉFACTION

Les analyses sont menées suivant l'EC8 et les recommandations de l'AFPS.

Suite aux indications transmises par le Maître d'Ouvrage, nous considérons l'ouvrage projeté de catégorie d'importance I (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

3.4.1 Accélération de référence au rocher et de calcul

Selon l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux, dénommée a_{gr} , vaut **1,1 m/s²** en zone de sismicité 3.

L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (classe A au sens de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 dite EC8-1), a_g , est égale à a_{gr} multipliée par le coefficient d'importance γ_i du bâtiment soit $a_g = \gamma_i \cdot a_{gr}$.

3.4.2 Classe de sol

Selon l'article 3.1.2 « *Identification des classes de sol* » de l'EC8-1, l'identification des classes de sols nécessite la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 mètres supérieurs, ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT} . En l'absence de telles mesures, en première approche à partir de corrélation avec les essais réalisés et selon notre connaissance du contexte local, on pourra retenir :

⇒ Classe du sol = B ; valeur du paramètre du sol correspondant $S = 1,35$

Pour valider ou optimiser la classe de sol, il conviendrait de réaliser des investigations géophysiques (essais Cross Hole par exemple) ou géotechniques spécifiques (essais SPT ou CPT) jusqu'à 30 m de profondeur selon les exigences de l'EC8.

3.4.3 Risque de liquéfaction

Compte-tenu de leur caractéristique mécanique et de leur nature, les terrains reconnus ne sont pas susceptibles de liquéfaction.

3.5 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance le 01/09/2023 [fouilles à la pelle mécanique] puis du 18 au 28/09/2023 [sondages carottés et pressiométriques], un niveau d'eau a été repéré aux environs de la cote 470.3 m NGF. Ce niveau paraît correspondre au niveau de la nappe aquifère libre accompagnant l'Isère et siégeant au sein de ses alluvions.

Par ailleurs, le site étant implanté en pied de versant, des circulations aquifères peuvent se produire à plus ou moins faible profondeur, à la faveur des horizons les plus perméables. Il est important de retenir que ces écoulements peuvent être aléatoires, potentiellement abondants et alimentés de façon constante ou temporaire. Leur régime serait fortement tributaire du contexte météorologique et saisonnier.

Nos relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau superficielles et profondes qui peuvent se produire.

Seule la réalisation d'une étude hydrogéologique de détail permettrait de définir le régime du site.

NOTA : le sondage SC1 a fait l'objet de l'installation d'un piézomètre et d'un équipement de suivi. La surveillance de cet ouvrage a été confiée au CEREMA par la DIR CE.

4. ÉTUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

4.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA SOLUTION

La solution technique envisagée, en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage, consiste :

- En la construction d'un merlon pare-blocs en remblai technique avec parements raidis en « pneusol ». Les parements seront réglés avec un fruit de 15°/verticale de chaque côté de l'ouvrage ;
- La hauteur du merlon avoisinera 8m par rapport à la plate-forme aval actuelle ;
- La fosse amont sera travaillée en déblai, en particulier vis-à-vis du pied de versant dans lequel un talus raidi à 3H/2V est envisagé.

L'emprise disponible pour la mise en œuvre de l'ouvrage est restreinte, limitée par le pied de versant au Sud-Ouest et par la voie d'accès à la STEP et la voie verte au Nord-Est. Il n'est donc pas possible de réaliser un merlon d'une largeur en base plus importante.

La hauteur de l'ouvrage a été déterminé par la Maîtrise d'Ouvrage sur la base des projections établies par le CEREMA. Il est convenu que la hauteur utile du merlon sera de 8 m.

Ainsi, l'ouvrage sera plus haut que large.

Il est prévu le ré-emploi des matériaux du site, dans la mesure du possible. Un complément sera nécessaire par apport.

Figure n°4 : Extrait du plan de masse du projet – source DIR CE

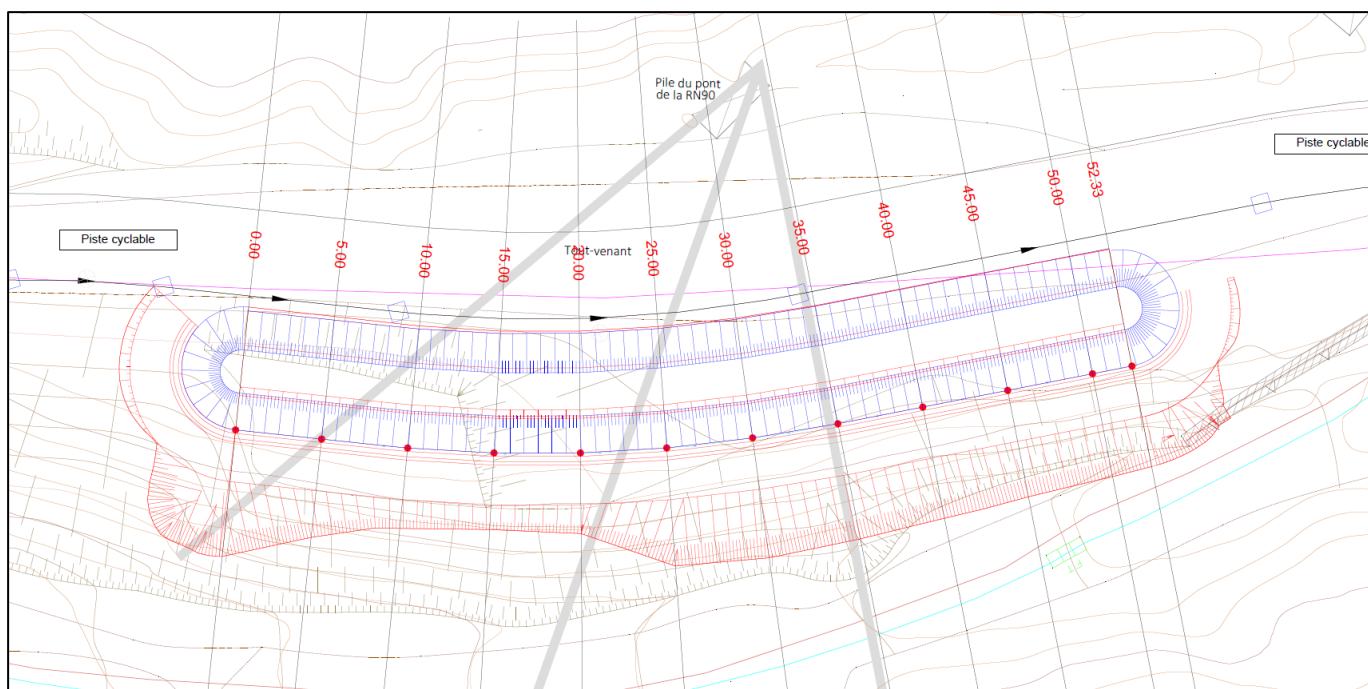
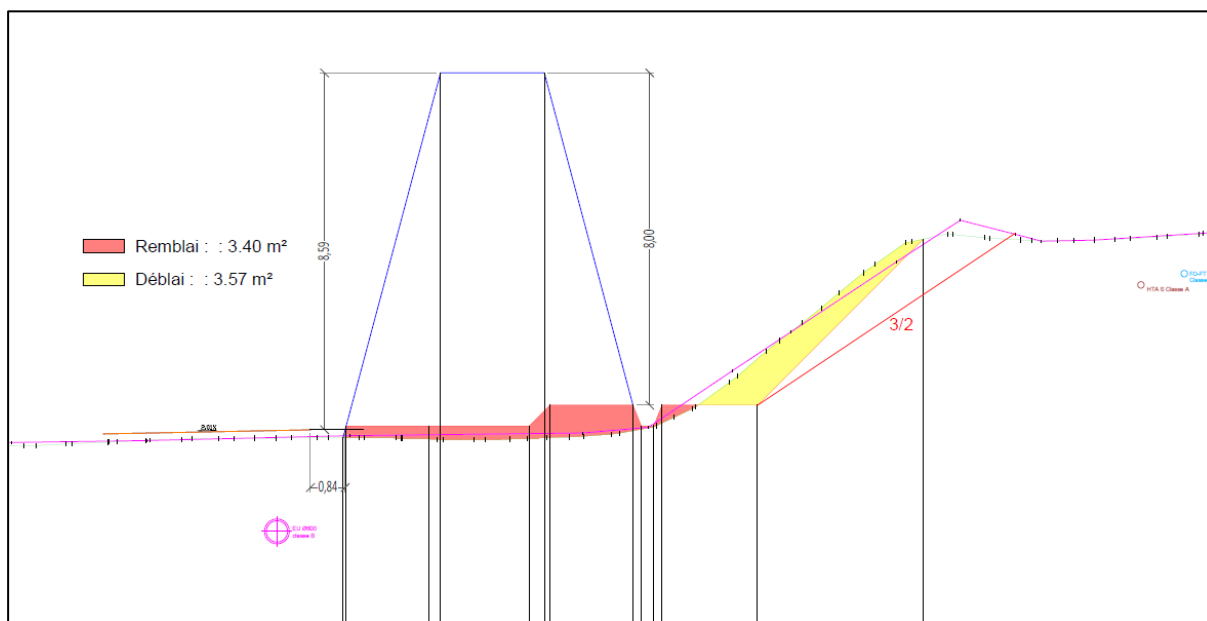


Figure n°5 : vue en coupe PROFIL N°7 – abscisse 30.00 – source DIR CE



4.2 HYPOTHÈSES DE CONCEPTION

4.2.1 Géométrie des ouvrages

Plate-forme d'assise :

L'assise du merlon devra être réalisée par un léger déblai correspondant au décapage de la frange superficielle de sol [remblais caillouteux à blocs selon les sondages PM1 et PM2] de manière à disposer d'une plate-forme d'assise horizontale à la cote 473.50 m NGF.

Talus amont en déblai :

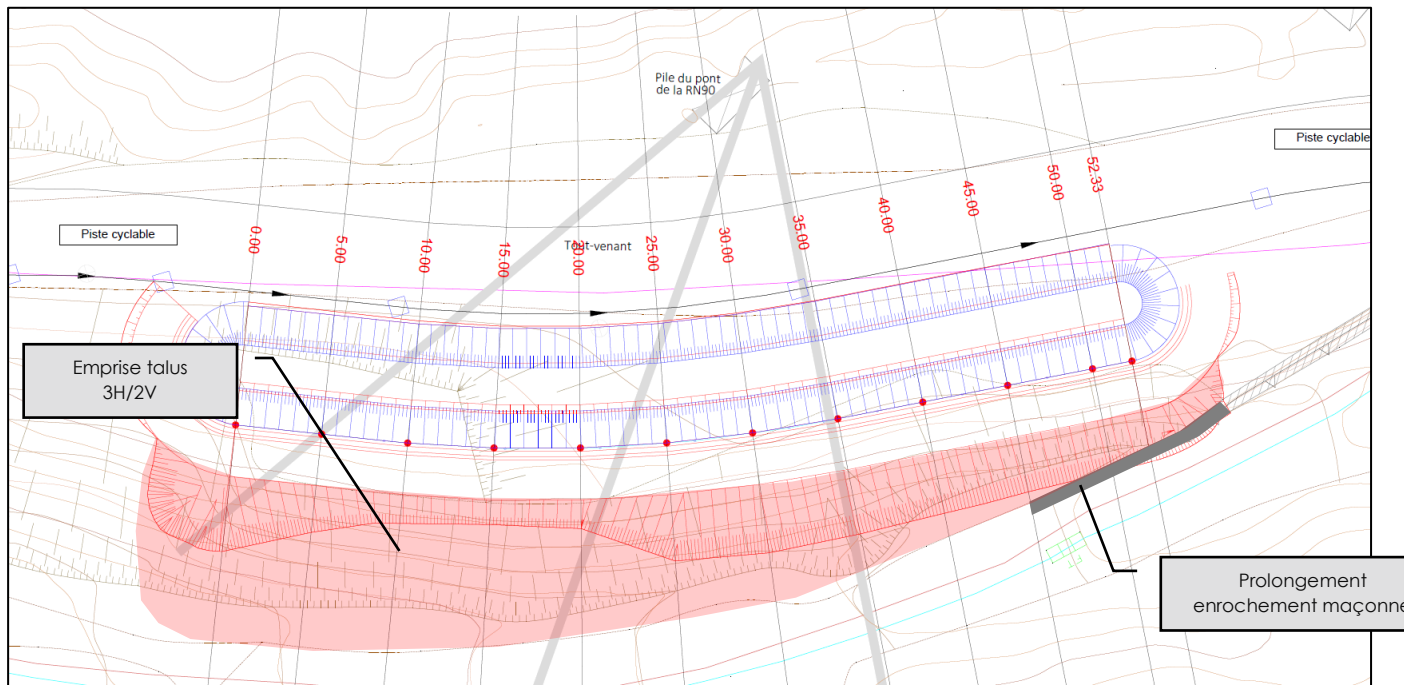
Pour générer cette plate-forme d'assise horizontale, le talus amont de pied de versant sera taluté selon une pente définitive réglée à 3H/2V.

Du PROFIL 01 – abscisse 0.00 au PROFIL 10 – abscisse 45.00, l'emprise amont est suffisante pour coucher un tel talus.

Du PROFIL 10 – abscisse 45.00 au PROFIL 12 – abscisse 52.33, la proximité des réseaux sous la voie amont ainsi que l'interface avec l'enrochement existant conduisent à envisager le soutènement du talus amont. En ce sens, nous proposons le prolongement du mur de soutènement existant sur un linéaire de 12m [jusqu'au PROFIL 10 – abscisse 45.00].

La figure n°6 ci-après récapitule ces dispositions.

Figure n°6 : Vue schématique des dispositions nécessaires au réglage du talus amont à 3H/2V



Enrochement maçonné :

L'enrochement maçonné sera réalisé sur un linéaire de 12 m et une hauteur moyenne de 3.2 m.

Largeur en base : 1.2 m

Largeur en tête : 0.8 m

Fruit parement aval : dans l'alignement de l'existant soit environ 15°/verticale.

Il n'est pas prévu de semelle en béton armé à la base de l'ouvrage mais un encastrement de -0.9 m/TF garantissant son assise hors gel.

Coupe type sur merlon :

Le merlon est prévu d'être monté en remblai technique jusqu'à une cote arase supérieure comprise entre 482.22 m NGF au PROFIL 12 – abscisse 52.33 et 482.82 m NGF au PROFIL 1 – abscisse 0.00.

Le fruit du merlon sera raidi symétriquement entre le parement amont et le parement aval en considérant $\lambda = 15^\circ/\text{verticale}$.

Le merlon possèdera une largeur « enveloppe » (parement compris) de 2.5 m en tête et 7.5 m en base.

4.2.2 Modèle géotechnique

Au regard des éléments collectés dans le cadre des campagnes de reconnaissances géotechniques et synthétisés dans le compte-rendu factuel GEOTEC réf. 23/05203/AN, nous proposons le modèle géotechnique suivant pour la conception de l'ouvrage :

Unité	Nature	Texture	Caractéristiques pressiométriques			Laboratoire	Caractéristiques géomécaniques		
			Em;k [MPa]	Pf;k [MPa]	Pl;k [MPa]		γ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]
U1	REMBLAIS / MATERIAUX REMANIÉS	CAILLOUX ET BLOCS DANS MATRICE LIMONO-SABLEUSE	58	3.3	4.5	D3/C1B5	19	38	0 – 2
U2	EBOULIS	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	120	4.0	> 4.0	B5	19	40	0 – 2
U3	ALLUVIONS	GALETS, GRAVIERS ET BLOCS	150	5.0	> 5.0	-	19	35	0 – 2
U4	LENTILLE	LIMON SABLO-GRAVELEUX	5	0.5	0.75	A1	19	25	5

*Valeur déterminée à partir d'abaques

** Valeur déterminée à partir d'essais

U1bis	MATERIAUX D'APPORT	0/200	-	-	-	D3/C1B5	20	35	0
-------	--------------------	-------	---	---	---	---------	----	----	---

Modèle géotechnique – commentaires :

L'agencement et l'épaisseur des différentes couches est variable d'un point à un autre. La coupe de principe présentée en Figure n°7 ci-après illustre notre interprétation des reconnaissances. Dans ce contexte, nous rappelons que les variations d'épaisseur des couches géologiques entre les points de reconnaissances peuvent être soumises à différentes interprétations.

Les caractéristiques géomécaniques retenues pour chaque unité ont été déterminées en tenant compte des conditions suivantes :

- Les unités 1, 2 et 3 sont considérées pulvérulentes ($c' = 0$ kPa). Selon les approches calculatoires, une très faible cohésion pourra être suggérée en raison de l'imbrication des grains [arbitrairement : 2 kPa].
- L'unité 4 constitue un horizon lenticulaire plus fin [matrice limono-sableuse prépondérante] conditionnant un angle de frottement interne plus faible.
- Les corrélations existantes dans la bibliographie : relation entre Pl^* et ϕ' , ont été utilisés pour déterminer l'angle de frottement interne des différentes couches ;
- La forme et la taille des éléments grossiers constitutifs des formations n'ont pas été négligées : l'angle de frottement interne est plus fort pour les matériaux anguleux « frottants » [Éboulis] que pour les granulats aux faces émoussées voire arrondies [Alluvions].
- Les paramètres géomécaniques ont été définis sur la base de la synthèse des reconnaissances présentées en annexe du présent rapport.

- L'angle de frottement (φ) a été déterminé à partir des essais in situ et en laboratoire, des corrélations existantes dans la bibliographie (abaque de Menard), sur la base des pressions limites de chaque horizon et contrôlé par un rétro-calcul de stabilité.

4.2.3 Hydrogéologie

Les sols du site présentent une porosité généralement ouverte, avec une perméabilité apparente potentielle (car non mesurée) assez forte. Un niveau de nappe aquifère est retenu au sein des alluvions à la cote 468.3 m NGF [niveau observé lors des sondages].

Les niveaux d'eau caractéristiques de la nappe, au sens de l'EC7, ne sont pas connus. En l'état, nous considérons que le niveau exceptionnel EE reste inférieur à la cote d'assise du merlon, soit niveau EE < 473.50 m NGF.

Cette hypothèse devra être validée par la Maîtrise d'Ouvrage ou précisée par une étude hydrogéologique détaillée.

4.2.4 Séisme

Ouvrage retenu en classe de catégorie d'importance I – hypothèse à confirmer par le Maître d'Ouvrage. Dans ce cadre, aucune vérification sous séisme n'est exigée.

4.2.5 Surcharges

Le merlon pare-blocs est dimensionné à l'état statique. Aucune surcharge verticale ou horizontale n'est considérée dans son dimensionnement.

4.2.6 Durée d'utilisation

Pour les exigences de calcul, la durée indicative de l'ouvrage est prise égale à 100 ans (correspondant à la catégorie 5 du tableau B.3 de l'annexe nationale à la NF EN 1997-1 dont l'extrait apparaît ci-dessous).

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet	Exemples de projets de bâtiment et de génie civil	Exemples de projets de sol renforcé
1	10 ans	Structures provisoires	Ouvrages provisoires
2	25 ans	Éléments structuraux remplaçables (poutres de roulement, appareils d'appui)	
3	25 ans	Structures agricoles et similaires	Structures industrielles
4	50 ans	Structures courantes de génie civil et de bâtiments	Structures portuaires (murs de quai)
4/5	75 ans		Murs de soutènement routiers ordinaires
5	100 ans	Autres structures de génie civil, ponts et structures monumentales de bâtiments	Culées de pont

4.2.7 Déformation - valeurs seuils

L'ouvrage sera de type remblai technique renforcé par géosynthétique. Il s'agira donc d'un ouvrage « souple » pour lequel des déformations pluricentimétriques seraient acceptables.

En l'absence de valeur seuil définie par la Maîtrise d'Ouvrage, nous considérerons les critères suivants :

- tassements absolus et différentiels finaux après mise en œuvre du remblai < 5 cm.

4.2.8 Corrosion atmosphérique

Au stade actuel de l'étude, nous retenons par hypothèse une catégorie de corrosion associée à l'atmosphère, selon l'annexe F de la NF P 97-270 dont le tableau est présenté ci-après :

Tableau F.2.1.5.1 — Catégorie de corrosion associée à l'atmosphère

Exemples d'environnements extérieur types dans un climat tempéré	Catégorie de corrosion associée à l'atmosphère	Caractéristique de l'atmosphère
—	C1	Très faiblement corrosive
Atmosphères avec un faible niveau de pollution. Surtout zones rurales.	C2	Faiblement corrosive
Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité	C3	Moyennement corrosive
Zones industrielles et zones côtières à salinité modérée.	C4	Fortement corrosive
Zones industrielles avec une humidité élevée et une atmosphère agressive.	C5-I (industrie)	Très fortement corrosive
Zones côtières et maritimes à salinité élevée.	C5-M (marine)	Très fortement corrosive

Nous retenons une catégorie de corrosion atmosphérique **C3 – Moyennement corrosive**.

4.3 MATÉRIAUX CONSTITUTIFS

4.3.1 Matériaux du site utilisés en remblai

Les terrassements en déblai nécessaire à la création de la plate-forme d'assise généreront un stock de matériaux qui ont été caractérisés lors des études de conception.

Ces matériaux, correspondant principalement aux remblais et/ou matériaux remaniés du site, ont fait l'objet d'identifications et d'essais dont nous retenons :

- Classe GTR : D3, C1B5
- Dmax : > 1.0 m
- Absence de fibres d'amiante.

Les éventuelles lentilles limoneuses voire sablonneuses seront triées et évacuées en site de dépôt définitif. Leur réutilisation dans le cadre du projet n'est pas envisagée.

Les éléments de diamètre > 200 mm seront de manière à calibrer le matériau mis en œuvre selon un fuseau granulométrique 0/200.

4.3.2 Matériaux d'apport Utilisés En Remblai

Les matériaux d'apport mis à disposition pour la constitution du merlon devront correspondre à des matériaux de granulométrie 0/200 – classes GTR : D3 ou C1B5 ou R21.

Le diamètre maximal devra être inférieur ou égal à 200 mm.

Le matériau proposé devra être caractérisé par une fiche d'identification intégrant : analyse granulométrique, VBS à minima.

4.3.3 Blocs pour enrochements

Les blocs rocheux constitutifs du mur en enrochements maçonnés devront répondre aux critères suivants :

- éléments rocheux massifs, non fissurés, anguleux et de forme tétraédrique ;
- poids volumique $\gamma \geq 23 \text{ kN/m}^3$;
- résistance à la compression simple $R_c > 40 \text{ MPa}$;
- sensibilité au gel : selon EN 13 383 (absorption d'eau $W_A < 0.5\%$) ;
- blocométrie 1000 kg – 3000 kg.

4.3.4 Béton pour enrochement

Le béton mis en œuvre en liaison des enrochements devra respecter les fascicules 64 et 65 du CCTG et les conditions de la norme NF EN 206.

Un béton de type C30/37 sera mis en œuvre en tenant compte des spécificités suivantes :

- classe d'exposition XF4 ;
- ciment de type CEM I 42.5 ;
- D_{\max} : 25 mm ;
- consistance : S3.

4.3.5 Pneus

Le parement de part et d'autre du merlon sera constitué d'une ossature en « pneusol ». Les pneumatiques approvisionnés devront répondre aux critères suivants :

- pneus poids lourds découpés sur un flanc de diamètre extérieur moyen 100 cm et d'épaisseur 33 cm ;
- une résistance à la traction $\geq 26 \text{ kN}$.

Le dispositif de liaison des pneus entre eux et vis-à-vis du géosynthétique de renforcement du remblai sera laissé à l'appréciation de l'entreprise qui proposera une technique adéquate à la Maîtrise d'œuvre pour agrément.

4.3.6 Géosynthétique

Des géosynthétiques de différentes natures se prêtent à la réalisation du merlon en remblai technique. Dans le cadre de la présente étude G2PRO, nous avons retenu l'utilisation d'un géotextile en PET spécialement conçu pour le renforcement de sol, avec les caractéristiques suivantes :

- Géotextile tissé bi-directionnel
- Matière : PET
- Résistance à la traction : 200 kN dans les deux directions ;
- Déformation à l'effort de traction minimale : 10% dans les deux directions.

4.4 NOTES TECHNIQUES

4.4.1 Terrassement – extraction

Dans les sols meubles (remblais, ...) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

En présence de gros blocs (taille métrique et supérieure) et de formations compactes, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (pelle de fort tonnage, BRH, dent de ripper, par exemple).

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

Les entrées en terre des talus devront être implantées par un géomètre et feront l'objet d'un point d'arrêt avant démarrage des terrassements.

En cas d'anomalie géologique observée dans les talus en déblais (exemple : poche de moindre consistance, arrivée d'eau ponctuelle, ...) une solution de substitution et de renforcement devra être adoptée : masque drainant, éperons drainants par exemple.

4.4.2 Plate-forme d'assise en déblai

La plate-forme d'assise en déblai est prévue à la cote 473.50 m NGF. Les sols en place seront refermés au compacteur de manière à disposer d'un support uniforme.

Tout matériau présent au niveau du fond de forme de terrassement, au droit du merlon, et identifié comme évolutif (lentilles de sols fins compressible, déchets anthropiques, ...) sera nécessairement purgé toute hauteur et substitué par un matériau d'apport 0/200 conforme au § 4.3.2 ci-avant.

La partie supérieure des terrassements en intégralité dans les remblais et matériaux remaniés (classés C1B5, D3), sera de type **PST n°1 - AR1 pour un état hydrique des terrains moyen, sec ou très sec** dans la mesure où les conditions hydriques sont maîtrisées.

Réception des arases :

Des essais à la plaque seront réalisés sur les arases de la PST. Les objectifs de portance sont les suivants :

EV2 \geq 20 MPa	Equivalent PF1	Si remblai : Objectif de densification q4	MVA \geq 95% OPN
-------------------	----------------	---	--------------------

NOTA : Critères de réception essai à la plaque (méthode LCPC) et au pénétromètre dynamique léger de type PANDA.

En cas de mise en œuvre de remblais, des contrôles de la portance et du rapport de compactage seront réalisés, suivant un essai pour 200 m² et un minimum de 3 essais.

4.4.3 Murs poids en enrochement maçonnés

Le mur poids en enrochements maçonnés sera prolongé de 12 m environ vers le Nord. L'assise du mur existant devra être contrôlée au démarrage du chantier afin de définir dans quelle mesure une reprise en sous-œuvre de l'extrémité de l'ouvrage serait nécessaire ou non.

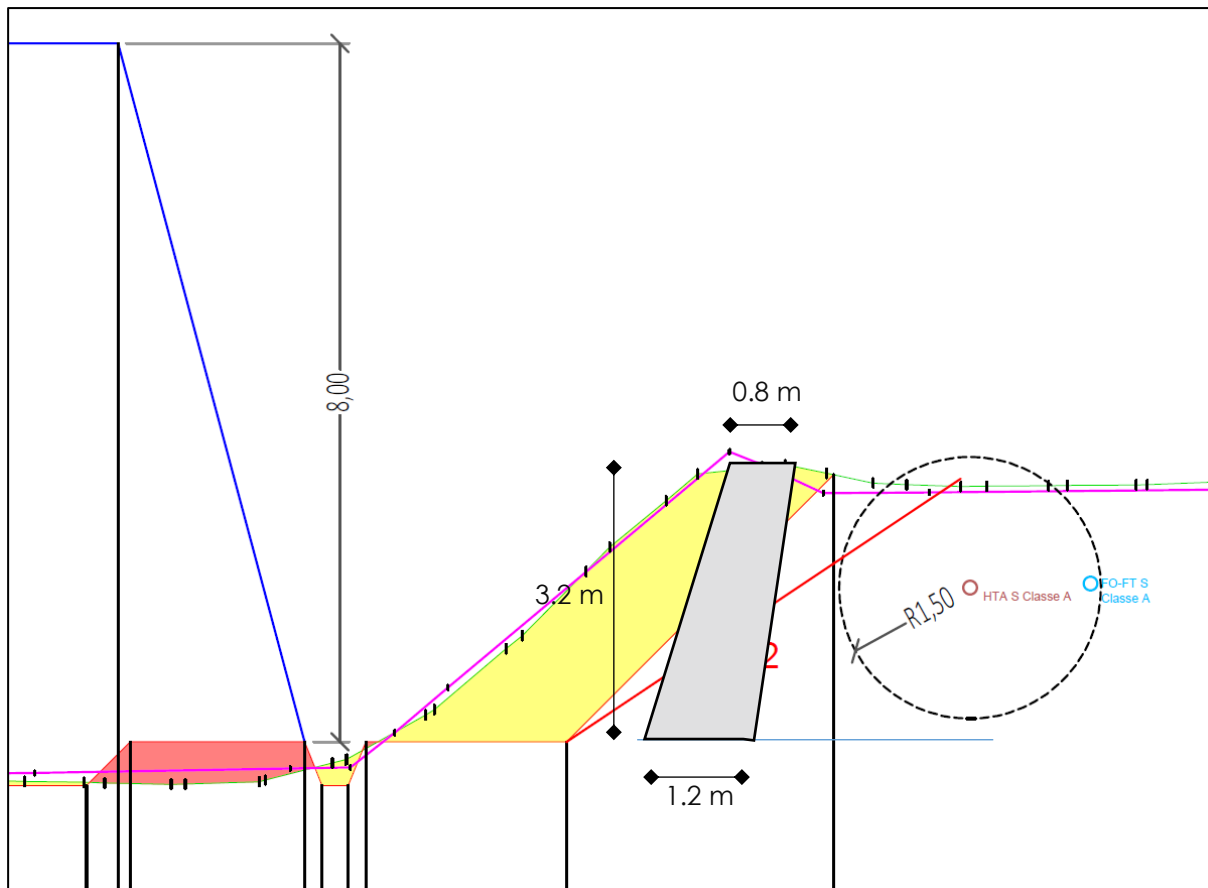
Les blocs seront disposés méticuleusement en évitant tout choc ou impact lors des opérations manutention.

Il n'est pas prévu de fondation de génie civil mais un encastrement minimal hors-gel de l'ouvrage de 0.9 m dans les sols en place.

Les enrochements seront maçonnés. Afin d'assurer le comportement monolithique de l'ouvrage, le volume de béton de liaison correspondra à minima à 15% du volume de l'ouvrage.

La mise en œuvre devra s'inscrire dans une géométrie continue telle que définie ci-dessous. Une tolérance de +/- 5% est envisagée sur la géométrie de manière à prendre en compte les irrégularités des blocs. Cela induit un respect des alignements au fur-et-à mesure de l'installation, ainsi qu'une anticipation préalable à la pose : la face apparente du bloc devra être la plus régulière possible.

Figure n°7 : Coupe type sur le mur en enrochements maçonnés dans le prolongement de l'existant



4.4.4 Mise en œuvre des remblais

Les remblais seront composés d'un matériau graveleux de type D3 ou C1B5, de granulométrie 0/200 mm, peu sensible à l'eau ($VBS < 0,1$).

Une identification complète (granulométrie + VBS) sera réalisée tous les 1000 m³ mis en œuvre.

La mise en œuvre des matériaux de remblai nécessite de procéder à une méthodologie basée sur les recommandations du GTR. Cette approche induit :

- l'identification des sols au sens du GTR ;
- la définition des conditions de mise en œuvre : épaisseur des passes de compactage, intensité de compactage, teneur en eau, ...

Des planches d'essais devront donc être réalisées à l'issue des terrassements préparatoires afin de confirmer ou adapter le protocole défini ci-après.

Méthodologie de compactage

Pour des compacteurs V1 ou PQ3, il conviendra de respecter les préconisations suivantes :

Matériau D3		Compacteur V1	Compacteur PQ3
Energie de de compactage moyenne code 2	Q/S [m]	0.035	0.050
	Epaisseur maximum par passe [m]	0.20	0.30
	Vitesse [km/h]	2.0	1.0
	Nombre de passes	6	6
	Q/L [m3/h.m]	70	50

RAPPEL : Dmax = 2/3 de l'épaisseur de la passe.

Matériau C1B5		Compacteur V1	Compacteur PQ3
Energie de de compactage faible code 3	Q/S [m]	0.060	0.065
	Epaisseur maximum par passe [m]	0.30	0.20
	Vitesse [km/h]	2.0	1.0
	Nombre de passes	5	3
	Q/L [m3/h.m]	120	65

La méthode de compactage est donnée à titre indicatif selon les recommandations du guide GTR pour un sol support d'état hydrique moyen à sec. Elle sera à ajuster selon la saison lors des terrassements et pourra nécessiter l'emploi d'un compacteur d'énergie différent.

Réception des remblais

Un suivi rigoureux de la qualité des matériaux réutilisés et des matériaux d'apport sera fait par l'entreprise dans le cadre de son suivi géotechnique d'exécution.

Objectif de densification :

Objectif de densification q4	MVA ≥ 95% OPN
------------------------------	---------------

Des contrôles de la portance et de qualité du compactage seront réalisés par tranche de 1.0 m maximum de remblai – à minima 3 essais de contrôle par tranche.

4.4.5 Mise en œuvre des bandes géotextiles

Les bandes géotextiles retenues au stade de la présente étude de projet correspondent à des géotextiles tissés bidirectionnels en PET pour lesquels la résistance minimale à la traction vaut $R_{t;k} = 200 \text{ kN}$ et la déformation à l'effort de traction minimal 10% [dans les deux directions].

Dans le cas de l'étude de projet, un écartement vertical de 80 cm est retenu entre les bandes.

La qualité du support fera l'objet d'un point d'arrêt préalablement à la mise en œuvre de chaque nappe géosynthétique.

Leur mise en œuvre horizontale (recouvrement, tranchées d'ancrage éventuelles, ...) devra respecter les indications du fabricant.

La mise en tension des nappes sera réalisée manuellement lors du déversement et du régalinge des remblais.

4.4.6 Mise en œuvre du parement

Le parement sera réalisé en pneusol. Les pneus seront découpés sur un flanc et liaisonnés les uns aux autres. Les liaisons pourront être assurés soit par une sangle polyester, soit par une liaison métallique protégée contre la corrosion. Dans tous les cas, les éléments de liaison devront justifier d'une résistance minimale à la traction de 12 kN.

La mise en œuvre des pneus sera réalisée avec un recouvrement partiel de manière à obtenir un fruit de 15°/verticale, conformément à la géométrie retenue par la Maîtrise d'Ouvrage et justifiée ci-après.

Figure n°8 : Photographies d'illustration parement pneusol – source www.groupeeurec.com



4.4.7 Gestion des eaux de ruissellement

Les terrains du site sont réputés perméables. Ceci étant, la rétention des eaux météoriques pourra s'observer localement. Par conséquent, les arases de terrassement devront être réglées avec une légère pente permettant de diriger les eaux de ruissellement vers le fossé périphérique du merlon. Les eaux collectées devront être canalisées et dirigées vers un exutoire non dangereux pour l'ouvrage.

4.4.8 Protection vis-à-vis des existants

Pour éviter les désordres sur les structures existantes lors des travaux et notamment lors des terrassements, il sera nécessaire de respecter les points suivants :

Un référentiel préventif devra être établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les constructions existantes.

Les travaux de terrassement en bordure des constructions existantes devront être limités au maximum et être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de les déstabiliser. On évitera par exemple les vibrations importantes.

Nous recommandons la réalisation d'une inspection préalable du réseau d'eaux usées implanté sous la voie d'accès à la STEP. Celui-ci est positionné dans le champ de contrainte induit par la surcharge du merlon.

4.4.9 Missions G3 et G4

La mission G3 d'étude géotechnique d'exécution est à la charge de l'entreprise. Cette étude définira à un niveau EXE le dimensionnement du merlon sur la base des produits retenus par l'Entreprise. Y figurera également le programme de contrôle et d'auscultation durant les travaux.

La mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, à la charge du Maître d'Ouvrage, devra être conduite selon les termes de la norme NF P 94-500 de manière à viser, valider ou faire adapter l'ensemble des dimensionnements et dispositions constructives retenues par l'étude géotechnique d'exécution G3 correspondant à la G4 phase étude ainsi que le contrôle de l'exécution des travaux lors de la G4 phase suivi.

4.4.10 Planification et délais d'exécution

Le planning de réalisation des travaux sera détaillé au DCE. Les moyens mis en œuvre par l'entreprise devront permettre de répondre aux exigences du MOE et MOA, en particulier, dans le contexte du chantier où la saison hivernale conditionnera la période de travaux.

4.5 JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE

4.5.1 Méthode de calcul

La méthode de calcul utilisée fait référence à la norme d'application des Eurocodes relative aux ouvrages de soutènement « Remblais renforcés et massifs en sol cloué » - NFP 94-270 d'octobre 2020.

Il s'agit d'une méthode de calcul à la rupture qui étudie l'équilibre du massif en prenant en compte les critères de résistance des matériaux. Elle consiste à vérifier l'équilibre statique d'une partie du système limitée par une surface de rupture potentielle sous l'effet des actions extérieures et des efforts mobilisés dans le sol et les clous. La stabilité est définie par rapport à la surface de rupture potentielle la plus critique.

Les calculs de justification sont réalisés à l'aide du logiciel TALREN V6.1.3 en procédant de la façon suivante :

- Première phase de calcul : rétro-calcul dont l'objectif est de vérifier la représentativité des hypothèses géomécaniques retenues au modèle – approche unitaire ;
- Deuxième phase de calcul : vérification de la stabilité du talus provisoire amont – option 1 avec réglage à 1H/1V – approche unitaire ;
- Troisième phase de calcul : vérification de la stabilité du talus provisoire amont – option 2 avec réglage à 3H/2V – approche unitaire ;
- Quatrième phase de calcul : vérifications GEO/STR de la stabilité mixte et GEO de la stabilité générale de l'ouvrage remblai en sol renforcé (une seule phase de calcul – 11 situations vérifiées) – Approche EC7 – Approche de calcul 3

Prise en compte de la sécurité – stabilité talus amont – Approche unitaire

Dans le cadre d'une approche de calcul dite unitaire ou traditionnelle, il est admis de considérer que :

- pour un facteur de sécurité $F < 1.0$, l'instabilité par glissement est avérée ;
- pour un facteur de sécurité $F \geq 1.5$, la stabilité est assurée de manière permanente ;
- pour un facteur de sécurité $F \geq 1.3$, la stabilité est assurée au moins de manière provisoire ;
- pour F compris entre 1.0 et 1.3 : des événements d'instabilité superficielle peuvent apparaître (fluage, glissement de peau, reptation, ...)

Prise en compte de la sécurité – stabilité mixte et générale – EC7 Approche 3

Chaque paramètre est introduit directement par sa "valeur de calcul". Les valeurs de calcul correspondent aux valeurs caractéristiques affectées des coefficients partiels « γ » dont les valeurs sont issues de la norme d'application des Eurocodes pour les massifs renforcés (NFP 94-270) selon l'approche de calcul 3 : « A1* ou A2† » + « M2 » + « R3 » avec :

- « A1* » sur les actions provenant d'une structure portée (ces actions ne sont pas concernées car toutes les actions transitent par le sol),
- « A2† » : sur les actions géotechniques ou celles qui transitent par le terrain, dites effets d'action.

Les valeurs des facteurs partiels données ci-après correspondent aux calculs sous sollicitations statiques, aux ELU fondamentales en situation durable pour un ouvrage courant :

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,000	Γ_{s1}	1,000	Γ_{s1}	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Pour l'ensemble des combinaisons, la sécurité est obtenue pour $F > 1.0$ ($\gamma_R ; e = 1.0$).

Facteur partiel de modèle ($\gamma_R;d$):

Pour les calculs de stabilité classique (dans notre cas, le calcul de stabilité mixte et externe selon la méthode de Bishop), il convient de considérer un facteur partiel de modèle ($\gamma_R;d$) qui est déterminé en fonction de la sensibilité de l'ouvrage et de la durée de vie ou de sollicitation, selon le tableau ci-après :

Type d'ouvrage	Facteur partiel de modèle ($\gamma_R;d$)		
	Phase provisoire	Phase permanente	Phase accidentelle
<u>Ouvrage courant</u> (relativement peu sensible aux déformations)	1.05	1.1	1.0
<u>Ouvrage sensible</u> (aux déformations ou situé à proximité immédiate d'une structure sensible)	1.2	1.2	1.0

Dans notre cas, la valeur de $\gamma_R;d$ est égale à 1.1.

Pondérations applicables aux bandes géotextiles :

Conformément à l'annexe F (F.3.4) de la norme NF P 94-270, une combinaison de pondération s'applique vis-à-vis de cette résistance conduisant à une valeur de calcul telle que :

$$R_{t;d} = \rho_{end} \rho_{flu} \rho_{deg} R_{t;k} / \gamma_{M;t}$$

avec :

$p_{\text{end}} = 0.67$ correspondant à des conditions de mise en œuvre « sévères » suivant tableau F.3.4.2.2.2 de la norme NF P 94-270.

$p_{\text{flu}} = 0.33$ correspondant à la valeur par défaut définie pour un produit PET.

$p_{\text{deg}} = 0.77$ correspondant à une classe de durée d'utilisation 4 ou 5 et un sol au pH compris entre 8 et 9 (en l'absence de données)

$\gamma_{M,t} = 1.25$ conformément à l'annexe C, C4.2 de la norme NF P 94-270.

Suivant l'application numérique, nous obtenons $R_{t;d} = 27.7$ kN pour un produit dont la valeur de résistance caractéristique $R_{t;k} = 200$ kN.

Conformément à l'annexe G de la norme NF P 94-270, les coefficients suivants sont retenus telle que :

$\mu_0 : 1.10$ Pour un type de remblai de classe 2 suivant NF EN 14475, Annexe A

$\mu_1 : 0.52$

4.5.2 Stabilité des pentes, stabilité mixte et générale sous TALREN v6

4.5.2.1 Rétro-calcul

La pente actuelle du talus amont est couchée à environ 3H/2V. Cette pente est constituée de remblais et de matériaux remaniés pour lesquels n'apparaît d'instabilité notable [appréciation visuelle seule].

Phase	Vérification	Calcul	Facteur de sécurité calculé	Fmin
1	Rétro-calcul	Bishop	1.4	1,5

En l'absence d'information fiabilisée quant à l'état de stabilité du talus, un résultat sensiblement inférieur à un critère de stabilité à long terme paraît tout à fait acceptable, voire légèrement sécuritaire, et confirme les hypothèses retenues.

4.5.2.2 Stabilité du talus provisoire amont – option 1 : réglage à 1H/1V

Phase	Vérification	Calcul	Facteur de sécurité calculé	Fmin
2	Stabilité talus amont 1H/1V	Bishop	1.07	1,5

La vérification du talus amont projeté à 1H/1V conduit à un résultat proche de la rupture, sans aucune marge de sécurité. Cette configuration franchement défavorable ne permet pas de garantir une stabilité satisfaisante à court terme comme à long terme et doit être écartée du projet.

4.5.2.3 Stabilité du talus provisoire amont – option 1 : réglage à 3H/2V

Les facteurs de sécurité, issus des calculs détaillés en annexe sont présentés ci-après.

Phase	Vérification	Calcul	Facteur de sécurité calculé	Fmin
3	Stabilité talus amont 3H/2V	Bishop	1.48	1,5

4.5.2.4 Stabilité mixte et générale

Les facteurs de sécurité, issus des calculs détaillés, en annexe sont présentés ci-après.

Phase	Vérification	Calcul	Facteur de sécurité calculé	Fmin
4	Stabilité mixte situation 1	Bishop	2.99	1.0
4	Stabilité mixte situation 2	Bishop	3.63	1.0
4	Stabilité mixte situation 3	Bishop	2.69	1.0
4	Stabilité mixte situation 4	Bishop	2.05	1.0
4	Stabilité mixte situation 5	Bishop	1.76	1.0
4	Stabilité mixte situation 6	Bishop	1.52	1.0
4	Stabilité mixte situation 7	Bishop	1.29	1.0
4	Stabilité mixte situation 8	Bishop	1.22	1.0
4	Stabilité mixte situation 9	Bishop	1.09	1.0
4	Stabilité mixte situation 10	Bishop	1.02	1.0
4	Stabilité générale	Bishop	3.52	1.0

4.5.3 Stabilité externe : glissement, poinçonnement, tassements

4.5.3.1 Stabilité externe au glissement

N'étant soumis à aucune action horizontale, le merlon applique sur son sol support une charge verticale centrée.

4.5.3.2 Stabilité externe au poinçonnement

La stabilité au poinçonnement est vérifiée selon l'approche de calcul 2 de l'EUROCODE 7 et sur la base des données pressiométriques mesurées in situ au préalable.

La valeur V_d correspondant à la charge verticale générée par le poids propre du merlon est calculée en considérant :

- une hauteur maximale de remblai $H_m = 8.6$ m

- un poids volumique $\gamma = 20$ kN /m³

Et une pondération $\gamma_{Gsup} = 1.35$ selon le tableau C.2.1 de la norme NF P 94-270, soit **$V_d = 1146.15$ kN/ml d'ouvrage, valeur retenue 1150 kN/ml.**

(1) Pour un massif en remblai renforcé, la valeur de calcul de la résistance nette $R_{v;d}$ du terrain de fondation, par mètre longitudinal d'ouvrage, doit être déterminée à partir de la relation suivante :

$$R_{v;d} = \frac{1}{\gamma_{R,v} \gamma_{R;d,v}} B_{eff} q_{net} \quad (D.3.1.1)$$

où

q_{net} est la valeur de la contrainte associée à la résistance nette du terrain porteur (voir (2))

B_{eff} est la largeur effective de la base de l'ouvrage en sol renforcé (voir D.2.1)

$\gamma_{R,v}$ est le facteur partiel de sécurité de portance (voir Note 1)

$\gamma_{R;d,v}$ est le facteur partiel de modèle (voir Note 2).

NOTE 1 La valeur du facteur partiel de sécurité $\gamma_{R,v}$ est précisée en C.6.1.1.

NOTE 2 La valeur du facteur partiel de modèle $\gamma_{R;d,v}$ est précisée en C.6.1.2.

Avec $q_{net} = 2000$ kPa, une largeur fictive $B_{eff} = 7.5$ m, des pondérations $\gamma_{R,v} = 1.4$ et $\gamma_{R;d,v} = 1.0$, nous obtenons par application numérique : **$R_{v;d} = 15\,000$ kN/ml $\gg V_d = 1150$ kN/ml.**

Suivant l'approche pressiométrique, nous avons évalués les **tassements théoriques** générés par le poids propre de l'ouvrage. Le modèle géotechnique au droit de l'ouvrage étant défini sur la base du seul SP1, il n'est pas envisageable de définir des valeurs de tassements différentiels. Nous retiendrons par conséquent la **valeur $w \approx 2$ à 3 cm** comme indicative.

Compte-tenu du caractère pulvérulent des matériaux du site, à l'exception des quelques lentilles alluvionnaires, les tassements primaires sont dits immédiats et s'opèreront en grande majorité durant la phase de montage du remblai.

4.5.4 Stabilité interne des bandes géotextiles

4.5.4.1 Détermination de la valeur $T_{\max;d}$

La valeur $T_{\max;d}$ est déterminée en application de l'annexe E de la norme NF P 94-270.

(1) La valeur de calcul de l'effort de traction maximal dans le lit de renforcement considéré, par mètre de parement, est égale à :

$$T_{\max;d} = \sigma_{h;d} s_v \quad (\text{E. 2.3.1})$$

où

s_v est l'espacement vertical des lits de renforcement

$\sigma_{h;d}$ est la contrainte horizontale totale de calcul dans le remblai au niveau du lit considéré et au droit de la ligne des tractions maximales, égale à :

$$\sigma_{h;d} = K \sigma_{v;d} + \sigma_{hq;d} \quad (\text{E. 2.3.2})$$

où

$\sigma_{v;d}$ est la contrainte verticale totale de calcul dans le remblai au niveau du lit considéré et au droit de la ligne des tractions maximales (voir E.2.3.1)

K est un coefficient de proportionnalité déterminé empiriquement à partir des résultats expérimentaux (voir E.2.3.3)

$\sigma_{hq;d}$ est la contrainte horizontale de calcul provenant des actions horizontales éventuellement appliquées en haut du massif ou directement au parement (voir E.2.6).

Par application numérique, nous obtenons **$T_{\max;d} = 10.85 \text{ kN} \ll R_{tc;d} = 27.7 \text{ kN}$** .

4.5.4.2 Détermination de la valeur $T_{\text{par};d}$

La valeur $T_{\text{par};d}$ est déterminée en application de l'annexe E de la norme NF P 94-270.

(1) La valeur de calcul de l'effort de traction au parement dans le lit de renforcement considéré, par mètre de parement, est égale à :

$$T_{\text{par};d}(z) = \left(K \alpha \sigma_{v;d}(z) + \sigma_{hq;d}(z) \right) s_v \quad (\text{E. 2.4.1})$$

où :

$\sigma_{hq;d}(z)$ est définie en E.2.3 (1) et $\sigma_{v;d}(z)$ est la contrainte verticale définie en E.2.3.1

K est défini en E.2.3.3

s_v est l'espacement vertical des lits de renforcement

α dépend de la flexibilité du système de parement (au sens de la norme NF EN 14475) et de la position de la ligne des tractions maximales. La valeur qui lui est attribuée, de façon conservatrice, varie suivant la profondeur de α_0 à 1,0 comme c'est défini par la Figure E.2.4.1, avec :

$\alpha_0 = 0,75$ pour les systèmes de parement flexibles

$\alpha_0 = 0,85$ pour les systèmes de parement semi-flexibles

$\alpha_0 = 1,00$ pour les systèmes de parement rigides.

Par application numérique, nous obtenons **$T_{\text{par};d} = 10.85 \text{ kN}$**

4.6 PHASAGE DES TRAVAUX

Le phasage des travaux est supposé, au-delà de la phase de préparation du chantier, tel que :

- Installation de chantier ;
- Approvisionnement des matériaux
 - o Point d'arrêt contrôle des fiches produits et conformité
- Décapage et talutage amont à 3H/2V ;
- Prolongement de l'enrochement du PROFIL 10 jusqu'à l'extrémité de l'ouvrage
 - o Point d'arrêt implantation
 - o Point d'arrêt réception
- Réglage plate-forme d'assise à 473.50 m NGF
 - o Point d'arrêt réception : contrôle visuel et essais de plaques
 - o Point d'arrêt réception du fossé périphérique
- Mise en œuvre de la première passe de remblai
 - o Point d'arrêt contrôle qualité du matériau
 - o Point d'arrêt qualité du support du géotextile
 - o Point d'arrêt pose du pneusol en parement
- Mise en œuvre de la 2^{ème} passe de remblai :
 - o Point d'arrêt contrôle du compactage q4 ;
 - o Point d'arrêt qualité du support du géotextile
 - o Point d'arrêt pose du pneusol en parement
- Mise en œuvre des « n » passes de remblai :
 - o Point d'arrêt contrôle du compactage q4 ;
 - o Point d'arrêt qualité du support du géotextile
 - o Point d'arrêt pose du pneusol en parement

5. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2PRO confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente les principes de mise en œuvre des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent :

- Les variations possibles entre les points de reconnaissances et les aléas géologiques inhérents ;
- Les circulations d'eau en provenance du versant, à des profondeurs variables et selon un régime aléatoire ;
- La géométrie définitive du projet ;
- La présence de blocs rocheux de taille supra-métrique au sein des volumes de terrassements.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G3 et G4) devra suivre la présente étude.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

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

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

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

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

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

4. Plans et documents contractuels

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

5. Limites d'engagement sur les délais

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

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

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

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

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

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

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

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975. Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

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

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

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

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

Assurance décennale obligatoire

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

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

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

17. Cessibilité de contrat

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

18. Litiges

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

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet. L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	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
A 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

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

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

Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXES

A.1 – RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

A.1.1 - Plan de situation

A.1.2 – Plan d’implantation

A.1.3 – Sondage SP1

A.1.4 – Sondage SC1

A.1.5 – Résultats des essais en laboratoire



Légende :

- Sondage pressiométrique
- Sondage à la pelle mécanique
- Sondage carotté




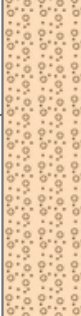
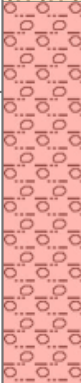
PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Centimètre	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

	WGS 84		WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	X	Y	Élévation [m]
PM1	6,5200008	45,487349	6,52	45,49	473,88
PM2	6,5202208	45,4872661	6,52	45,49	473,43
PM3	6,5200081	45,4871972	6,52	45,49	478,26
PM4	6,5196788	45,4872677	6,52	45,49	481,21

Sondage PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,88 m	3,4 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début		Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023		01/09/2023	Pelle 5t	NV	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons
473,88	0		Remblai caillouteux- sableux légèrement limoneux avec quelques morceaux de briques Teinte grise	
473,28			0,6 m	
	1		Graves sableuses à rares blocs (Dmax 20cm), éléments polygéniques arrondis (Alluvions) Teinte grise	1 m 1 Sac 1,2 m
472,18			1,7 m	
	2		Ensemble caillouteux (Dmax 20cm) dans matrice limono-sableuse , éléments polygéniques anguleux à émoussés. Matrice limoneuse prédominante en profondeur Teinte grise brune	2 m 1 Sac 2,2 m
	3			2,7 m 1 Sac 2,9 m
			3,4 m	

470,48				
--------	--	--	--	--

Commentaires	Arrêt du sondage à 3.4m/TA Absence de venue d'eau le 01/09/2023 Tenue correcte des parois à court terme
--------------	---

Sondage PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 473,88 m	3,4 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023	01/09/2023	Pelle 5t	NV	



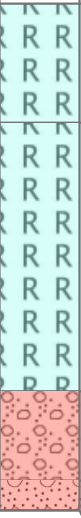

Fouille terminée



Formation

Sondage PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,43 m	1,6 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début		Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023		01/09/2023	Pelle 5t	NV	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons
473,43	0		Remblai caillouteux dans matrice limono-sableuse avec morceaux de bidim Teinte brune	0,8 m 1 Sac 1 m
473,03			0,4 m Remblai caillouto-sableux à quelques blocs (Dmax 30cm) et quelques morceaux d'enrobé, mélangé avec alluvions, éléments anguleux et arrondis et avec quelques fragments et débris de métal, briques, ossements Teinte grise	
	1		1,3 m	
472,13			Ensemble sablo-limono-graveleux Teinte grise	
471,83			1,6 m Niveau induré caillouto-sableux très compact Teinte grise (trace de rouille anthropique)	
471,73			1,7 m	

Commentaires Refus du sondage à 1.6m/TA sur sol induré (béton?)
Absence de venue d'eau le 01/09/2023
Tenue des parois correct à court terme

Sondage PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 473,43 m	1,6 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine		Opérateur
01/09/2023	01/09/2023	Pelle 5t		NV



Fouille terminée



Formation

Sondage PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 478,26 m	3,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin		Machine	Opérateur
01/09/2023	01/09/2023		Pelle 5t	NV

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons
478,26	0		Remblai caillouteux-sableux avec blocs (Dmax 40cm) et avec morceaux de PVC, briques, enrobé Teinte gris beige à gris brune	1,2 m 1 Sac 1,4 m
	1			
476,66	2		Remblai blocailleux (Dmax 60cm) avec cailloux et matrice sablo-limoneuse, éléments polygéniques anguleux et arrondis Teinte gris brune	3 m

Commentaires	Arrêt du sondage à 3.0m/TA, Absence de venue d'eau le 01/09/2023 Tenue des parois moyenne de 0.0m/TA à 2m/TA, puis très médiocre jusqu'à 3.3m/TA
--------------	--

Sondage PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 478,26 m	3,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023	01/09/2023	Pelle 5t	NV	




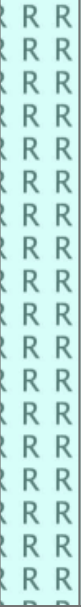

Fouille terminée



Formation

Sondage PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 481,21 m	3,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début		Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023		01/09/2023	Pelle 5t	NV	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Echantillons
481,21	0		Remblai : cailloux, blocs et morceaux d'enrobé fraisant dans matrice limono-sableuse Teinte grise foncée	
481,11			0,1 m	
			Remblai caillouteux dans matrice limono-sableuse Teinte beige	0,4 m 1 Sac 0,6 m
			0,8 m	
480,41	1		Cailloux et blocs (Dmax 40cm) dans matrice sableuse légèrement limoneuse, éléments polygéniques anguleux et émoussés Teinte grise	1,8 m 1 Sac 2 m
	2			2,8 m 1 Sac 3 m
478,21	3			

Commentaires Refus du sondage à 3.0/TA.
Absence de venue d'eau le 01/09/2023
Tenue des parois correcte de 0.0m/TA jusqu'à 0.8m/TA, puis médiocre jusqu'à 3.0m/TA

Sondage PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,52	45,49	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 481,21 m	3,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début		Fin	Machine	Opérateur	
01/09/2023		01/09/2023	Pelle 5t	NV	



Fouille terminée



Formation

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Centimètre	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

	WGS 84		WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	X	Y	Élévation [m]
SC1	6,5201616	45,487289	6,52	45,49	473,46

Sondage SC1

Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés										
6,5201616		45,487289		WGS 84		Centimètre										
Élévation		Prof. atteinte		Angle	Nivellement		Précision des nivellements									
+ 473,46 m		10,0 m		0,0°	NGF		Centimètre									
Début			Fin			Machine		Opérateur								
18/09/2023			20/09/2023			TB 350		JV								
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils	Tubages	Equipements	Echantillons	Taux de récupération	Niveau d'eau				
473,46	0		Sable limoneux brun gris à graviers anguleux (Ømax 5cm)				ECH 114	Odex 115	Pléziomètre 51/60mm, longueur : 10,0m, crépiné de 1,00 à 10,00, avec tête de protection : Capot hors sol	EI N°1	100,0 %					
473,26			0,2 m													
	1		Sable grisâtre à graviers, cailloux émoussés (Ømax 10cm)											1 m		
													100,0 %			
													2 m			
471,36	2		2,1 m													
			Limon grisâtre à graviers et cailloux (Ømax 15cm)													
			2,4 m													
470,96			Sable grisâtre à graviers, cailloux émoussés (Ømax 10cm)											2,5 m	100,0 %	
			2,5 m												3 m	
	3		Echantillon Intact													
														3,5 m		
469,96			3,5 m												80,0 %	
			Argile brune à quelques graviers													
			3,8 m								3,8 m					
469,66			Blocs noirâtres fracturés (carbonatés) à veinules de calcite, matrice lessivée				CAR 116								4 m	
	4															90,0 %
			4,4 m													5 m
			Ensemble caillouteux polygénique, matrice lessivée													
468,96			4,5 m													
			Blocs noirâtres fracturés (carbonatés) à veinules de calcite, matrice lessivée													
			5 m													
468,46	5		Ensemble caillouteux polygénique, matrice lessivée													
			5,2 m													
468,26			Ensemble blocailleux noirâtre, matrice lessivée													
			5,6 m												75,0 %	
467,86			Ensemble caillouteux polygénique, matrice lessivée												6 m	
	6															
			6,5 m								6,7 m				80,0 %	
466,96			Blocs noirâtres fracturés (carbonatés) à veinules de calcite, matrice sableuse grisâtre													
			6,8 m													
466,66			Ensemble caillouteux polygénique, matrice sableuse grisâtre												7 m	
			7,2 m													
466,26	7		Blocs noirâtres, fracturés (carbonatés) à veinules de calcite, matrice sableuse grisâtre								7,2 m				70,0 %	
			8 m								8 m				8 m	
465,46	8		Sable grisâtre à nombreux graviers, cailloux émoussés et polygéniques (formation alluvionnaire)				ECH 114								80,0 %	
																9 m
	9															
463,96			9,5 m								80,0 %					
			Blocs grisâtres					9,5 m								
			9,7 m													
463,66			Ensemble caillouteux polygénique, matrice lessivée													
			9,8 m													
463,46	10		Blocs grisâtres à veinules de calcite					10 m			10 m					
			10 m													

1 19/09/2023 - Niveau d'eau en cours de forage à 3,15m

Sondage SC1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201616	45,487289	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,46 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début	Fin	Machine		Opérateur	
18/09/2023	20/09/2023	TB 350		JV	

0,0 m



2,0 m

2,0 m



4,5 m

4,5 m



6,5 m

Sondage SC1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201616	45,487289	WGS 84		Centimètre	
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,46 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Début		Fin	Machine	Opérateur	
18/09/2023		20/09/2023	TB 350	JV	

6,5 m



8,5 m

8,5 m



10,0 m

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Centimètre	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

	WGS 84		WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	X	Y	Élévation [m]
SC2	6,5198531	45,4872157	6,52	45,49	480,21

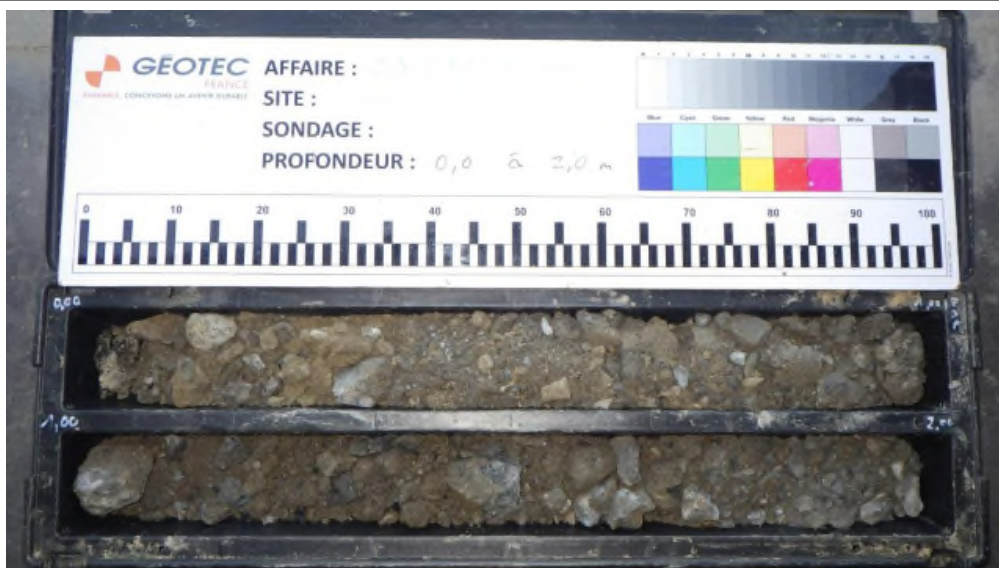
Sondage SC2

Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés							
6,5198531		45,4872157		WGS 84		Centimètre							
Élévation		Prof. atteinte		Angle		Nivellement		Précision des nivellements					
+ 480,21 m		20,0 m		0,0°		NGF		Centimètre					
Début			Fin			Machine		Opérateur					
26/09/2023			28/09/2023			350		Non renseigné					
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	Niveau d'eau	
480,16	0		Fragments d'enrobé 0,05 m					ECH 114			100,0 %	1 m	
	1		Graves sablo-limoneuses marron à grises avec quelques cailloux (Dmax 10cm)										
			2 m										
478,21	2		Graves (plus petites) sablo-limoneuses marron à grises avec quelques cailloux (Dmax 10cm)								2,5 m	100,0 %	
	3		4 m										
476,21	4		Sable et limon graveleux marron-gris							5 m	100,0 %		
	5										6,4 m		5,5 m
	6										6,6 m		6,5 m
473,61	7		Graves grises (bloc déstructuré ?)					CAR 116			100,0 %	1	
			6,6 m					7,6 m			6,5 m		
472,81	8		Graves limono-sableuses marron					ECH 114		Odex 115	7,6 m	100,0 %	
	9										8,5 m	100,0 %	
	10										10 m	10 m	
469,91			Blocs					CAR 116			100,0 %		
	11		11,15 m								11,5 m		100,0 %
469,06			Graves et cailloux légèrement limono-sableuse marron								11,5 m	100,0 %	
			-----; 11,50 - 11,70m: Passage sans matrice 11,9 m								12 m	93,0 %	
468,31	12		Cailloux (blocs?) et graves					CAR 116			12,7 m	100,0 %	
			-----; 12,60 - 12,70m: Passage déstructuré								12 m	93,0 %	
467,51	13		Blocs								12,7 m	100,0 %	
			13,6 m								14 m	100,0 %	
466,61			Galets, cailloux et graves légèrement sableux très légèrement limoneux marron-gris								14 m	100,0 %	
	14		14 m								14,5 m	100,0 %	
466,21			Graves, galets et cailloux gris								14,5 m	100,0 %	
			14,5 m								15 m	100,0 %	
465,71	15		Bloc								15 m	100,0 %	
			15 m								15,5 m	15,5 m	
465,21			Graves (petites) et sable (grossier) gris à galets et cailloux					ECH 114			15,5 m	100,0 %	
	16		16 m								17,5 m	100,0 %	
	17		Graves et sable (grossier) légèrement limoneux marron-gris à rares galets et cailloux La taille des graves augmente avec la profondeur d'un diamètre de 1cm vers 16 m/TA jusqu'à la taille des petits cailloux (Dmax 8cm) vers 18 m/TA (granoclassement)								19 m	100,0 %	
	18		La taille des graves augmente avec la profondeur d'un diamètre de 1cm vers 16 m/TA jusqu'à la taille des petits cailloux (Dmax 8cm) vers 18 m/TA (granoclassement)					CAR 116			18,2 m	100,0 %	
											18,8 m	19 m	100,0 %
461,21	19		Cailloux (bloc?)					ECH 114			19 m	100,0 %	
			19 m								19,4 m	85,0 %	
			Graves sableuses (grossier) légèrement limoneux marron-grises								19,4 m	85,0 %	
			19,7 m								20 m	85,0 %	
460,21	20		Bloc					CAR 116			20 m	85,0 %	
			20 m					20 m			20 m	85,0 %	
1 27/09/2023 - Eau en cours de sondage 6m													
2 28/09/2023 - Eau en fin de sondage 9,35m													
www.soilcloud.fr													

Sondage SC2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,5198531	45,4872157	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 480,21 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine		Opérateur
26/09/2023	28/09/2023	350		Non renseigné

0,0 m



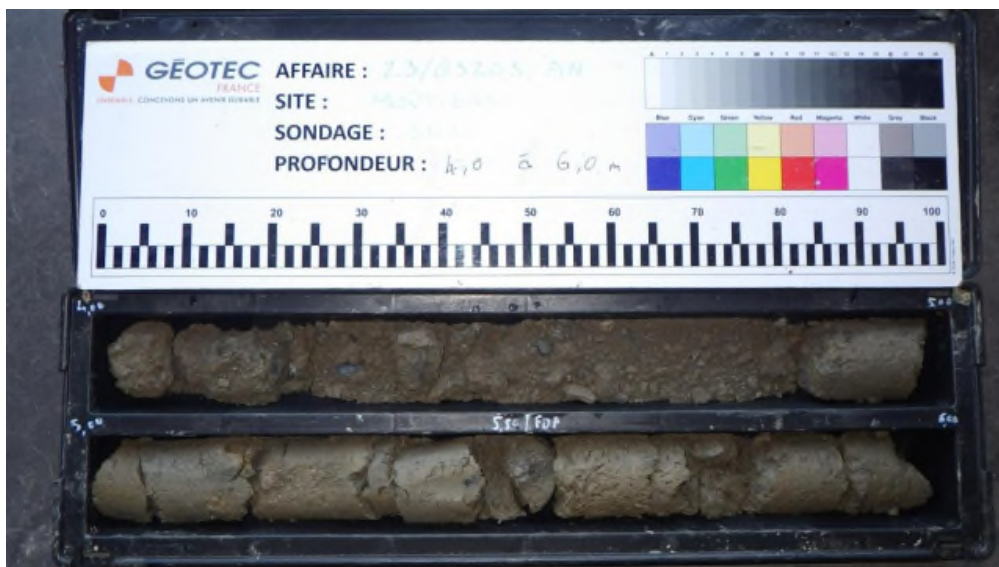
1,0 m

2,0 m



4,0 m

4,0 m



6,0 m

Sondage SC2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,5198531	45,4872157	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 480,21 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine		Opérateur
26/09/2023	28/09/2023	350		Non renseigné

6,0 m



8,0 m

8,0 m



10,0 m

10,0 m



12,0 m

Sondage SC2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,5198531	45,4872157	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 480,21 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début	Fin	Machine		Opérateur
26/09/2023	28/09/2023	350		Non renseigné

12,0 m



14,0 m

14,0 m



16,0 m

16,0 m



18,0 m

Sondage SC2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
6,5198531	45,4872157	WGS 84		Centimètre
Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
+ 480,21 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre
Début		Fin	Machine	Opérateur
26/09/2023		28/09/2023	350	Non renseigné

18,0 m

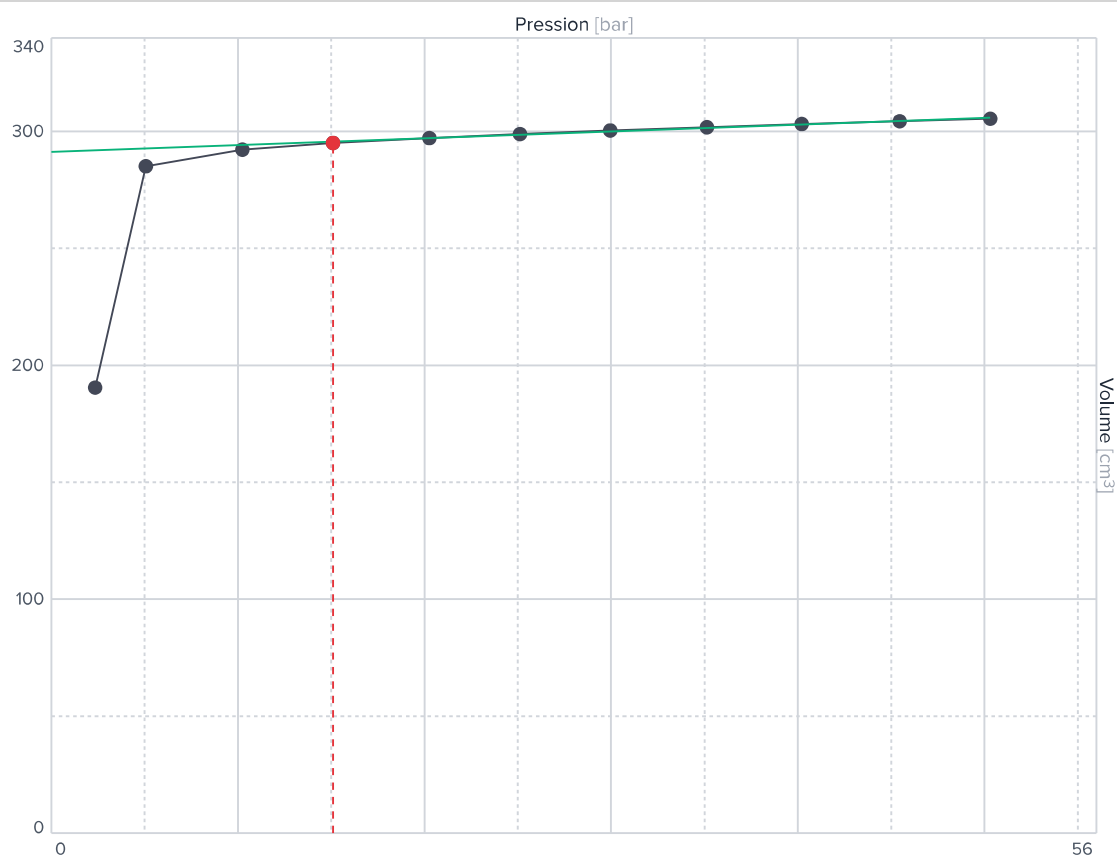


20,0 m

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

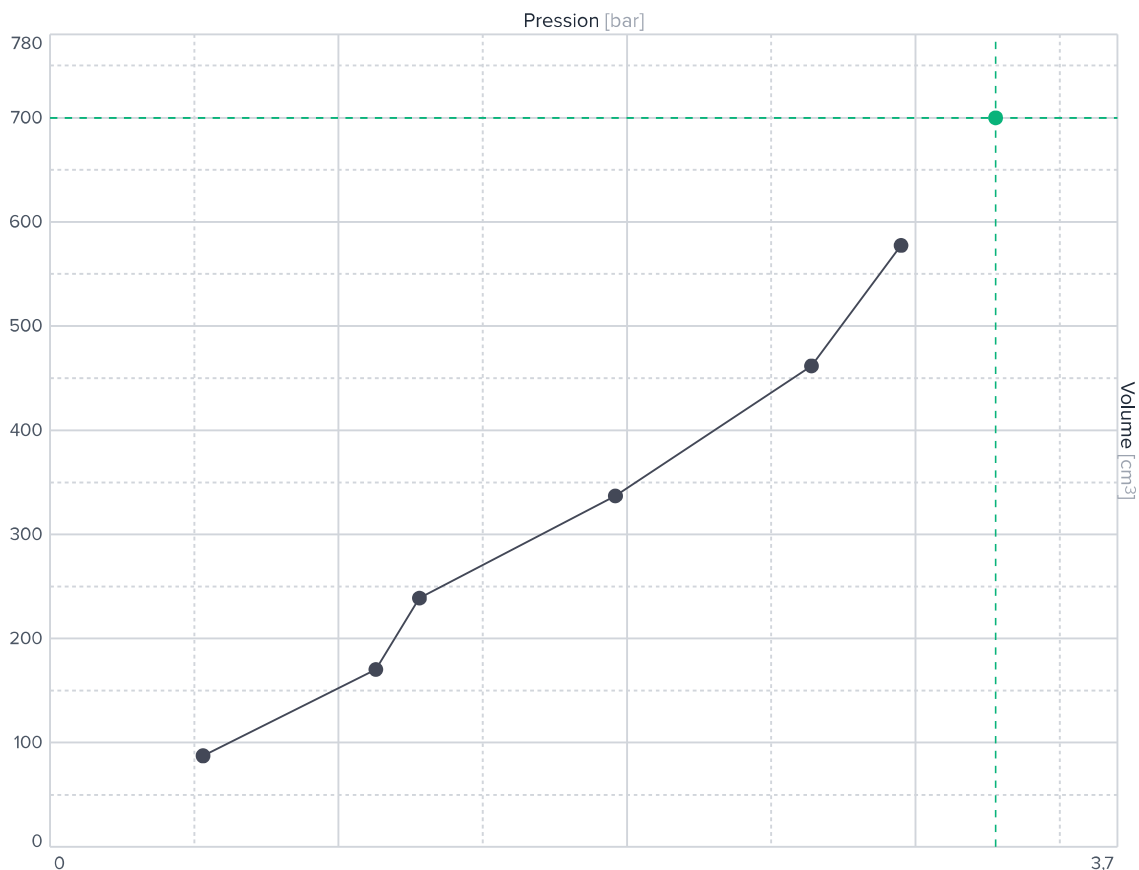
Données brutes

Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Sonde	Tube fendu (L)
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	L _c (mm)	370
1	0,0	0,0	2,3	2,3	118,1	146,8	169,9	190,5	d _i (mm)	66
2	0,0	0,0	5,1	5,1	269,7	283,4	284,3	285,1	d _c (mm)	63
3	0,0	0,0	10,2	10,2	292,2	292,3	292,1	292,2	d _{ci} (mm)	44
4	0,0	0,0	15,1	15,1	295,4	295,1	295,0	295,0	Paramètres	
5	0,0	0,0	20,3	20,3	297,6	297,1	297,1	297,1		
6	0,0	0,0	25,1	25,1	299,3	298,9	298,8	298,9	Pression contact	15,1
7	0,0	0,0	30,0	30,0	300,7	300,5	300,3	300,3	a	0,29039
8	0,0	0,0	35,1	35,1	302,3	302,0	301,7	301,8	V _p	291,2
9	0,0	0,0	40,2	40,2	303,3	303,2	303,1	303,1		
10	0,0	0,0	45,5	45,5	304,6	304,3	304,3	304,3		
11	0,0	0,0	50,3	50,3	305,6	305,4	305,4	305,4		



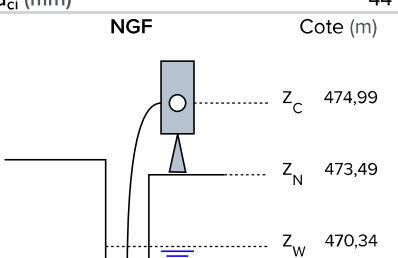
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

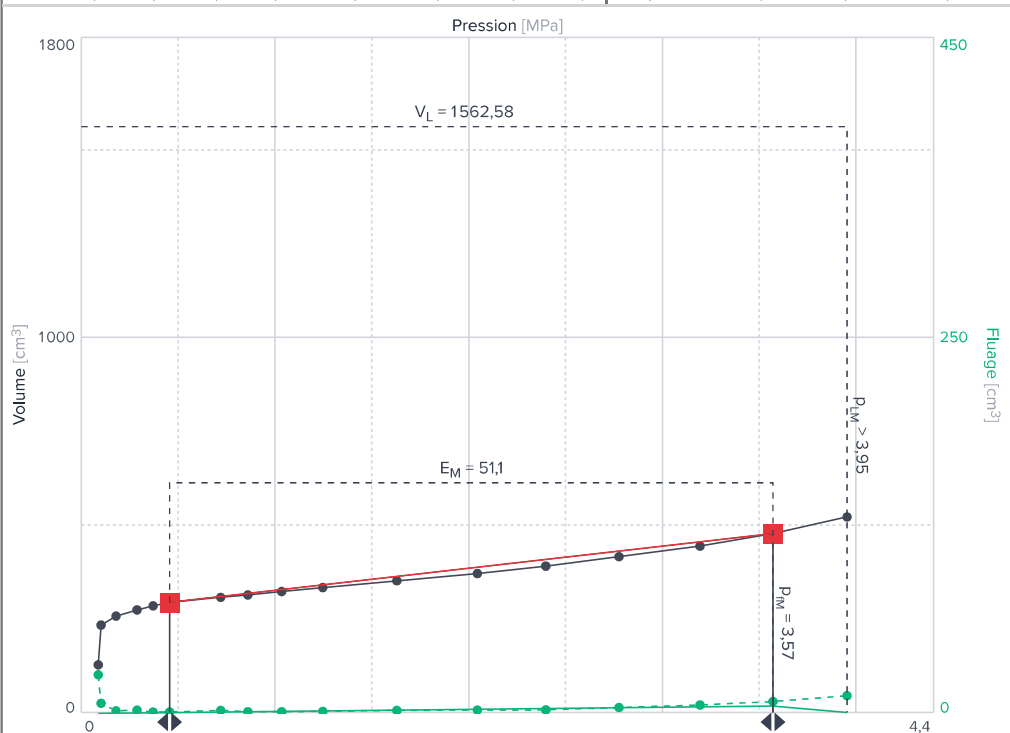
Données brutes									Sonde	Tube fendu (L)
Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				L _c (mm)	370
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	d _i (mm)	66
1	0,0	0,0	0,5	0,5	10,5	30,1	49,6	87,5	d _c (mm)	63
2	0,0	0,0	1,1	1,1	103,3	125,3	142,1	170,2	d _{ci} (mm)	44
3	0,0	0,0	1,3	1,3	180,6	197,7	212,8	238,7	Paramètres	
4	0,0	0,0	2,0	2,0	251,7	273,5	301,2	337,0		
5	0,0	0,0	2,6	2,6	350,9	376,7	406,5	461,7	P _{EL}	3,27832
6	0,0	0,0	3,0	3,0	468,8	497,0	524,0	577,4	V _{EL}	700



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-0945	
	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,29039	
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	291,24	
1	0,00	0,00	0,14	0,14	41,58	76,5	102,8	128,0	0,09	127,6	–	25,2	Etalonnage	_Inertie-20092023-1006	
2	0,00	0,00	0,20	0,20	185,31	212,2	227,7	233,9	0,10	233,3	6855,6	6,2	p _{EL} (bar)	3,27832	
3	0,00	0,00	0,30	0,30	241,04	253,6	256,9	258,1	0,18	257,2	311,5	1,2	V _{EL} (cm ³)	700	
4	0,00	0,00	0,42	0,42	266,7	272,3	273,4	274,9	0,29	273,7	150,3	1,5	Sonde	Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	0,51	0,51	280,65	285,5	286,0	286,3	0,37	284,9	134,6	0,4	L _c (mm)	370	
6	0,00	0,00	0,60	0,60	291,67	294,9	295,3	295,7	0,46	294,0	107,5	0,5	d _i (mm)	66	
7	0,00	0,00	0,87	0,87	303,67	307,1	308,6	310,1	0,72	307,6	51,5	1,5	d _c (mm)	63	
8	0,00	0,00	1,02	1,02	313,16	315,1	316,2	316,8	0,86	313,8	44,8	0,6	d _{ci} (mm)	44	
9	0,00	0,00	1,20	1,20	323,9	325,6	326,1	326,6	1,03	323,2	53,3	0,6	<div>NGF</div> <div>Cote (m)</div> <div></div>		
10	0,00	0,00	1,42	1,42	332,95	335,5	336,9	337,8	1,25	333,7	49,4	0,9		Z _C	474,99
11	0,00	0,00	1,81	1,81	349,14	354,0	355,3	356,8	1,63	351,5	46,5	1,5		Z _N	473,49
12	0,00	0,00	2,24	2,24	367,8	373,3	375,9	377,5	2,04	371,0	47,2	1,7		Z _W	470,34
13	0,00	0,00	2,60	2,60	388,13	394,3	396,4	398,2	2,40	390,7	55,6	1,8			
14	0,00	0,00	3,00	3,00	410,71	417,7	421,4	424,7	2,78	416,0	66,8	3,4			
15	0,00	0,00	3,43	3,43	435,97	444,7	449,1	454,1	3,19	444,1	67,4	5,0			
16	0,00	0,00	3,82	3,82	465,35	475,2	481,8	489,2	3,57	478,1	90,2	7,4			
17	0,00	0,00	4,21	4,21	501,44	513,6	522,7	533,9	3,95	521,7	113,7	11,3			

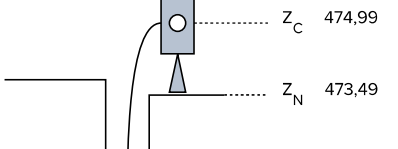


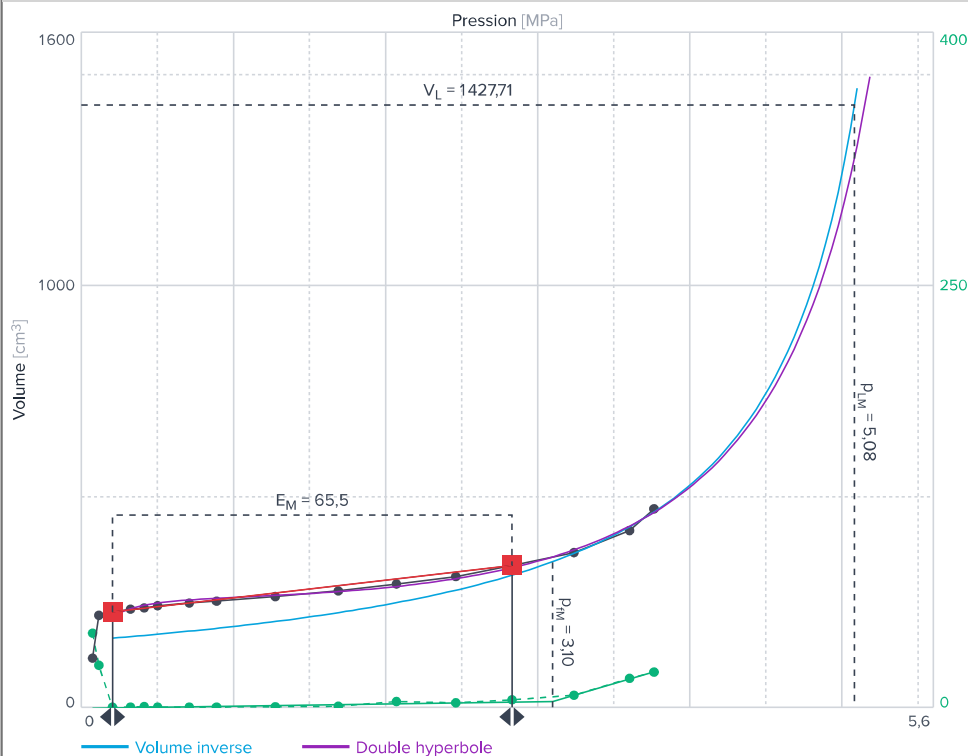
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	51,1
p _{LM}	3,57
p _{LM} *	3,56
p _{LM}	> 3,95
p _{LM} *	> 3,95
p ₁	0,46
V ₁	293,99
p ₂	3,57
V ₂	478,11
V _L	1562,58

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-0945				
Pression (MPa)									Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,29039
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	291,24				
1	0,00	0,00	0,11	0,11	18,99	44,5	72,9	116,9	0,07	116,6	–	44,0	Etalonnage	_Inertie-20092023-1006				
2	0,00	0,00	0,20	0,20	134,9	162,8	194,0	219,0	0,12	218,4	2 463,0	24,9	p _{EL} (bar)	3,27832				
3	0,00	0,00	0,30	0,30	223,66	226,9	227,3	227,4	0,20	226,6	92,2	0,1	V _{EL} (cm ³)	700				
4	0,00	0,00	0,42	0,42	232,35	233,6	233,8	234,0	0,32	232,8	52,5	0,2	Sonde	Tube fendu (L)				
5	0,00	0,00	0,51	0,51	236,24	236,6	236,8	237,2	0,41	235,7	32,4	0,4	L _c (mm)	370				
6	0,00	0,00	0,60	0,60	241,26	242,8	242,9	243,0	0,50	241,3	61,26	0,2	d _i (mm)	66				
7	0,00	0,00	0,81	0,81	248,91	249,6	249,7	249,9	0,71	247,5	30,1	0,2	d _c (mm)	63				
8	0,00	0,00	0,99	0,99	253,68	254,6	254,8	255,0	0,89	252,1	25,5	0,2	d _{ci} (mm)	44				
9	0,00	0,00	1,39	1,39	264,38	266,2	266,5	266,9	1,27	262,9	28,1	0,4	<div>NGF</div> <div>Cote (m)</div> <div></div> <td colspan="2"></td>					
10	0,00	0,00	1,81	1,81	276,33	280,3	280,8	281,4	1,69	276,2	32,1	0,7				Z _C	474,99	
11	0,00	0,00	2,21	2,21	289,8	293,2	295,6	299,1	2,07	292,7	43,2	3,5				Z _N	473,49	
12	0,00	0,00	2,61	2,61	307,88	312,9	315,1	317,7	2,46	310,2	44,9	2,7						
13	0,00	0,00	3,00	3,00	326,96	335,4	340,5	345,0	2,83	336,3	70,7	4,5						
14	0,00	0,00	3,42	3,42	355,25	364,4	370,0	377,2	3,24	367,2	75,7	7,2						
15	0,00	0,00	3,82	3,82	388,65	401,5	413,5	430,7	3,61	419,6	143,2	17,2						
16	0,00	0,00	4,00	4,00	438,25	450,2	461,6	482,6	3,76	471,0	322,8	20,9						



Valeurs retenues

EM (Formule D.5.3.3)	65,5
p _{IM}	3,10
p _{IM} *	3,08
p _{LM}	5,08
p _{LM} *	5,07
p ₁	0,21
V ₁	226,56
p ₂	2,83
V ₂	336,32
V _L	1427,71

Double hyperbole

A1	68,37
A2	-50,69
A3	17,43
A4	1282,99
A5	-0,05
A6	5,94

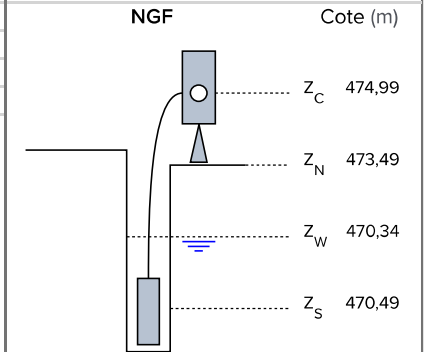
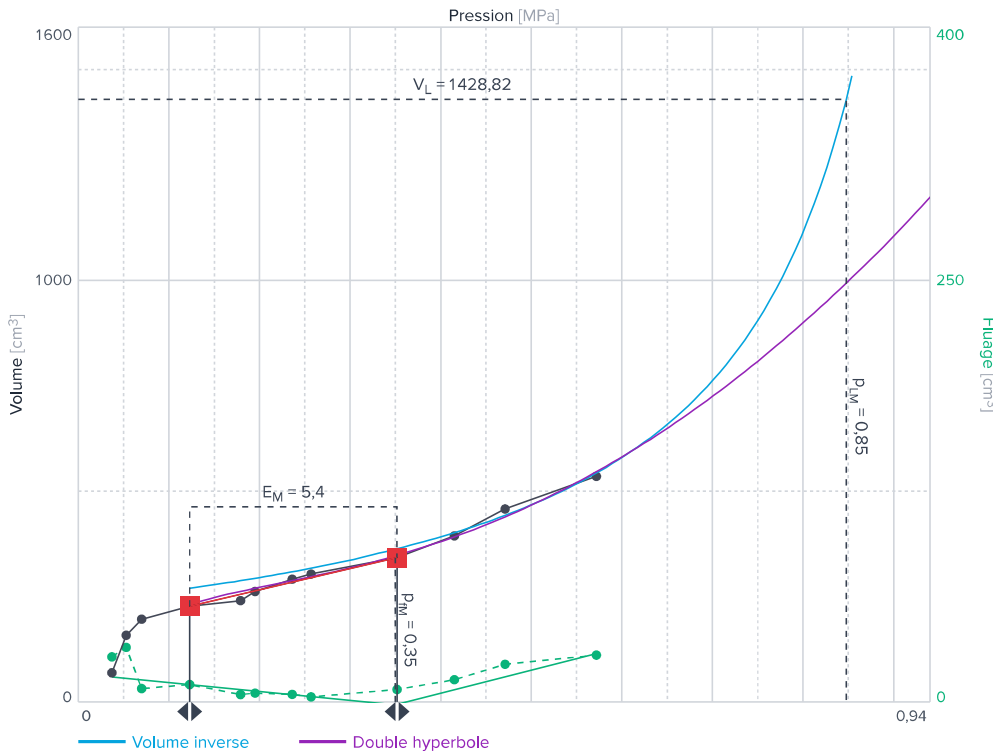
Volume inverse

A	-0,0
B	0,01

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-0945
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,29039
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	291,24
1	0,00	0,00	0,05	0,05	12,77	27,7	42,9	69,7	0,04	69,6	—	26,8	Etalonnage _Inertie-20092023-1006	
2	0,00	0,00	0,11	0,11	81,71	104,2	126,5	159,0	0,05	158,6	5 565,2	32,4	p _{EL} (bar)	3,27832
3	0,00	0,00	0,14	0,14	166,74	179,5	189,1	197,2	0,07	196,8	2 260,7	8,1	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	0,20	0,20	201,21	209,3	217,4	227,7	0,12	227,1	572,9	10,4	Sonde Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	0,26	0,26	229,6	234,2	237,1	241,6	0,18	240,8	246,9	4,5	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	0,30	0,30	244,73	253,7	258,1	263,4	0,20	262,6	1360,7	5,3	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	0,36	0,36	270,01	282,1	287,9	292,5	0,24	291,4	701,9	4,6	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	0,39	0,39	295,08	299,3	301,8	304,9	0,26	303,8	582,2	3,1	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	0,51	0,51	311,53	327,8	336,9	344,3	0,35	342,8	412,5	7,5	NGF Cote (m)	
10	0,00	0,00	0,60	0,60	353,39	371,4	382,3	395,5	0,42	393,8	809,3	13,2	Z _C	474,99
11	0,00	0,00	0,69	0,69	401,4	420,4	436,9	459,4	0,47	457,4	1137,2	22,5	Z _N	473,49
12	0,00	0,00	0,81	0,81	469,96	490,4	509,4	537,2	0,57	534,9	768,8	27,8	Z _W	470,34
													Z _S	470,49



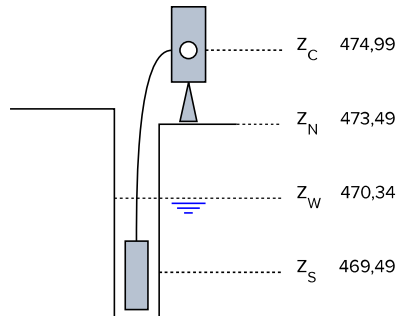
Valeurs retenues	
E _M (Formule D.5.3.3)	5,4
p _{fm}	0,35
p _{fm} *	0,32
p _{LM}	0,85
p _{LM} *	0,82
p ₁	0,12
V ₁	227,11
p ₂	0,35
V ₂	342,84
V _L	1428,82

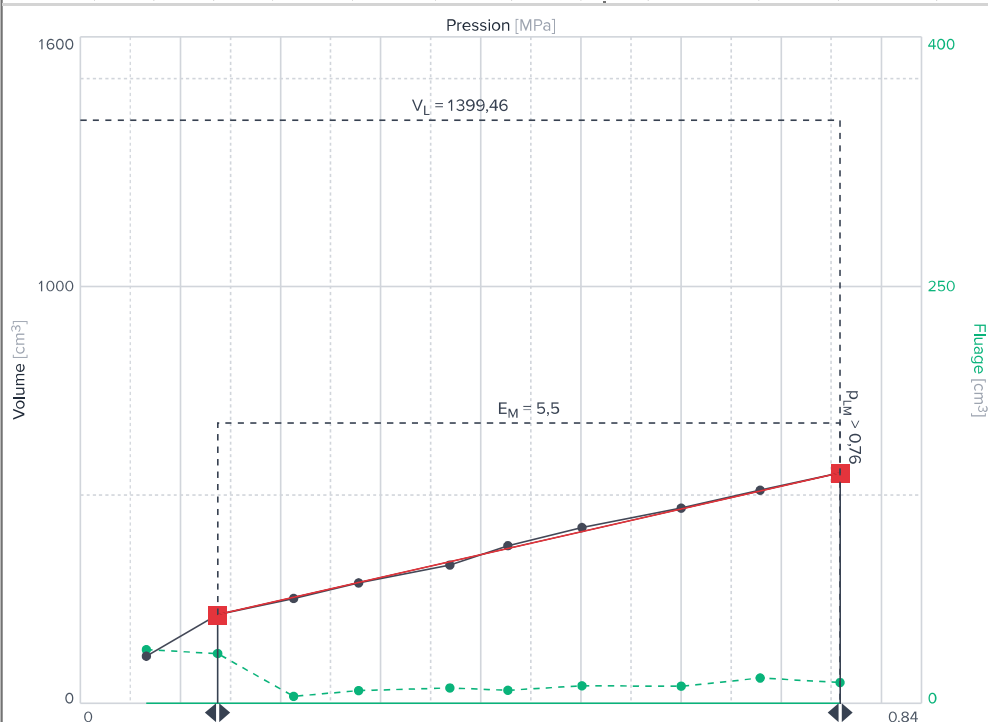
Double hyperbole	
A1	-16 029 115,69
A2	-159 441,28
A3	32,44
A4	1618 560 608,0
A5	-0,05
A6	100,97

Volume inverse	
A	-0,0
B	0,0

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-0945
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	291,24
1	0,00	0,00	0,08	0,08	23,98	55,7	81,3	113,6	0,07	113,3	—	32,2	Etalonnage	_Inertie-20092023-1006
2	0,00	0,00	0,20	0,20	130,78	157,4	183,1	213,0	0,14	212,4	1397,2	29,9	p _{EL} (bar)	3,27832
3	0,00	0,00	0,30	0,30	223,3	241,5	247,7	251,9	0,21	251,1	505,7	4,2	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	0,39	0,39	262,31	276,4	282,2	289,9	0,28	288,7	578,7	7,7	Sonde	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	0,51	0,51	297,21	313,7	323,7	332,9	0,37	331,5	467,4	9,3	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	0,59	0,59	342,67	360,6	371,7	379,5	0,43	377,8	797,3	7,9	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	0,69	0,69	385,21	400,6	413,3	423,8	0,50	421,8	593,4	10,6	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	0,81	0,81	432,44	448,1	460,7	471,0	0,60	468,6	470,6	10,3	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	0,90	0,90	477,46	488,4	498,9	514,2	0,68	511,6	540,5	15,3	<div> NGF Cote (m) </div> 	
10	0,00	0,00	0,99	0,99	519,26	531,4	543,1	555,7	0,76	552,8	514,6	12,5		



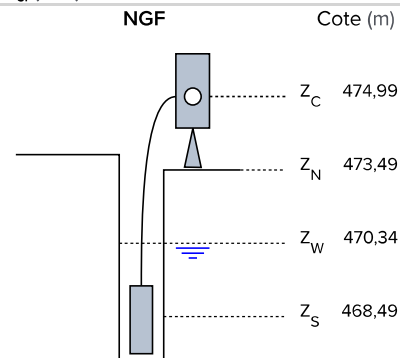
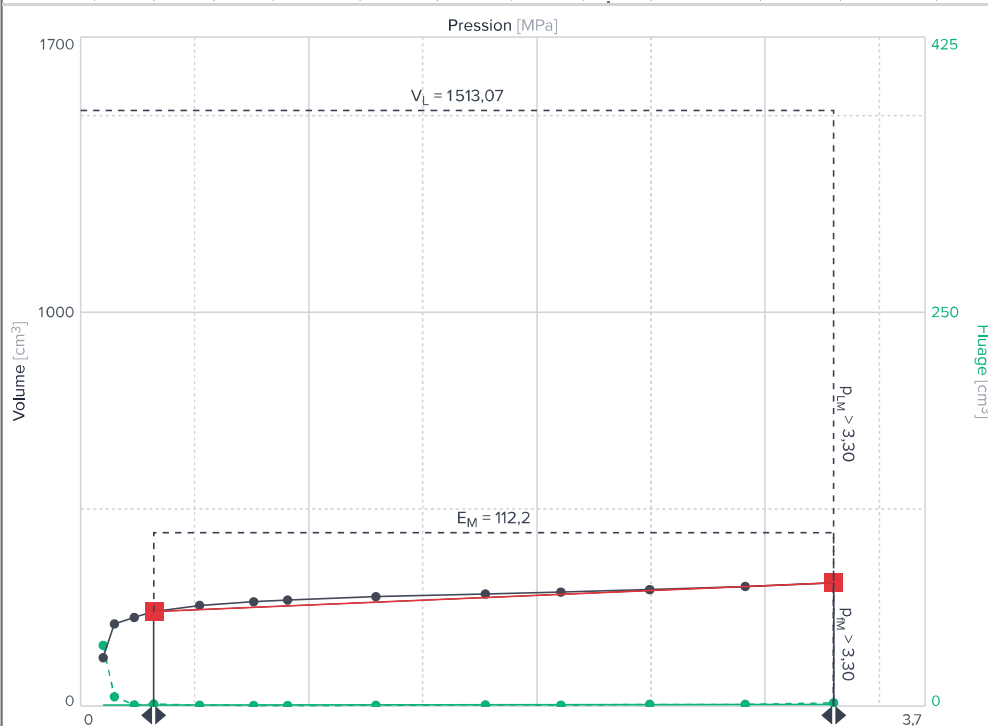
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	5,5
p _{IM}	> 0,76
p _{IM} *	> 0,72
p _{LM}	> 0,76
p _{LM} *	> 0,72
p ₁	0,14
V ₁	212,43
p ₂	0,76
V ₂	552,77
V _L	1399,46

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-0945
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	0,29039
1	0,00	0,00	0,11	0,11	28,59	56,8	84,5	123,0	0,10	122,7	—	38,6	291,24	
2	0,00	0,00	0,20	0,20	165,43	188,5	203,2	209,0	0,15	208,4	1757,5	5,8		
3	0,00	0,00	0,30	0,30	214,91	224,3	225,5	226,2	0,24	225,3	193,0	0,7		
4	0,00	0,00	0,39	0,39	233,47	238,8	240,4	241,6	0,32	240,5	175,8	1,2		
5	0,00	0,00	0,60	0,60	253,35	256,7	257,1	257,6	0,52	255,8	76,4	0,5		
6	0,00	0,00	0,84	0,84	264,42	266,5	267,3	267,6	0,76	265,1	39,3	0,3		
7	0,00	0,00	0,99	0,99	270,65	271,7	271,8	272,1	0,91	269,2	27,6	0,3		
8	0,00	0,00	1,39	1,39	279,84	281,0	281,6	282,0	1,29	277,9	22,5	0,4		
9	0,00	0,00	1,87	1,87	287,99	288,7	289,3	290,1	1,77	284,6	13,9	0,7		
10	0,00	0,00	2,21	2,21	294,34	295,0	295,3	295,8	2,11	289,4	14,5	0,5		
11	0,00	0,00	2,60	2,60	300,82	301,6	302,3	303,3	2,49	295,7	16,2	1,0		
12	0,00	0,00	3,03	3,03	308,64	310,1	311,4	312,4	2,91	303,7	18,9	1,0		
13	0,00	0,00	3,42	3,42	318,6	319,5	320,8	322,8	3,30	312,9	23,7	2,0		



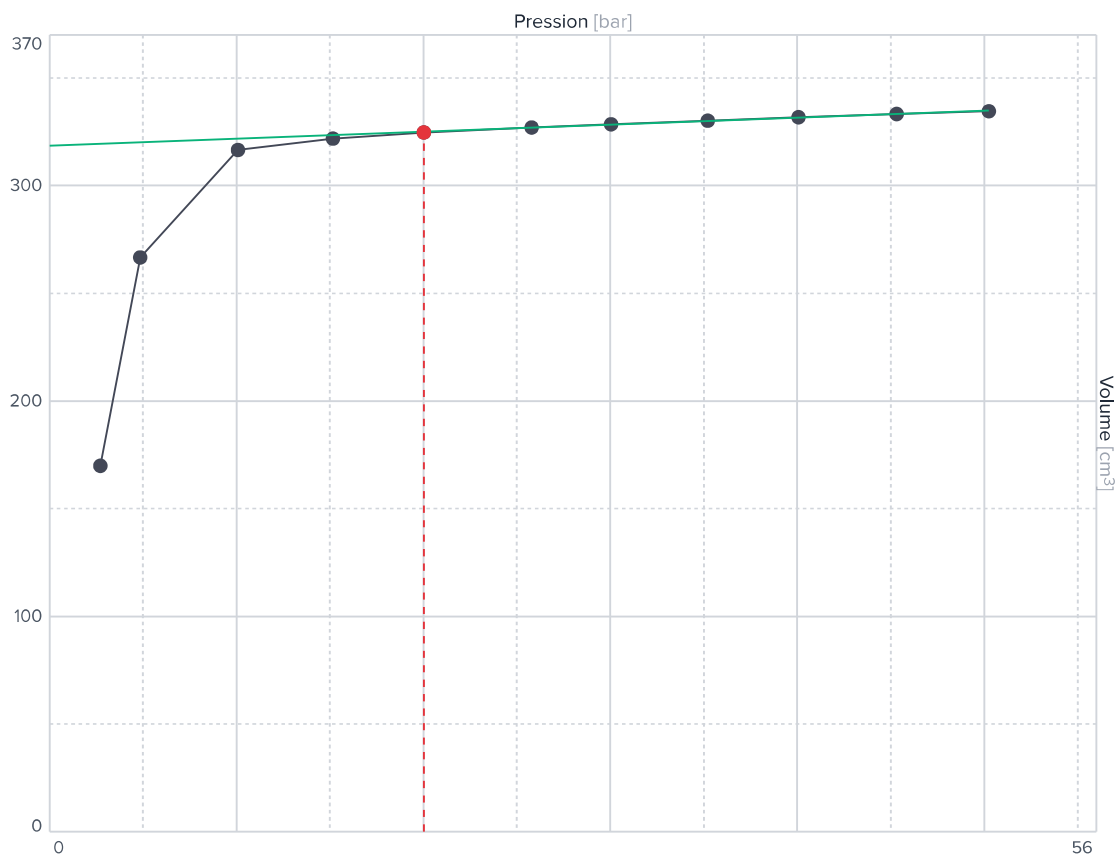
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	112,2
P _{FM}	> 3,30
P _{FM} *	> 3,25
P _{LM}	> 3,30
P _{LM} *	> 3,25
P ₁	0,32
V ₁	240,48
P ₂	3,30
V ₂	312,88
V _L	1513,07

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

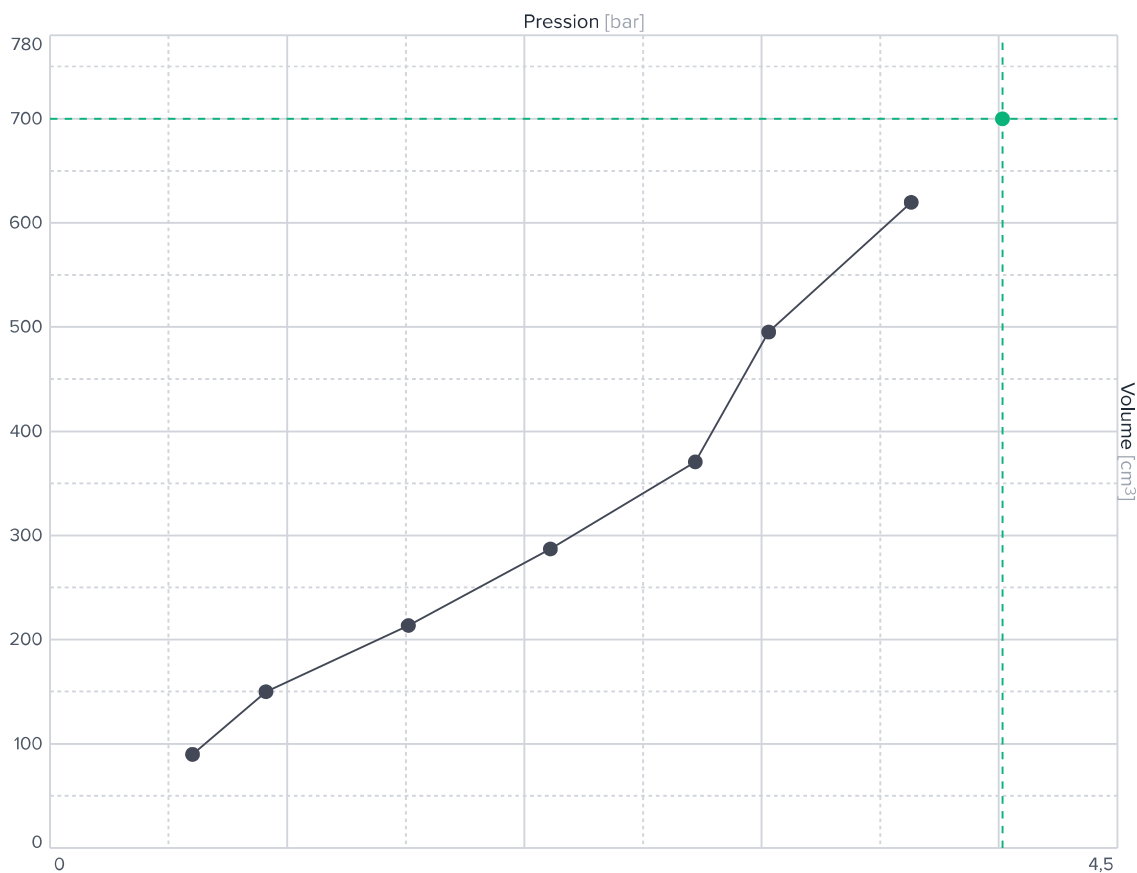
Données brutes

Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Sonde	Tube fendu (L)
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	L _c (mm)	370
1	0,0	0,0	2,7	2,7	81,6	111,1	132,7	169,9	d _i (mm)	66
2	0,0	0,0	4,9	4,9	211,6	239,4	254,4	266,6	d _c (mm)	63
3	0,0	0,0	10,1	10,1	309,0	316,3	316,2	316,5	d _{ci} (mm)	44
4	0,0	0,0	15,2	15,2	322,2	322,2	321,8	321,8	Paramètres	
5	0,0	0,0	20,0	20,0	325,4	324,8	324,7	324,7		
6	0,0	0,0	25,8	25,8	327,4	327,1	327,2	326,9	Pression contact	20
7	0,0	0,0	30,0	30,0	329,1	328,7	328,5	328,5	a	0,32567
8	0,0	0,0	35,2	35,2	331,0	330,4	330,2	330,1	V _p	318,5
9	0,0	0,0	40,1	40,1	332,2	331,8	331,9	331,7		
10	0,0	0,0	45,3	45,3	333,9	333,3	333,2	333,3		
11	0,0	0,0	50,3	50,3	335,2	334,6	334,5	334,5		



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

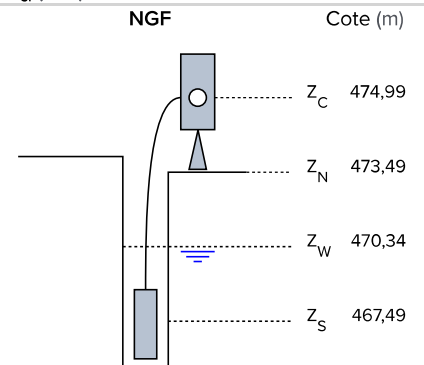
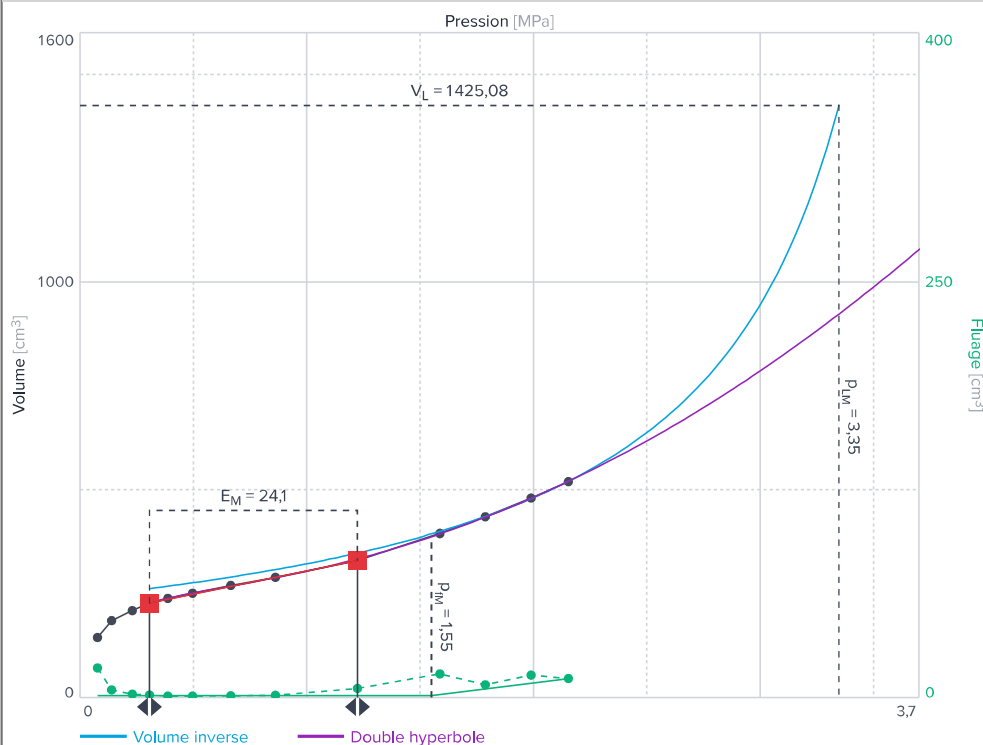
Données brutes									Sonde	Tube fendu (L)
Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				L _c (mm)	370
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	d _i (mm)	66
1	0,0	0,0	0,6	0,6	9,9	31,2	52,3	89,9	d _c (mm)	63
2	0,0	0,0	0,9	0,9	100,2	117,1	131,2	149,7	d _{ci} (mm)	44
3	0,0	0,0	1,5	1,5	155,3	175,0	190,2	213,4	Paramètres	
4	0,0	0,0	2,1	2,1	221,0	239,6	256,8	287,0		
5	0,0	0,0	2,7	2,7	293,7	315,8	336,5	370,6	PEL	4,01594
6	0,0	0,0	3,0	3,0	382,9	412,9	442,7	495,0	VEL	700
7	0,0	0,0	3,6	3,6	505,2	534,8	567,0	619,8		



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes								Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)
1	0,00	0,00	0,09	0,09	81,49	107,4	127,3	145,1	0,08	144,8	—	17,7	318,48
2	0,00	0,00	0,19	0,19	162,3	175,2	181,3	185,8	0,14	185,2	656,7	4,6	4,01594
3	0,00	0,00	0,30	0,30	195,15	204,8	208,4	210,4	0,23	209,4	265,9	2,0	700
4	0,00	0,00	0,39	0,39	215,27	224,3	227,1	228,6	0,31	227,4	235,5	1,5	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	0,49	0,49	233,28	238,6	239,6	240,4	0,39	238,9	141,2	0,8	L _c (mm)
6	0,00	0,00	0,61	0,61	247,52	251,1	252,4	253,3	0,50	251,3	113,1	0,8	66
7	0,00	0,00	0,79	0,79	263,76	270,2	271,4	272,5	0,66	269,9	111,7	1,1	d _c (mm)
8	0,00	0,00	1,00	1,00	281,87	289,6	291,4	292,7	0,86	289,5	99,2	1,3	63
9	0,00	0,00	1,40	1,40	314,83	326,7	329,4	334,8	1,22	330,3	112,3	5,4	44
10	0,00	0,00	1,79	1,79	356,38	377,5	386,5	400,7	1,59	394,8	178,5	14,2	
11	0,00	0,00	2,00	2,00	412,09	425,4	433,6	441,3	1,79	434,7	198,0	7,7	
12	0,00	0,00	2,22	2,22	451,69	465,1	473,3	486,7	1,99	479,5	221,9	13,4	
13	0,00	0,00	2,40	2,40	495,57	507,2	515,6	527,0	2,15	519,1	240,6	11,4	



Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	24,1
p _{fM}	1,55
p _{fM} *	1,48
p _{LM}	3,35
p _{LM} *	3,28
p ₁	0,31
V ₁	227,36
p ₂	1,22
V ₂	330,25
V _L	1425,08

Double hyperbole

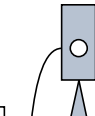
A1	-11478 259,47
A2	-27 600,85
A3	25,71
A4	4 779 479 504,0
A5	-0,1
A6	416,38

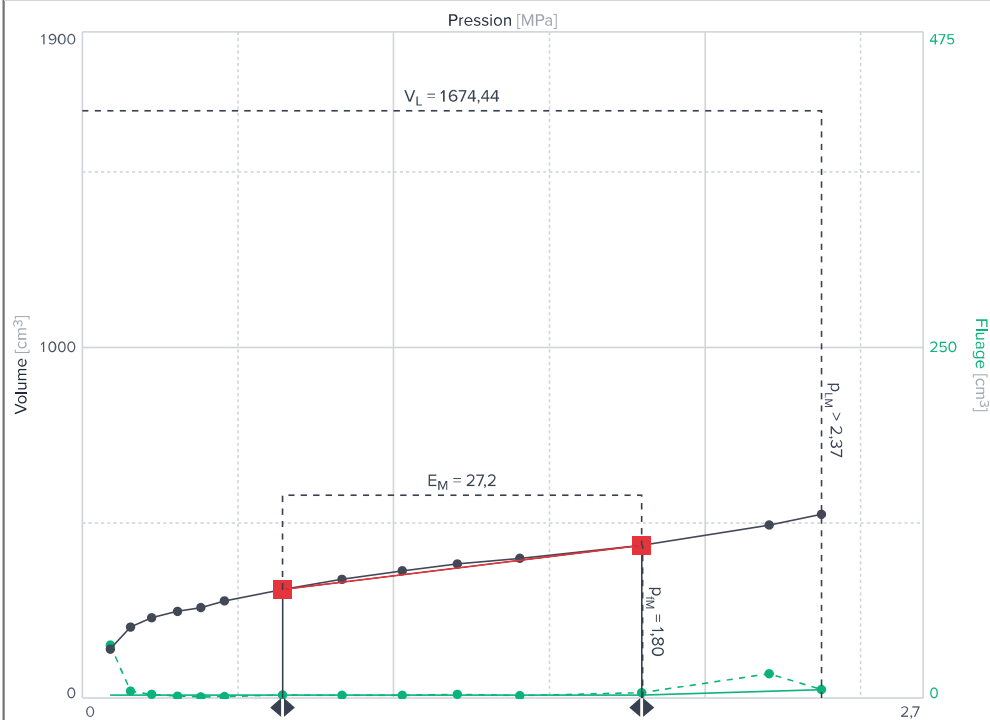
Volume inverse

A	-0,0
B	0,0

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-1600	
	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,32567	
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48	
1	0,00	0,00	0,09	0,09	35,4	74,2	102,4	140,2	0,09	139,9	–	37,8	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618	
2	0,00	0,00	0,21	0,21	168,48	189,1	198,6	203,6	0,16	202,9	967,4	5,0	p _{EL} (bar)	4,01594	
3	0,00	0,00	0,30	0,30	209,86	223,3	227,7	230,3	0,22	229,3	390,0	2,6	V _{EL} (cm ³)	700	
4	0,00	0,00	0,40	0,40	234,91	244,7	247,4	248,9	0,31	247,5	220,0	1,5	Sonde	Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	0,49	0,49	251,88	258,0	259,1	260,0	0,38	258,4	145,3	0,9	L _c (mm)	370	
6	0,00	0,00	0,58	0,58	270,57	276,6	278,3	279,5	0,46	277,6	255,3	1,1	d _i (mm)	66	
7	0,00	0,00	0,79	0,79	291,55	307,1	310,9	313,0	0,64	310,5	176,0	2,2	d _c (mm)	63	
8	0,00	0,00	1,00	1,00	323,27	337,7	340,5	342,6	0,83	339,3	151,0	2,1	d _{ci} (mm)	44	
9	0,00	0,00	1,21	1,21	351,44	361,4	365,5	367,5	1,03	363,5	125,2	2,0	<div>NGF</div> <div>Cote (m)</div> <div></div>		
10	0,00	0,00	1,40	1,40	374,86	382,9	384,9	387,6	1,20	383,0	110,8	2,7			
11	0,00	0,00	1,60	1,60	396,71	401,2	402,4	404,3	1,41	399,0	79,7	1,8			
12	0,00	0,00	2,00	2,00	420,83	432,8	438,5	442,4	1,80	435,9	93,9	3,9			
13	0,00	0,00	2,43	2,43	459,54	475,7	484,7	502,1	2,21	494,2	142,7	17,4			
14	0,00	0,00	2,61	2,61	510,63	519,3	527,0	533,1	2,37	524,6	180,5	6,1			
													Z _n	473,49	




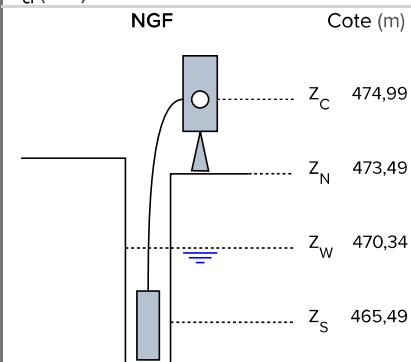
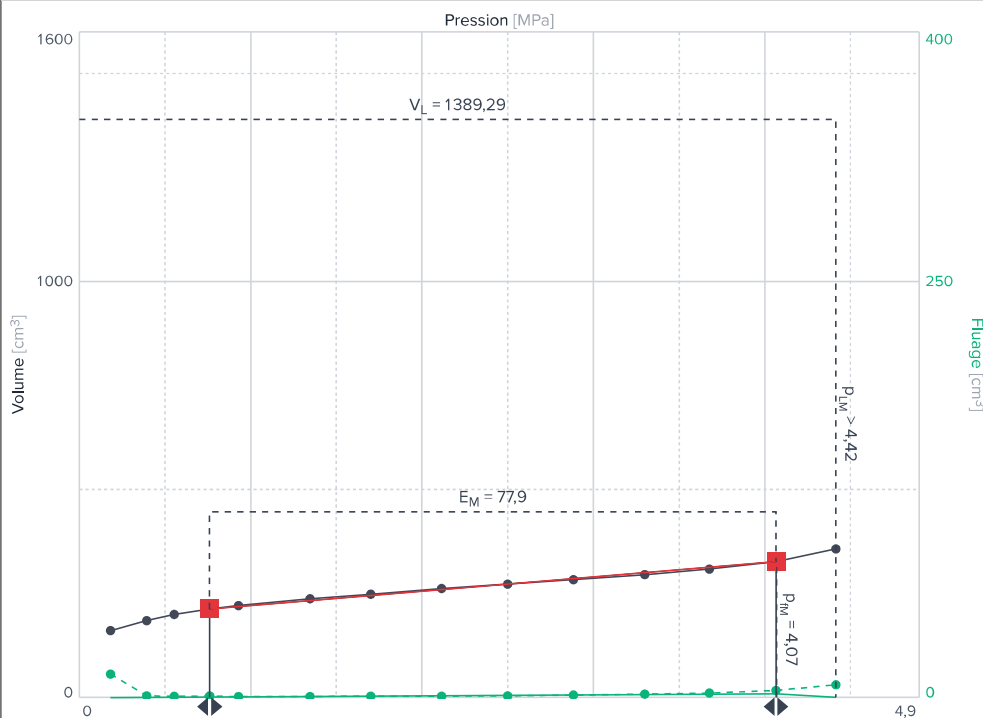
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	27,2
P _m	1,80
P _m *	1,72
P _{LM}	> 2,37
P _{LM} *	> 2,29
P ₁	0,64
V ₁	310,47
P ₂	1,80
V ₂	435,86
V _L	1674,44

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-1600		
	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,32567		
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48		
1	0,00	0,00	0,19	0,19	75,74	114,0	147,4	161,4	0,18	160,8	–	14,0	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618		
2	0,00	0,00	0,42	0,42	173,09	183,6	184,9	185,9	0,39	184,5	112,0	1,0	p _{EL} (bar)	4,01594		
3	0,00	0,00	0,60	0,60	196,43	200,1	200,9	201,6	0,55	199,6	94,6	0,7	V _{EL} (cm ³)	700		
4	0,00	0,00	0,82	0,82	209,38	214,2	215,0	215,9	0,76	213,2	65,6	0,8	Sonde	Tube fendu (L)		
5	0,00	0,00	0,99	0,99	221,47	223,3	223,7	224,2	0,93	221,0	46,5	0,5	L _c (mm)	370		
6	0,00	0,00	1,43	1,43	237,82	240,7	241,3	241,9	1,35	237,2	38,9	0,6	d _i (mm)	66		
7	0,00	0,00	1,79	1,79	250,66	252,9	253,3	254,1	1,70	248,2	31,1	0,7	d _c (mm)	63		
8	0,00	0,00	2,22	2,22	262,64	267,3	268,5	269,3	2,11	262,1	33,6	0,8	d _{ci} (mm)	44		
9	0,00	0,00	2,61	2,61	276,73	279,3	280,2	281,1	2,50	272,6	27,2	0,9	NGF Cote (m)			
10	0,00	0,00	3,00	3,00	287,78	290,5	291,7	293,1	2,88	283,3	27,7	1,4				
11	0,00	0,00	3,43	3,43	299,41	303,0	304,7	306,6	3,30	295,4	29,3	1,9			Z _C	474,99
12	0,00	0,00	3,82	3,82	312,82	316,5	318,6	321,2	3,68	308,7	35,3	2,6				
13	0,00	0,00	4,22	4,22	327,69	333,2	336,3	340,5	4,07	326,7	46,3	4,2				
14	0,00	0,00	4,59	4,59	348,93	358,5	364,9	372,5	4,42	357,5	88,0	7,6				



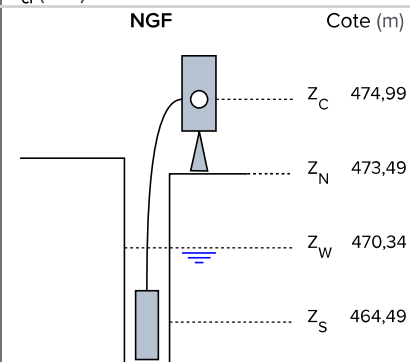
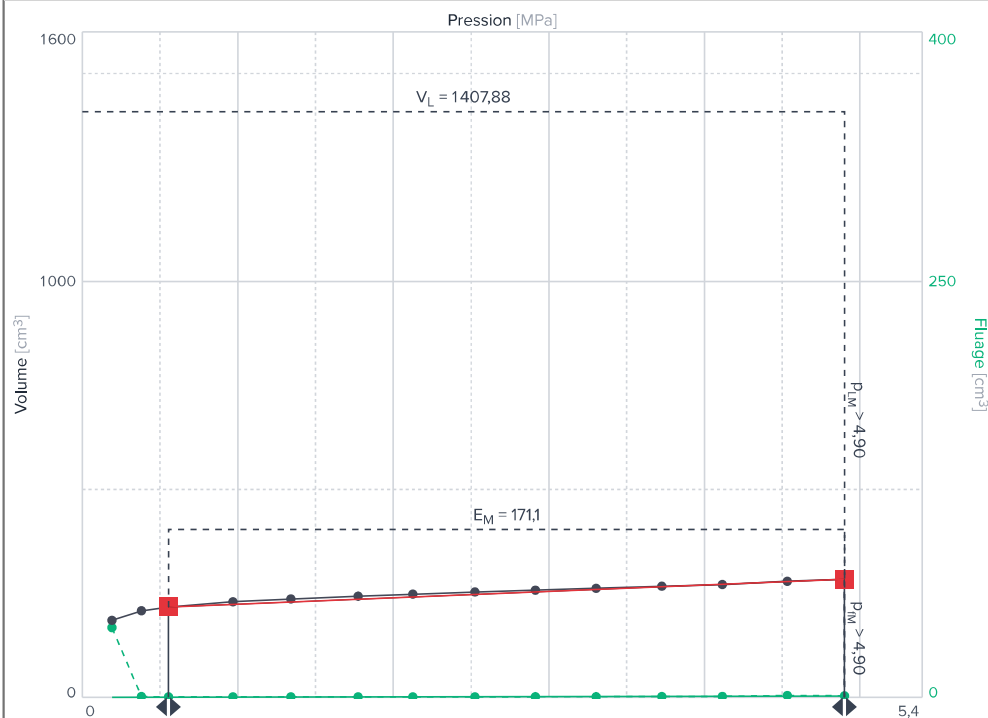
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	77,9
p _{LM}	4,07
p _{LM} *	3,97
p _{LM}	> 4,42
p _{LM} *	> 4,32
p ₁	0,76
V ₁	213,20
p ₂	4,07
V ₂	326,73
V _L	1389,29

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5201713	45,4872826	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 473,49 m	10,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP1	Pressiomètre	20/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	_Calibrage-20092023-1600	
	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	0,32567	
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48	
1	0,00	0,00	0,21	0,21	69,28	109,3	144,5	186,5	0,19	185,8	–	42,1	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618	
2	0,00	0,00	0,42	0,42	200,16	208,6	209,5	210,1	0,38	208,7	120,3	0,6	p _{EL} (bar)	4,01594	
3	0,00	0,00	0,61	0,61	216,03	219,0	219,3	219,7	0,56	217,7	52,0	0,4	V _{EL} (cm ³)	700	
4	0,00	0,00	1,03	1,03	229,84	232,9	233,3	233,6	0,97	230,3	30,4	0,3	Sonde	Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	1,41	1,41	239,65	240,9	241,2	241,5	1,34	236,9	17,9	0,4	L _c (mm)	370	
6	0,00	0,00	1,85	1,85	246,92	248,8	249,4	249,8	1,77	243,7	15,7	0,3	d _i (mm)	66	
7	0,00	0,00	2,21	2,21	253,98	255,1	255,3	255,7	2,13	248,5	13,6	0,4	d _c (mm)	63	
8	0,00	0,00	2,61	2,61	260,36	261,7	262,1	262,5	2,52	254,0	13,7	0,4	d _{ci} (mm)	44	
9	0,00	0,00	3,00	3,00	266,33	267,5	267,8	268,2	2,91	258,4	11,6	0,5	<div><div>NGF</div><div>Cote (m)</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><</div></div>		

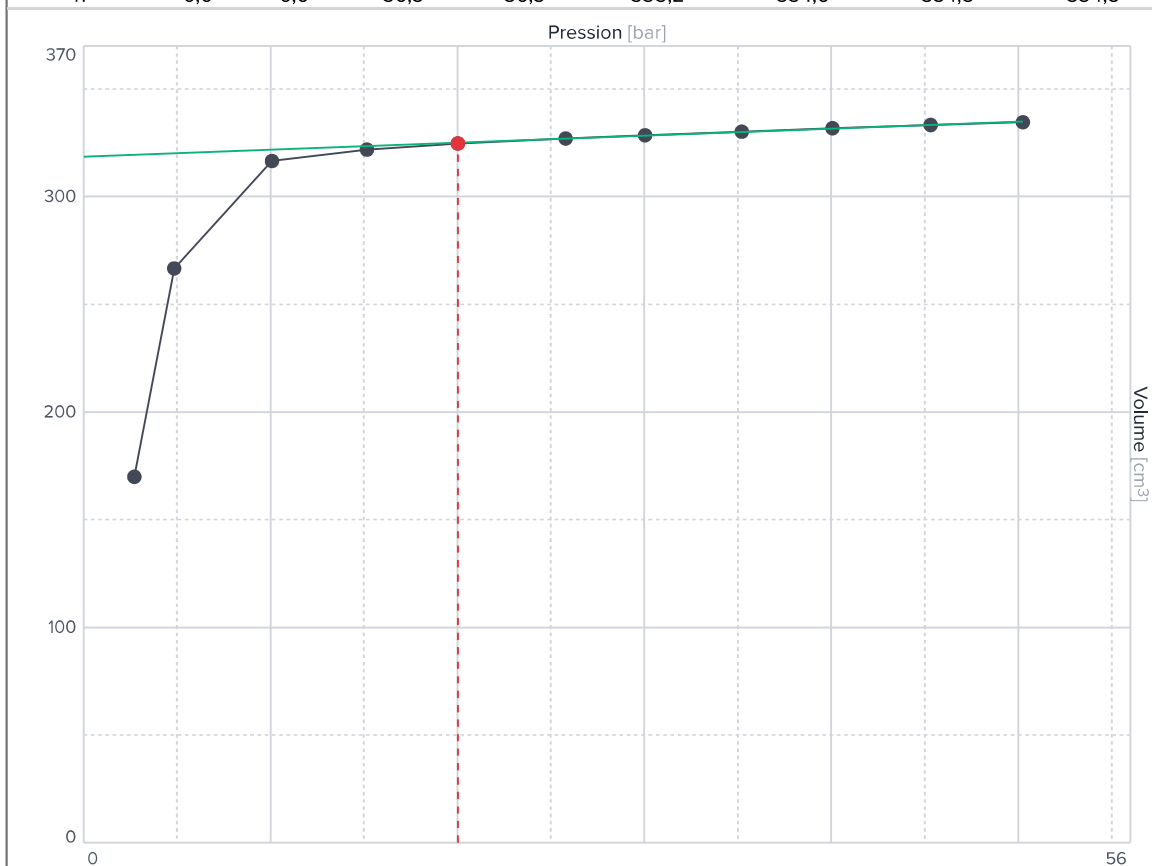


Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	171,1
p _{fM}	> 4,90
p _{fM} *	> 4,79
p _{LM}	> 4,90
p _{LM} *	> 4,79
p ₁	0,56
V ₁	217,71
p ₂	4,90
V ₂	284,44
V _L	1407,88

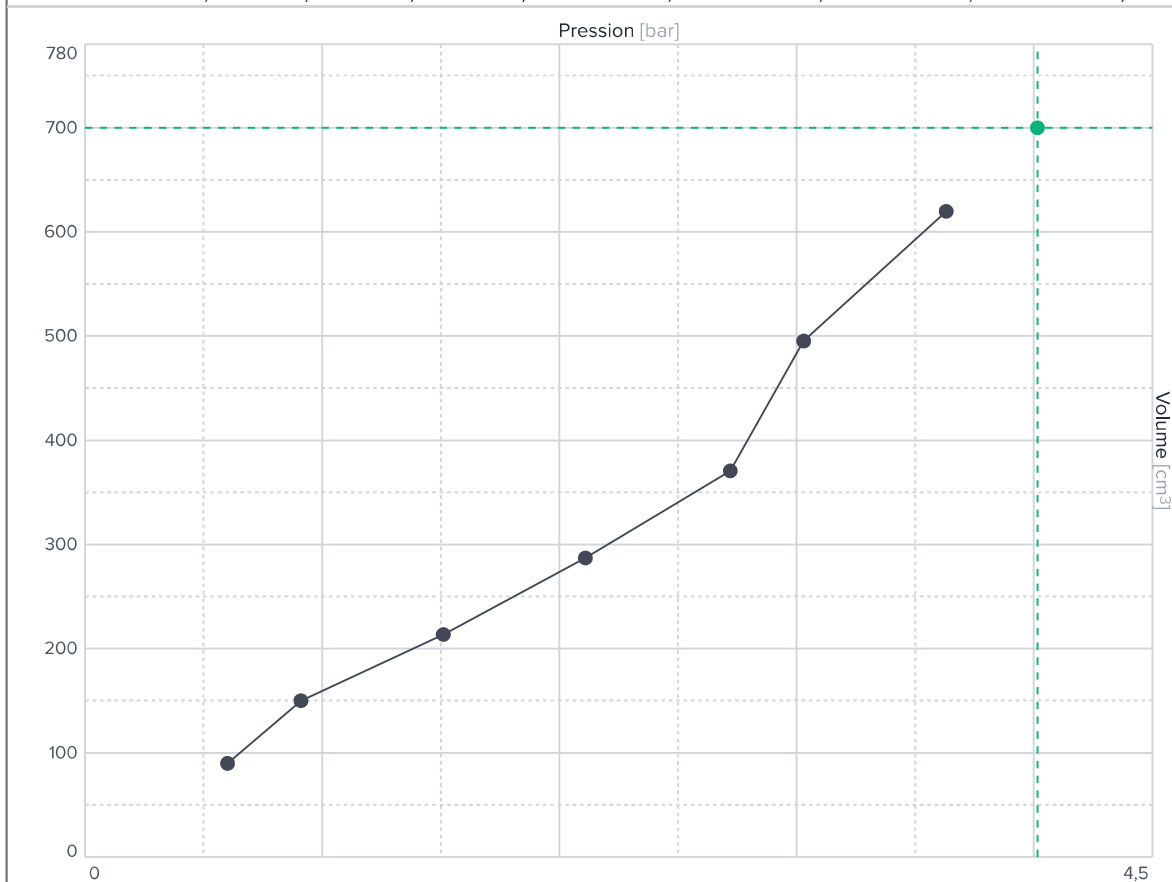
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Données brutes									Sonde	Tube fendu (L)
Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				L _c (mm)	370
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	d _i (mm)	66
1	0,0	0,0	2,7	2,7	81,6	111,1	132,7	169,9	d _c (mm)	63
2	0,0	0,0	4,9	4,9	211,6	239,4	254,4	266,6	d _{ci} (mm)	44
3	0,0	0,0	10,1	10,1	309,0	316,3	316,2	316,5	Paramètres	
4	0,0	0,0	15,2	15,2	322,2	322,2	321,8	321,8		
5	0,0	0,0	20,0	20,0	325,4	324,8	324,7	324,7	Pression contact	20
6	0,0	0,0	25,8	25,8	327,4	327,1	327,2	326,9	a	0,32567
7	0,0	0,0	30,0	30,0	329,1	328,7	328,5	328,5	V _p	318,5
8	0,0	0,0	35,2	35,2	331,0	330,4	330,2	330,1		
9	0,0	0,0	40,1	40,1	332,2	331,8	331,9	331,7		
10	0,0	0,0	45,3	45,3	333,9	333,3	333,2	333,3		
11	0,0	0,0	50,3	50,3	335,2	334,6	334,5	334,5		



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

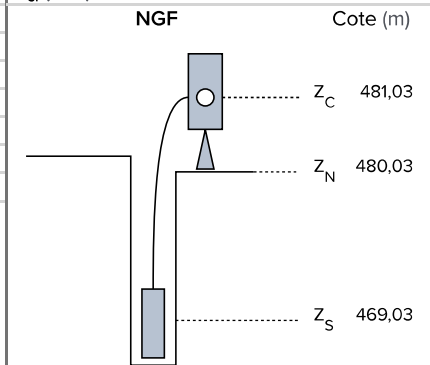
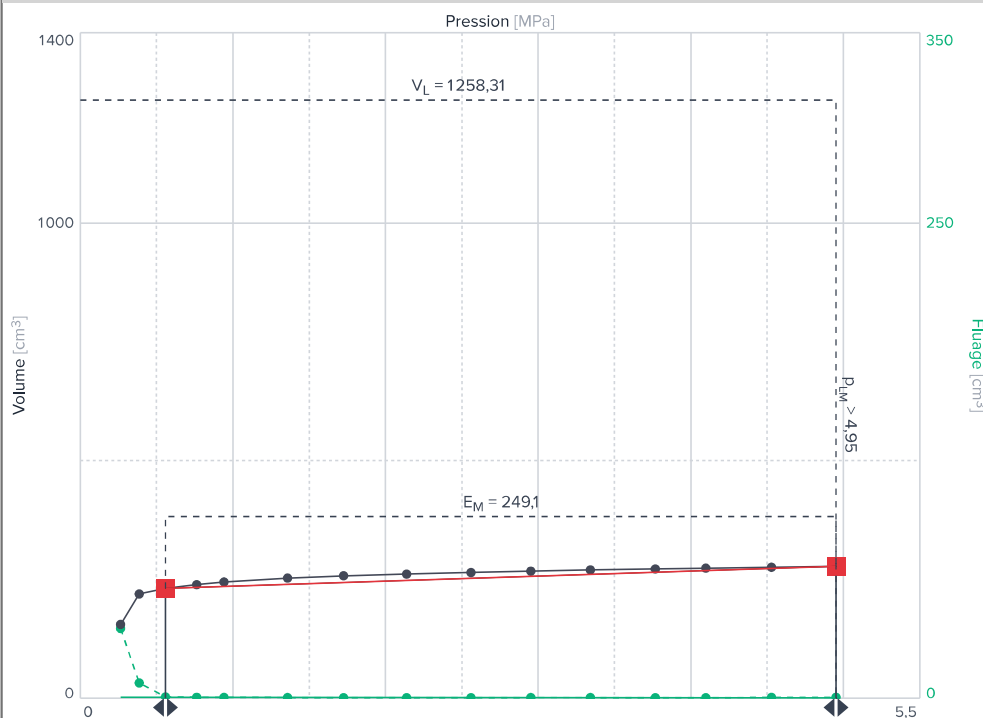
Données brutes									Sonde	Tube fendu (L)
Palier	Pression (MPa)				Volume (cm ³)				L _c (mm)	370
	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	d _i (mm)	66
1	0,0	0,0	0,6	0,6	9,9	31,2	52,3	89,9	d _c (mm)	63
2	0,0	0,0	0,9	0,9	100,2	117,1	131,2	149,7	d _{ci} (mm)	44
3	0,0	0,0	1,5	1,5	155,3	175,0	190,2	213,4	Paramètres	
4	0,0	0,0	2,1	2,1	221,0	239,6	256,8	287,0		
5	0,0	0,0	2,7	2,7	293,7	315,8	336,5	370,6	PEL	4,01594
6	0,0	0,0	3,0	3,0	382,9	412,9	442,7	495,0	V _{EL}	700
7	0,0	0,0	3,6	3,6	505,2	534,8	567,0	619,8		



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,24	0,24	76,56	98,3	119,5	156,3	0,27	155,5	—	36,8	Etalonnage _Inertie-20092023-1618	
2	0,00	0,00	0,42	0,42	184,69	200,4	212,7	220,8	0,39	219,4	523,2	8,0	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,61	0,61	228,25	231,6	232,5	233,2	0,56	231,2	68,6	0,6	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	0,82	0,82	238,78	240,8	241,3	241,8	0,76	239,1	38,7	0,5	Sonde Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	1,00	1,00	245,72	247,1	247,5	247,9	0,94	244,7	31,2	0,4	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	1,43	1,43	255,69	256,7	257,1	257,4	1,36	252,8	19,4	0,3	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	1,80	1,80	262,64	263,1	263,3	263,6	1,73	257,7	13,6	0,3	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	2,22	2,22	267,61	268,1	268,3	268,6	2,14	261,4	8,8	0,3	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	2,64	2,64	272,46	272,9	273,1	273,4	2,56	264,7	8,0	0,3	NGF Cote (m)	
10	0,00	0,00	3,04	3,04	276,45	277,0	277,3	277,6	2,95	267,7	7,5	0,3	Z _C	481,03
11	0,00	0,00	3,43	3,43	280,12	280,7	281,0	281,3	3,34	270,2	6,3	0,3	Z _N	480,03
12	0,00	0,00	3,86	3,86	283,71	284,1	284,4	284,7	3,77	272,1	4,6	0,3	Z _S	469,03
13	0,00	0,00	4,19	4,19	286,7	287,1	287,3	287,6	4,10	273,9	5,5	0,3		
14	0,00	0,00	4,62	4,62	289,74	290,3	290,6	290,9	4,53	275,9	4,5	0,4		
15	0,00	0,00	5,05	5,05	292,8	293,3	293,6	294,1	4,95	277,7	4,2	0,5		

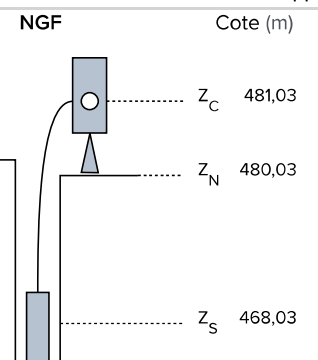


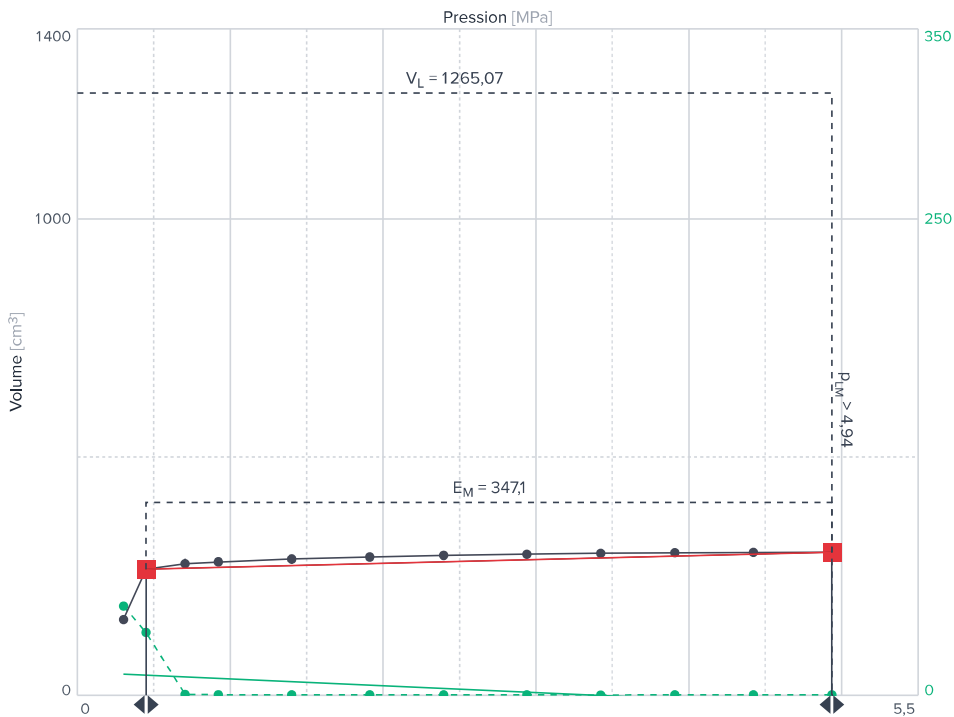
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	249,1
p _{fM}	> 4,95
p _{fM} *	> 4,85
p _{LM}	> 4,95
p _{LM} *	> 4,85
p ₁	0,56
V ₁	231,18
p ₂	4,95
V ₂	277,66
V _L	1258,31

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,27	0,27	59,37	87,7	112,9	159,7	0,30	158,9	—	46,9	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618
2	0,00	0,00	0,52	0,52	195,25	213,9	233,8	266,8	0,45	265,1	715,8	33,0	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,78	0,78	276,24	278,0	278,4	278,8	0,71	276,3	43,8	0,4	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,00	1,00	282,33	283,0	283,2	283,4	0,92	280,1	17,7	0,2	Sonde	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	1,49	1,49	290,04	290,4	290,6	290,8	1,40	286,0	12,2	0,2	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,00	2,00	296,21	296,3	296,4	296,6	1,91	290,1	8,0	0,2	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,49	2,49	300,95	301,1	301,3	301,4	2,40	293,3	6,7	0,2	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,04	3,04	305,09	305,3	305,5	305,7	2,94	295,8	4,5	0,2	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,52	3,52	308,97	309,0	309,1	309,2	3,42	297,7	4,0	0,1		
10	0,00	0,00	4,01	4,01	311,64	311,7	311,9	312,0	3,91	298,9	2,5	0,1		
11	0,00	0,00	4,52	4,52	313,97	314,1	314,2	314,4	4,42	299,6	1,4	0,2		
12	0,00	0,00	5,04	5,04	316,26	316,3	316,4	316,6	4,94	300,2	1,0	0,2		



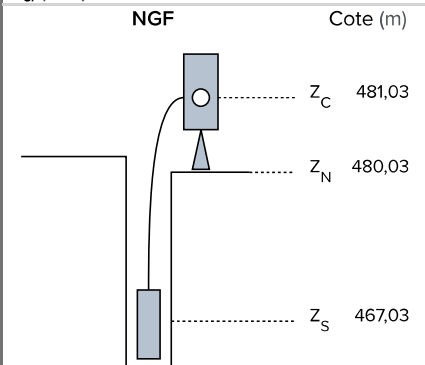
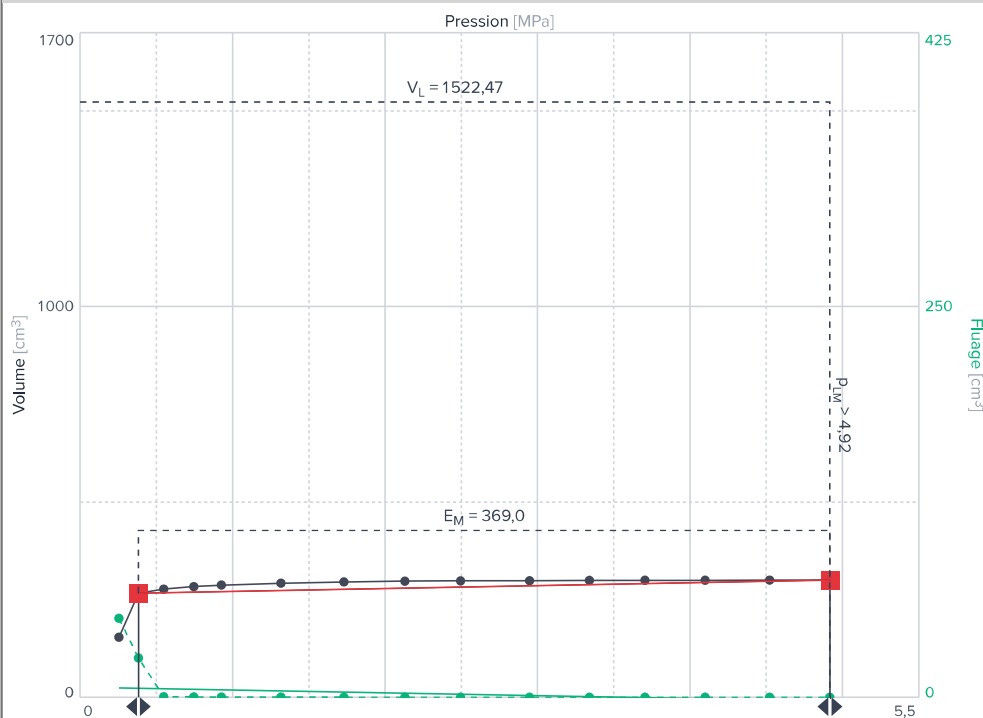
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	347,1
p _{lim}	> 4,94
p _{lim} *	> 4,83
p _{LM}	> 4,94
p _{LM} *	> 4,83
p ₁	0,45
V ₁	265,11
p ₂	4,94
V ₂	300,17
V _L	1265,07

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes								Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)
1	0,00	0,00	0,21	0,21	48,22	75,6	104,2	154,9	0,26	154,2	—	50,7	318,48
2	0,00	0,00	0,44	0,44	201,23	223,3	243,1	268,2	0,38	266,8	880,5	25,2	4,01594
3	0,00	0,00	0,61	0,61	275,55	278,3	278,7	279,1	0,55	277,1	62,2	0,4	700
4	0,00	0,00	0,82	0,82	284,54	285,9	286,2	286,4	0,75	283,8	33,8	0,3	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	1,00	1,00	289,7	290,4	290,6	290,8	0,93	287,6	21,2	0,2	L _c (mm)
6	0,00	0,00	1,40	1,40	296,5	296,6	296,8	297,0	1,32	292,4	12,4	0,2	66
7	0,00	0,00	1,81	1,81	301,45	301,3	301,4	301,5	1,73	295,6	7,7	0,1	d _c (mm)
8	0,00	0,00	2,22	2,22	304,48	304,4	304,4	304,6	2,13	297,3	4,3	0,1	63
9	0,00	0,00	2,58	2,58	306,61	306,5	306,6	306,7	2,49	298,3	2,6	0,1	44
10	0,00	0,00	3,04	3,04	308,69	308,6	308,7	308,8	2,95	298,9	1,3	0,1	NGF
11	0,00	0,00	3,43	3,43	310,69	310,4	310,5	310,6	3,34	299,4	1,3	0,1	Cote (m)
12	0,00	0,00	3,79	3,79	312,13	312,0	312,1	312,2	3,71	299,8	1,1	0,1	Z _C 481,03
13	0,00	0,00	4,19	4,19	313,63	313,6	313,6	313,7	4,10	300,0	0,7	0,1	Z _N 480,03
14	0,00	0,00	4,61	4,61	315,09	315,0	315,1	315,1	4,52	300,1	0,1	0,1	Z _S 467,03
15	0,00	0,00	5,01	5,01	316,26	316,3	316,4	316,5	4,92	300,2	0,1	0,1	

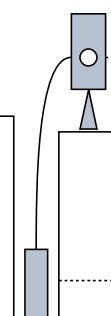


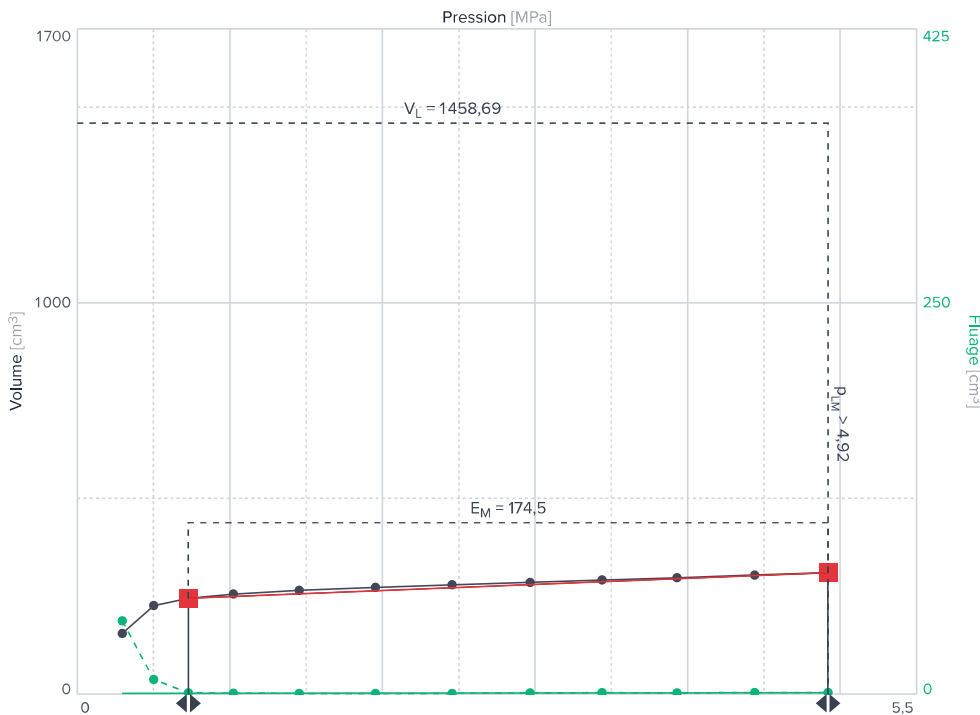
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	369,0
p _{fM}	> 4,92
p _{fM} *	> 4,80
p _{LM}	> 4,92
p _{LM} *	> 4,80
p ₁	0,38
V ₁	266,80
p ₂	4,92
V ₂	300,16
V _L	1522,47

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,24	0,24	55,61	83,3	108,7	155,6	0,30	154,8	—	46,9	Étalonnage	_Inertie-20092023-1618
2	0,00	0,00	0,52	0,52	181,41	200,6	218,7	228,0	0,50	226,3	346,2	9,3	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,76	0,76	239,66	245,5	246,9	247,7	0,73	245,2	83,4	0,8	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,06	1,06	254,08	257,6	258,6	259,1	1,02	255,7	35,5	0,5	Sonde	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	1,50	1,50	267,25	269,2	269,7	270,0	1,45	265,1	22,0	0,4	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,01	2,01	277,16	278,8	279,3	279,6	1,96	273,1	15,8	0,4	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,52	2,52	285,65	287,0	287,4	287,8	2,46	279,6	13,0	0,4	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,04	3,04	293,06	294,3	294,9	295,6	2,97	285,7	12,0	0,7	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,51	3,51	300,57	302,2	302,7	303,6	3,44	292,1	13,5	0,9	NGF Cote (m) 	
10	0,00	0,00	4,01	4,01	307,72	309,4	310,1	310,7	3,93	297,7	11,4	0,7		
11	0,00	0,00	4,52	4,52	314,67	316,8	317,8	318,8	4,44	304,1	12,6	1,0		
12	0,00	0,00	5,01	5,01	321,89	324,2	325,4	326,4	4,92	310,0	12,4	1,0		



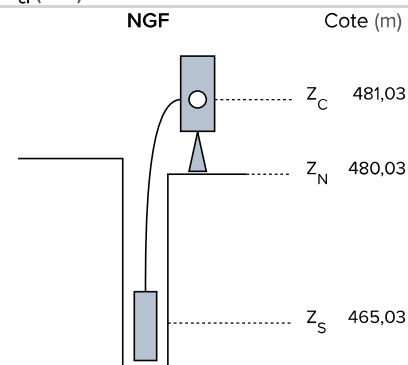
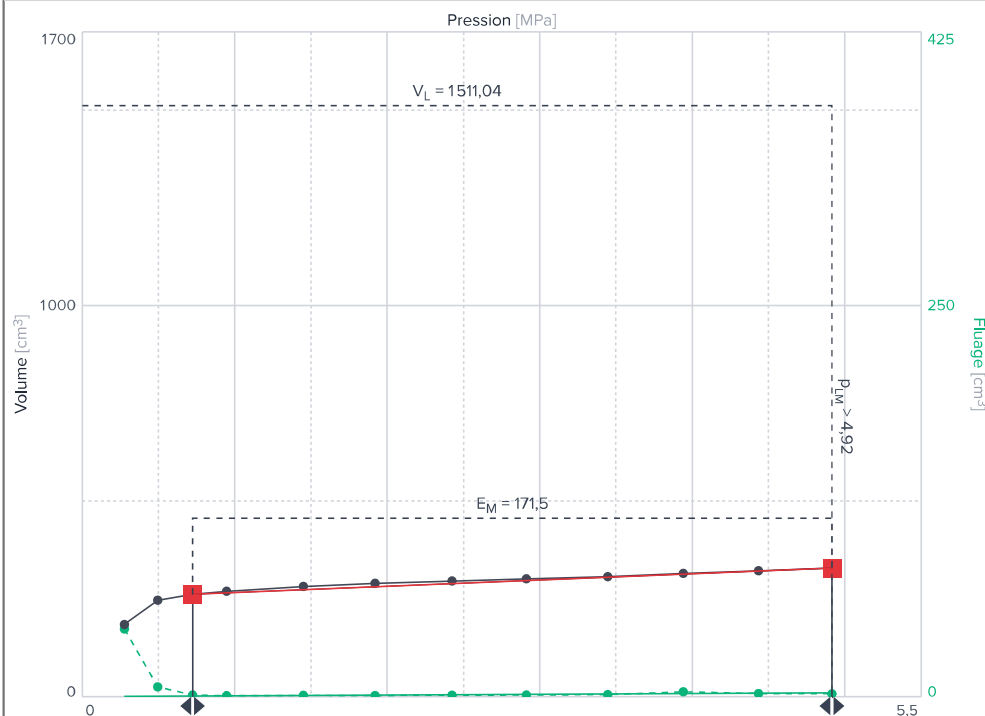
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	174,5
p _{fM}	> 4,92
p _{fM} *	> 4,79
p _{LM}	> 4,92
p _{LM} *	> 4,79
p ₁	0,73
V ₁	245,22
p ₂	4,92
V ₂	310,05
V _L	1458,69

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes								Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)				Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)
1	0,00	0,00	0,24	0,24	88,35	114,5	142,2	185,5	0,28	184,7	—	43,3	318,48
2	0,00	0,00	0,52	0,52	209,78	228,5	242,0	248,3	0,50	246,6	282,9	6,3	4,01594
3	0,00	0,00	0,76	0,76	258,24	262,1	263,4	264,4	0,73	261,9	66,9	1,0	700
4	0,00	0,00	0,99	0,99	271,02	271,8	272,3	272,8	0,95	269,6	35,0	0,6	
5	0,00	0,00	1,50	1,50	283,71	285,0	286,0	286,7	1,45	281,8	24,2	0,8	
6	0,00	0,00	1,98	1,98	292,83	294,8	295,5	296,2	1,92	289,8	16,8	0,7	
7	0,00	0,00	2,49	2,49	300,42	302,3	303,3	304,2	2,42	296,0	12,5	0,9	
8	0,00	0,00	2,98	2,98	307,96	309,6	310,4	311,4	2,91	301,6	11,5	1,0	
9	0,00	0,00	3,52	3,52	314,58	316,5	317,4	318,6	3,45	307,2	10,3	1,3	
10	0,00	0,00	4,02	4,02	322,25	324,1	325,2	328,3	3,94	315,2	16,3	3,1	
11	0,00	0,00	4,52	4,52	330,91	333,3	335,0	337,1	4,44	322,3	14,4	2,0	
12	0,00	0,00	5,01	5,01	340,54	342,2	343,6	345,4	4,92	329,0	14,0	1,8	



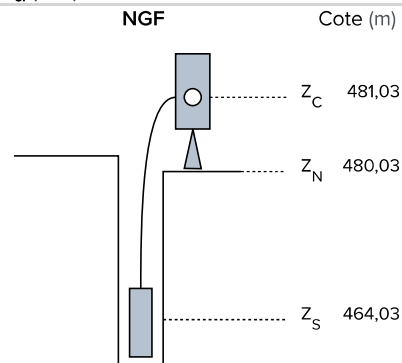
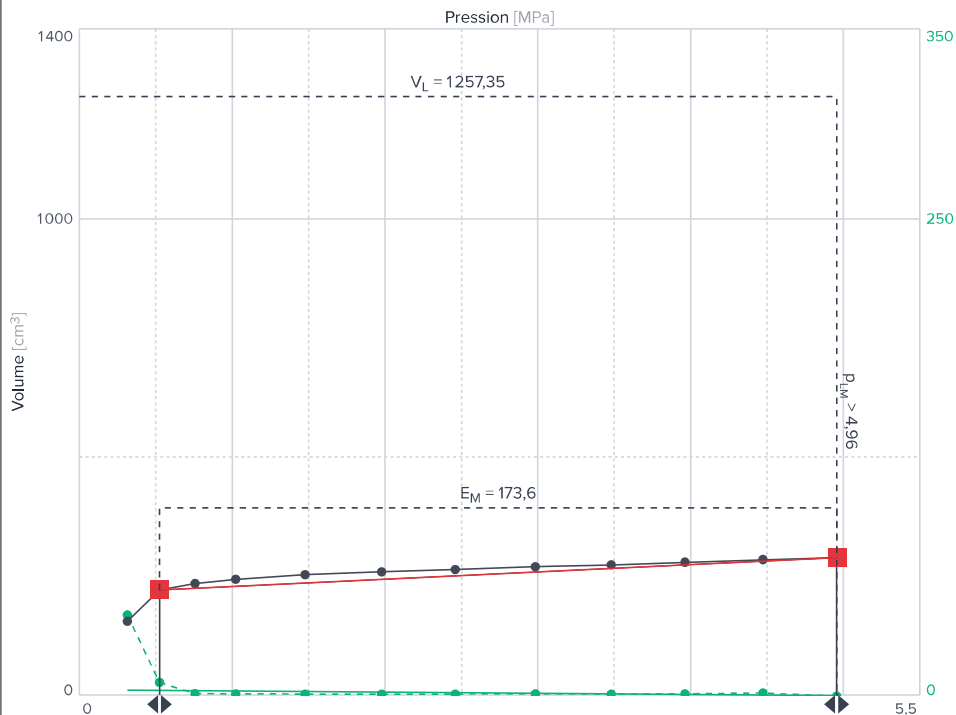
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	171,5
p _{fM}	> 4,92
p _{fM} *	> 4,78
p _{LM}	> 4,92
p _{LM} *	> 4,78
p ₁	0,73
V ₁	261,91
p ₂	4,92
V ₂	329,05
V _L	1511,04

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,24	0,24	67,5	90,2	113,7	155,8	0,32	155,0	—	42,1	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618
2	0,00	0,00	0,52	0,52	184,06	201,2	216,1	222,8	0,53	221,1	313,7	6,6	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,76	0,76	230,92	235,2	236,3	237,1	0,76	234,6	58,2	0,8	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,03	1,03	242,07	245,0	246,1	246,8	1,02	243,4	33,4	0,7	Sonde	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	1,49	1,49	255,6	256,9	257,4	257,9	1,48	253,0	21,1	0,5	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,00	2,00	263,11	264,4	265,0	265,4	1,98	258,9	11,7	0,5	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,49	2,49	269,73	271,0	271,5	272,1	2,46	264,0	10,5	0,5	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,02	3,02	276,94	278,2	279,0	279,6	2,98	269,8	11,1	0,7	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,52	3,52	283,08	284,2	284,9	285,3	3,48	273,8	8,2	0,5	NGF Cote (m)	
10	0,00	0,00	4,01	4,01	289,4	290,6	291,5	292,1	3,96	279,1	10,9	0,7		
11	0,00	0,00	4,52	4,52	295,6	297,2	298,4	299,4	4,47	284,6	10,9	1,0		
12	0,00	0,00	5,01	5,01	302,44	304,1	305,3	304,7	4,96	288,4	7,7	-0,5		

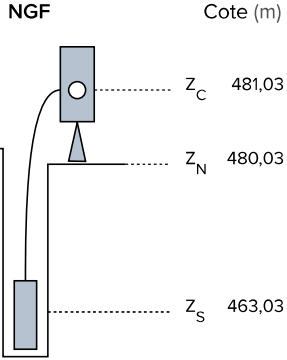


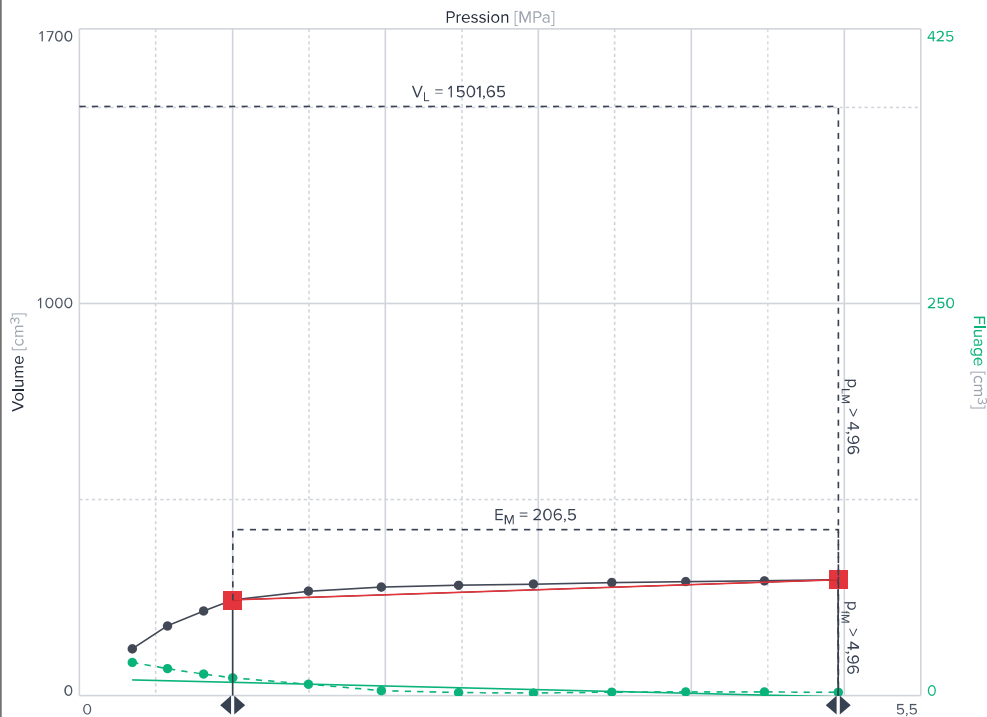
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	173,6
p _{fM}	> 4,96
p _{fM} *	> 4,81
p _{LM}	> 4,96
p _{LM} *	> 4,81
p ₁	0,53
V ₁	221,09
p ₂	4,96
V ₂	288,39
V _L	1257,35

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,24	0,24	67,6	86,7	99,1	120,3	0,35	119,5	—	21,2	Etalonnage	_Inertie-20092023-1618
2	0,00	0,00	0,52	0,52	143,97	153,4	162,5	179,8	0,58	178,1	254,7	17,3	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,79	0,79	191,67	197,9	205,0	218,7	0,81	216,2	160,5	13,8	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,00	1,00	224,93	230,1	236,3	247,7	1,00	244,5	150,2	11,4	Sonde	Tube fendu (L)
5	0,00	0,00	1,52	1,52	256,73	260,3	264,7	272,0	1,50	267,1	45,7	7,4	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,00	2,00	276,14	277,9	280,4	283,7	1,97	277,1	21,1	3,3	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,51	2,51	286,04	286,7	288,1	290,1	2,48	281,9	9,4	2,0	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,00	3,00	290,88	291,5	292,8	294,5	2,97	284,7	5,7	1,7	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,52	3,52	295,45	296,2	297,8	300,1	3,48	288,6	7,6	2,3		
10	0,00	0,00	4,01	4,01	300,13	300,5	302,0	304,4	3,96	291,3	5,5	2,3		
11	0,00	0,00	4,52	4,52	303,53	304,2	305,6	308,0	4,48	293,3	3,9	2,4		
12	0,00	0,00	5,01	5,01	307,94	308,6	309,9	312,1	4,96	295,8	5,2	2,2		



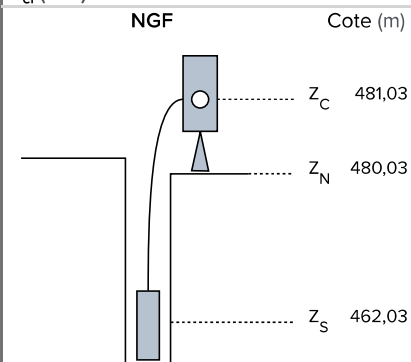
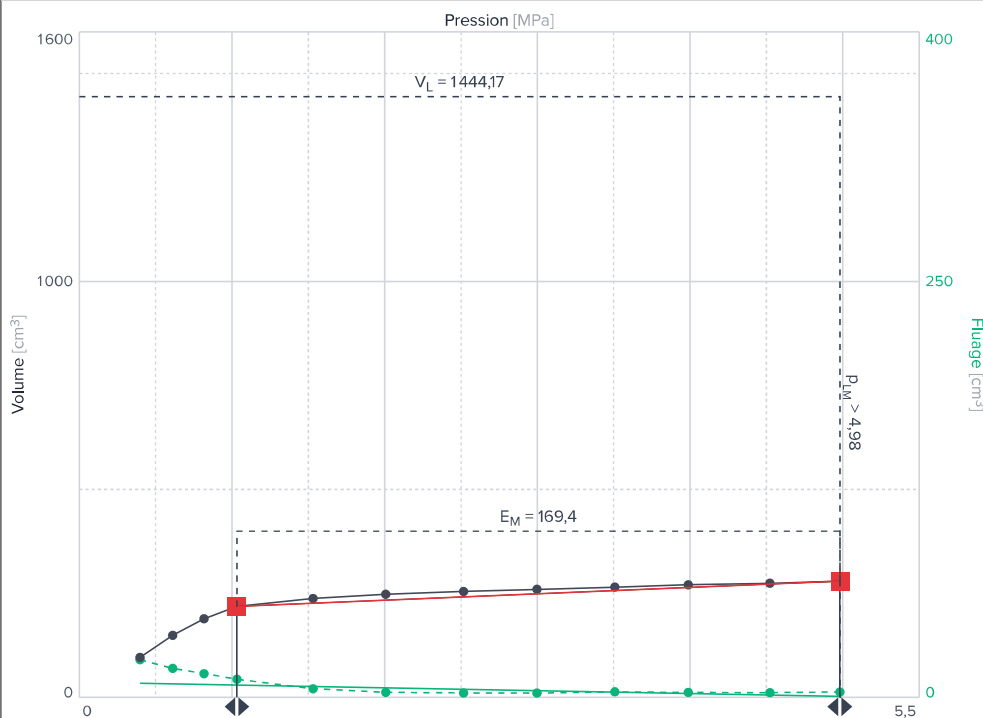
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	206,5
p _{fM}	> 4,96
p _{fM} *	> 4,81
p _{LM}	> 4,96
p _{LM} *	> 4,81
p ₁	1,00
V ₁	244,45
p ₂	4,96
V ₂	295,81
V _L	1501,65

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné

Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,27	0,27	50,34	62,2	74,5	97,2	0,40	96,3	—	22,7	Etalonnage _Inertie-20092023-1618	
2	0,00	0,00	0,52	0,52	114,03	124,9	133,6	151,1	0,61	149,5	247,5	17,5	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,76	0,76	162,7	169,8	177,2	191,5	0,82	189,0	192,5	14,3	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,00	1,00	199,1	204,5	211,0	221,9	1,03	218,6	138,3	10,9	Sonde Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	1,52	1,52	230,97	233,9	237,9	243,1	1,53	238,2	39,2	5,3	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,00	2,00	247,96	249,6	251,8	254,9	2,01	248,4	21,4	3,1	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,52	2,52	257,87	258,8	260,6	263,3	2,52	255,1	13,2	2,7	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,00	3,00	264,43	265,7	267,4	270,0	3,00	260,2	10,5	2,6	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,52	3,52	271,27	271,6	273,5	276,8	3,51	265,3	10,1	3,4	NGF Cote (m)	
10	0,00	0,00	4,01	4,01	278,18	279,1	281,0	284,0	3,99	270,9	11,6	3,0	Z _C	481,03
11	0,00	0,00	4,55	4,55	284,7	285,2	286,6	289,5	4,52	274,7	7,0	2,9	Z _N	480,03
12	0,00	0,00	5,01	5,01	290,03	291,0	292,8	296,1	4,98	279,8	11,1	3,3	Z _S	462,03



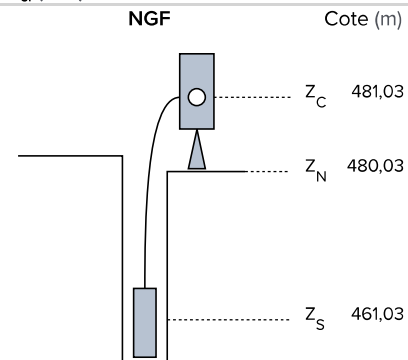
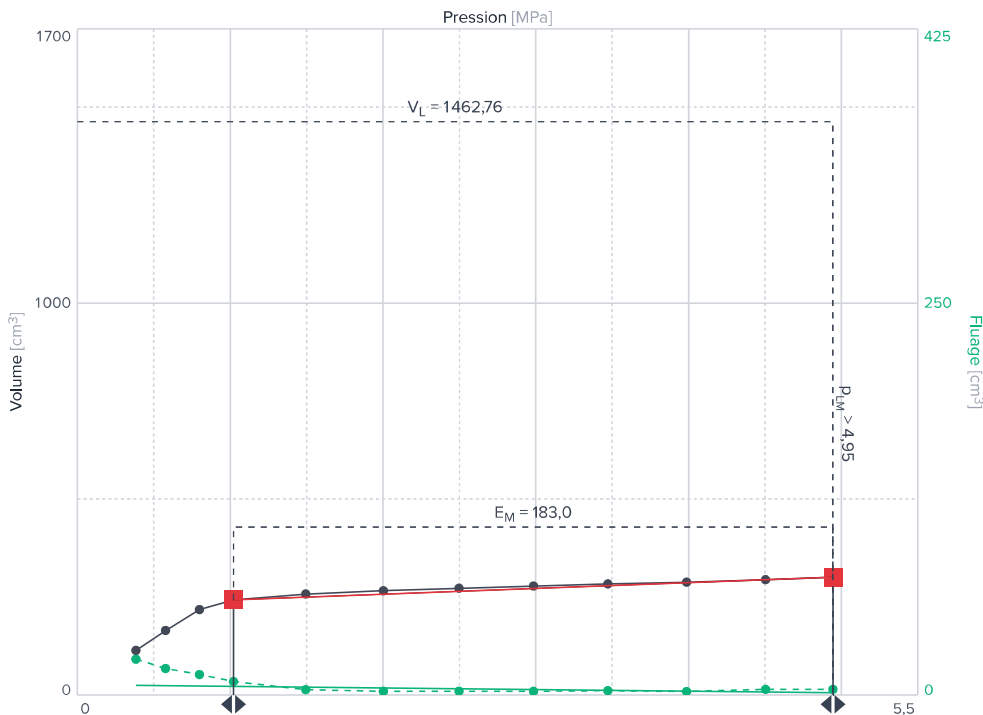
Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	169,4
p _{fM}	> 4,98
p _{fM} *	> 4,82
p _{LM}	> 4,98
p _{LM} *	> 4,82
p ₁	1,03
V ₁	218,62
p ₂	4,98
V ₂	279,77
V _L	1444,17

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	
6,5196876	45,487492	WGS 84		Centimètre	
Élévation	depthReached	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
+ 480,03 m	20,0 m	0,0°	NGF	Centimètre	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
SP2	Pressiomètre	21/09/2023	21/09/2023	350	Non renseigné


Normes: NF EN ISO 22476-4

Données brutes									Données corrigées				Calibrage	
Pression (MPa)				Volume (cm ³)					Pression	Volume	Pente	Fluage	a (cm ³ / bar)	_Calibrage-20092023-1600
Palier	1s	15s	30s	60s	1s	15s	30s	60s	p (MPa)	V (cm ³)	V/p	V ^{60/30} (cm ³)	V _p (cm ³)	318,48
1	0,00	0,00	0,26	0,26	65,82	79,1	91,5	114,3	0,38	113,4	—	22,8	Etalonnage _Inertie-20092023-1618	
2	0,00	0,00	0,49	0,49	130,45	140,0	149,0	165,8	0,58	164,3	261,2	16,9	p _{EL} (bar)	4,01594
3	0,00	0,00	0,76	0,76	193,91	200,5	207,3	220,4	0,80	217,9	241,4	13,0	V _{EL} (cm ³)	700
4	0,00	0,00	1,00	1,00	227,65	232,4	237,8	246,4	1,02	243,1	114,3	8,6	Sonde Tube fendu (L)	
5	0,00	0,00	1,49	1,49	254,44	256,6	259,2	262,5	1,50	257,7	30,8	3,3	L _c (mm)	370
6	0,00	0,00	2,00	2,00	267,35	268,5	270,2	272,5	2,00	265,9	16,2	2,3	d _i (mm)	66
7	0,00	0,00	2,50	2,50	275,61	276,8	278,3	280,7	2,50	272,6	13,4	2,4	d _c (mm)	63
8	0,00	0,00	3,00	3,00	283,08	284,2	285,6	287,9	2,99	278,2	11,5	2,3	d _{ci} (mm)	44
9	0,00	0,00	3,49	3,49	289,87	290,8	292,4	295,1	3,47	283,7	11,3	2,7	NGF Cote (m)	
10	0,00	0,00	4,01	4,01	296,14	297,4	299,0	301,2	3,99	288,1	8,7	2,2	Z _C	481,03
11	0,00	0,00	4,53	4,53	303,0	304,1	305,6	309,1	4,50	294,3	11,9	3,5	Z _N	480,03
12	0,00	0,00	4,98	4,98	310,34	311,6	313,3	316,9	4,95	300,6	14,3	3,6	Z _S	461,03



Valeurs retenues

E _M (Formule D.5.3.3)	183,0
p _{LM}	> 4,95
p _{LM} *	> 4,77
p _{LM}	> 4,95
p _{LM} *	> 4,77
p ₁	1,02
V ₁	243,12
p ₂	4,95
V ₂	300,65
V _L	1462,76

AFFAIRE	2305203	Opérateur	KM	
SITE	MOUTIERS	Vérificateur	A.CALAMAND	
Date	24/10/2023			

Sondage	Prof. Sup. (m)	Prof. Inf. (m)	Description	Teneur en eau naturelle (O/D) W _{nat} (%)	Granulométrie - Sédimentométrie					Valeur au Bleu de Méthylène V.B.S (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (GTR 92 et NF P 11-300)
					Diamètre maximal D _{max} (mm)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)		Limite de liquidité W _L (%)	Limite de plasticité W _P (%)	Indice de plasticité I _p	Indice de consistance I _c	
PM1_2023	1,00	1,20	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse grise	2,4	85,0	85,5	39,3	10,2		0,06					D3
PM1_2023	2,00	2,20	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise	4,0	68,0	90,3	34,6	14,7		0,05					C1 B5
PM1_2023	2,80	3,00	Sable légèrement limoneux marron à galets et graviers	11,2	36,0	100,0	65,2	37,4		0,22					A1
PM2_2023	0,80	1,00	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise	4,0	72,0	96,7	43,6	12,7		0,06					C1 B5
PM3_2023	1,20	1,40	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse grise	3,0	78,0	81,6	22,3	7,9		0,04					D3
PM4_2023	0,40	0,60	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise	2,4	79,0	91,7	21,7	7,7		0,03					D3
PM4_2023	1,80	2,00	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise	2,2	130,0	63,3	19,2	6,3		0,04					D3
PM4_2023	2,80	3,00	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise	2,9	125,0	73,2	26,2	7,5		0,03					D3
SC1	3,15	3,35	Limon sableux marron à galets et graviers	18,0	35,0	100,0	68,3	50,5		1,19					A1
SC2	5,00	6,00	Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse marron	9,1	45,0	100,0	47,8	25,6		0,20					B5

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-17
Opérateur	MJ

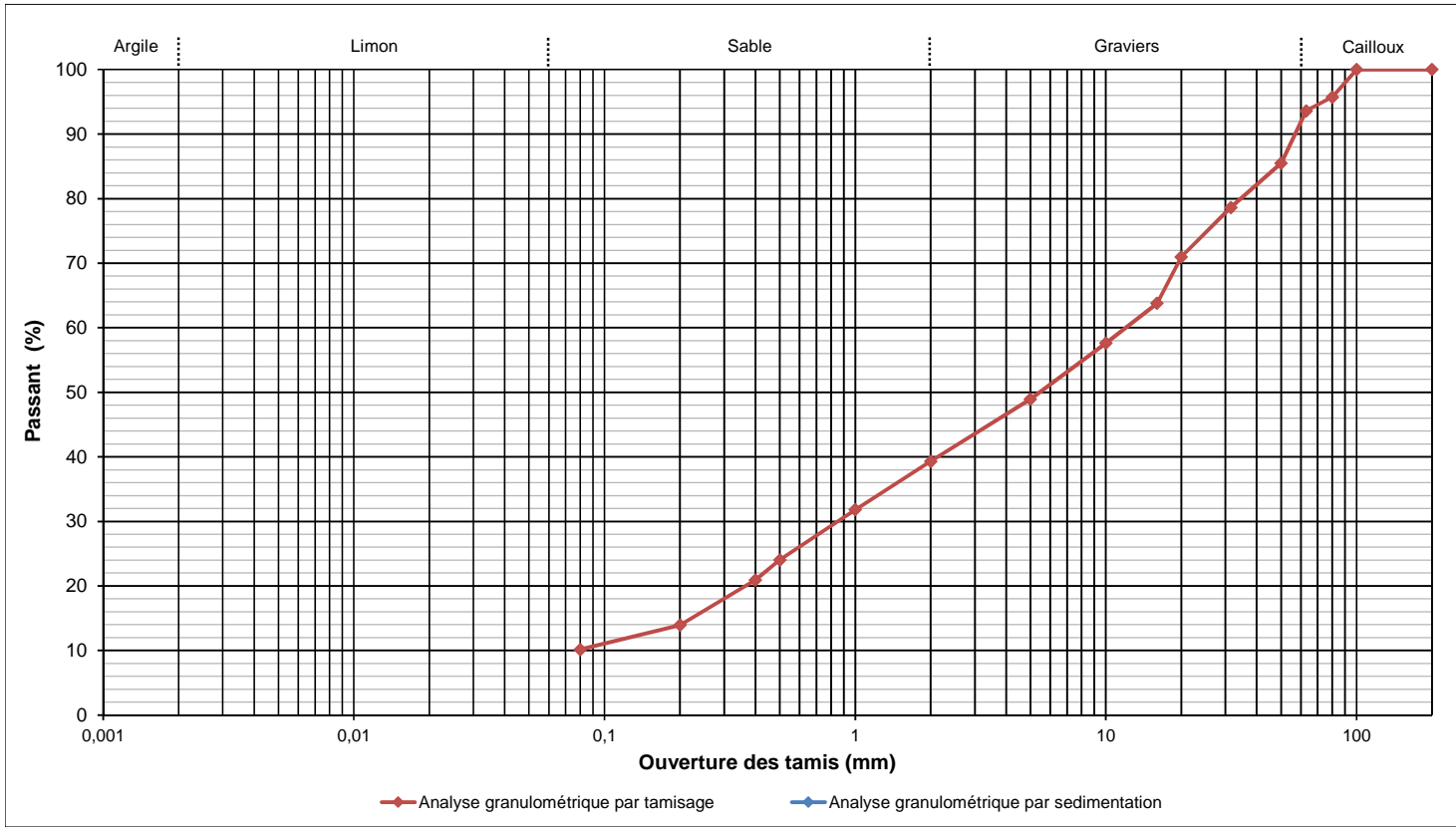
W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		3,3
Dmax (mm)		85,0
Passants (en %)	50 mm	85,5
	2 mm	39,3
	80 µm	10,2
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,06

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM1_2023
Profondeur	1,00 - 1,20 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse grise
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	95,7	93,6	85,5	78,6	71,0	63,8	57,6	48,9	39,3	31,8	24,1	20,9	13,9	10,2

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

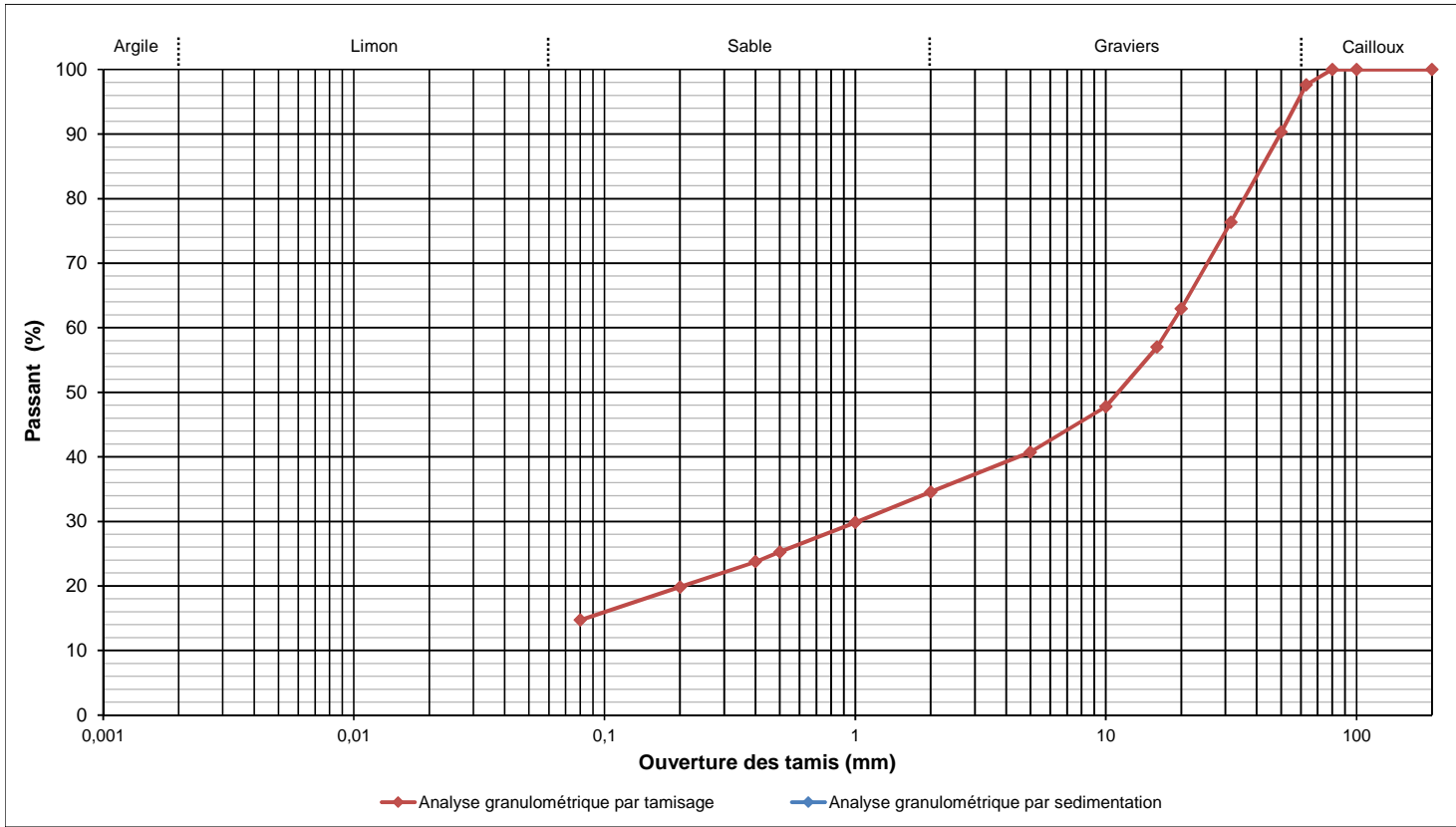
W% sur 0/D (NF P 94-050)		4,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		6,4
Dmax (mm)		68,0
Passants (en %)	50 mm	90,3
	2 mm	34,6
	80 µm	14,7
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,05

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM1_2023
Profondeur	2,00 - 2,20 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	97,6	90,3	76,3	63,0	57,0	47,8	40,7	34,6	29,8	25,3	23,8	19,8	14,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C _m =	-	C _d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-17
Opérateur	MJ

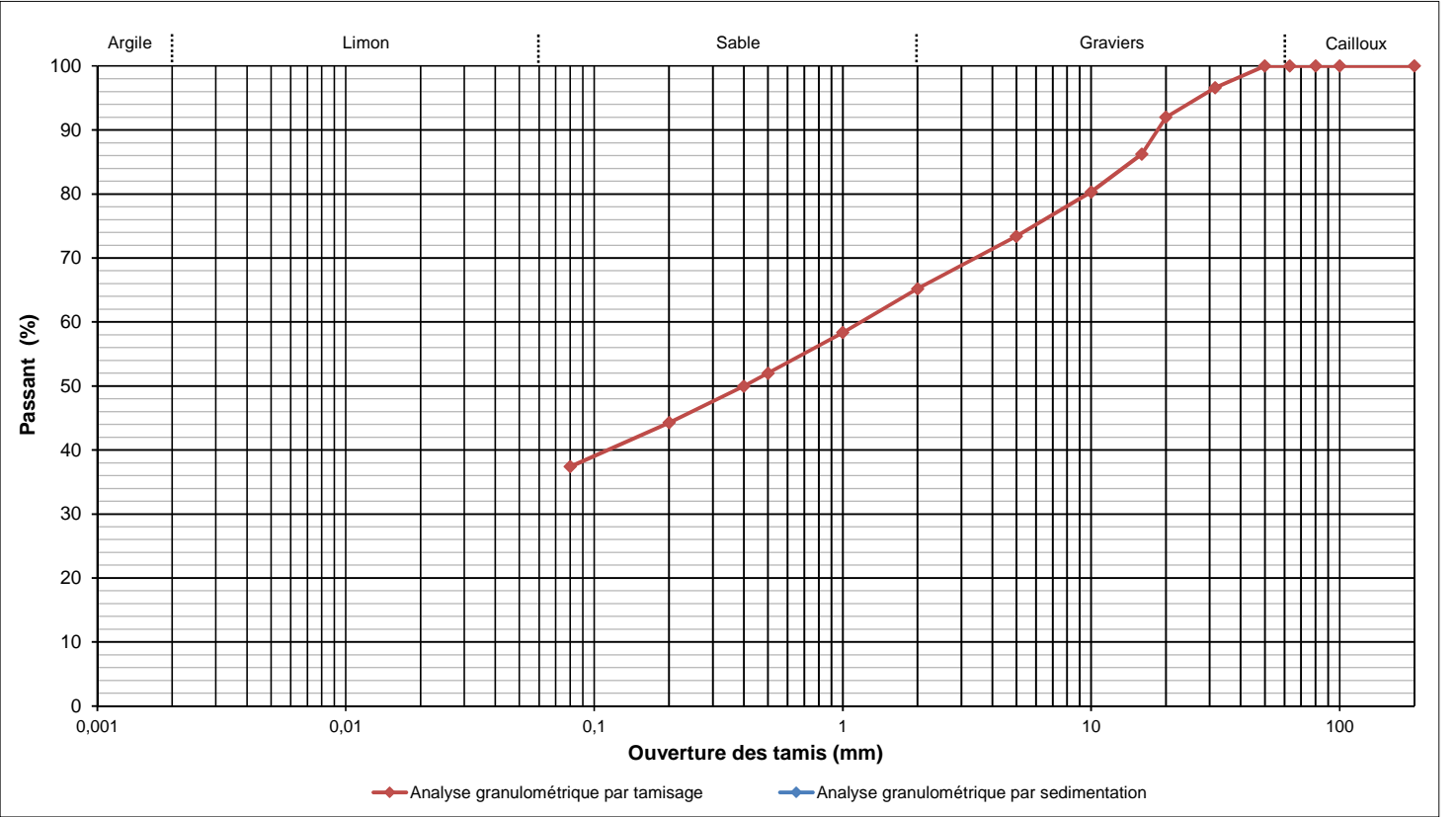
W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		12,2
Dmax (mm)		36,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	65,2
	80 µm	37,4
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,22

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM1_2023
Profondeur	2,80 - 3,00 m

Description	Sable légèrement limoneux marron à galets et graviers
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	92,0	86,2	80,3	73,4	65,2	58,3	52,0	50,0	44,3	37,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

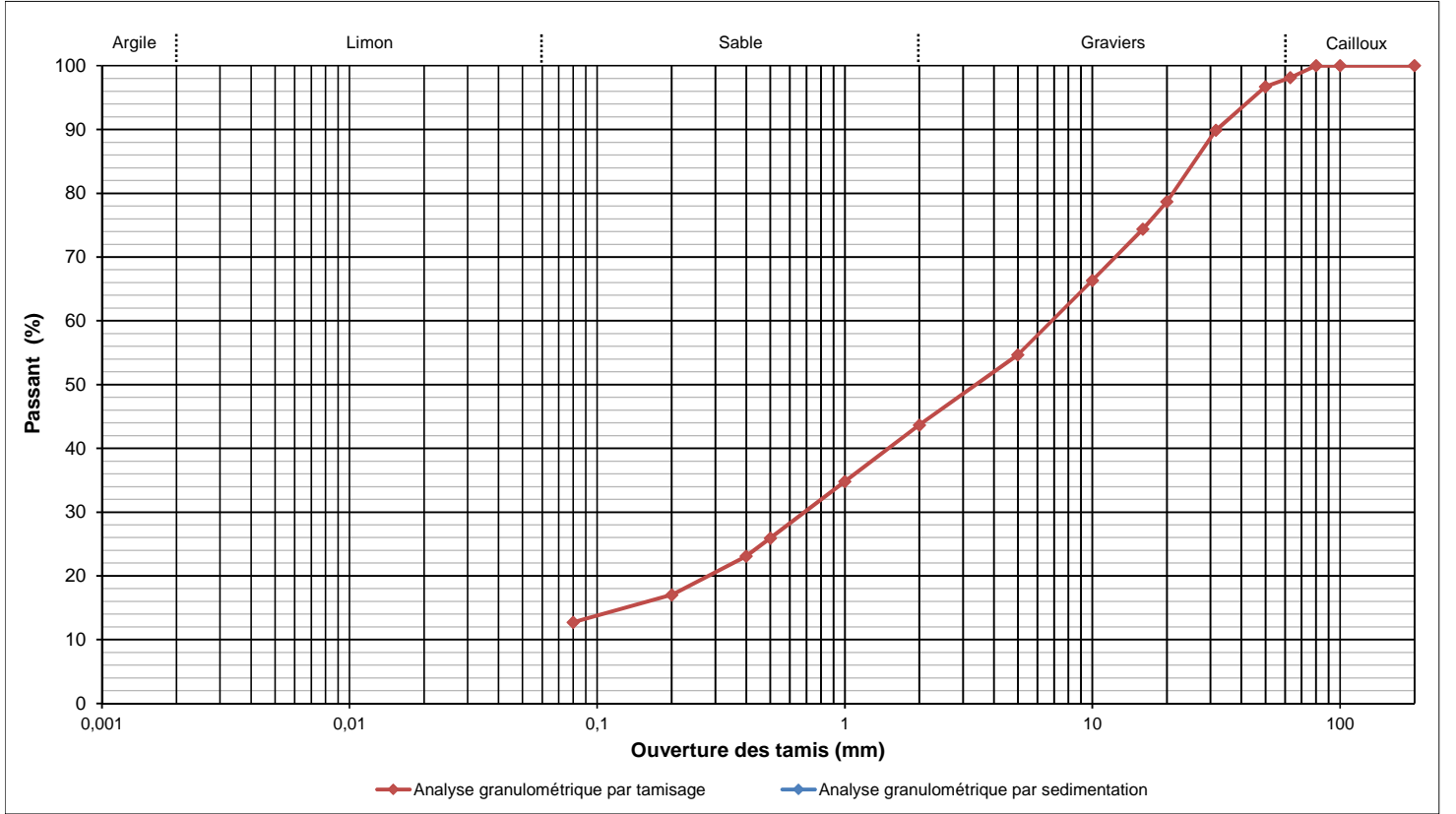
W% sur 0/D (NF P 94-050)		4,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		5,0
Dmax (mm)		72,0
Passants (en %)	50 mm	96,7
	2 mm	43,6
	80 µm	12,7
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,06

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM2_2023
Profondeur	0,80 - 1,00 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron gris
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	98,1	96,7	89,9	78,7	74,4	66,3	54,7	43,6	34,8	25,9	23,1	17,0	12,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-17
Opérateur	MJ

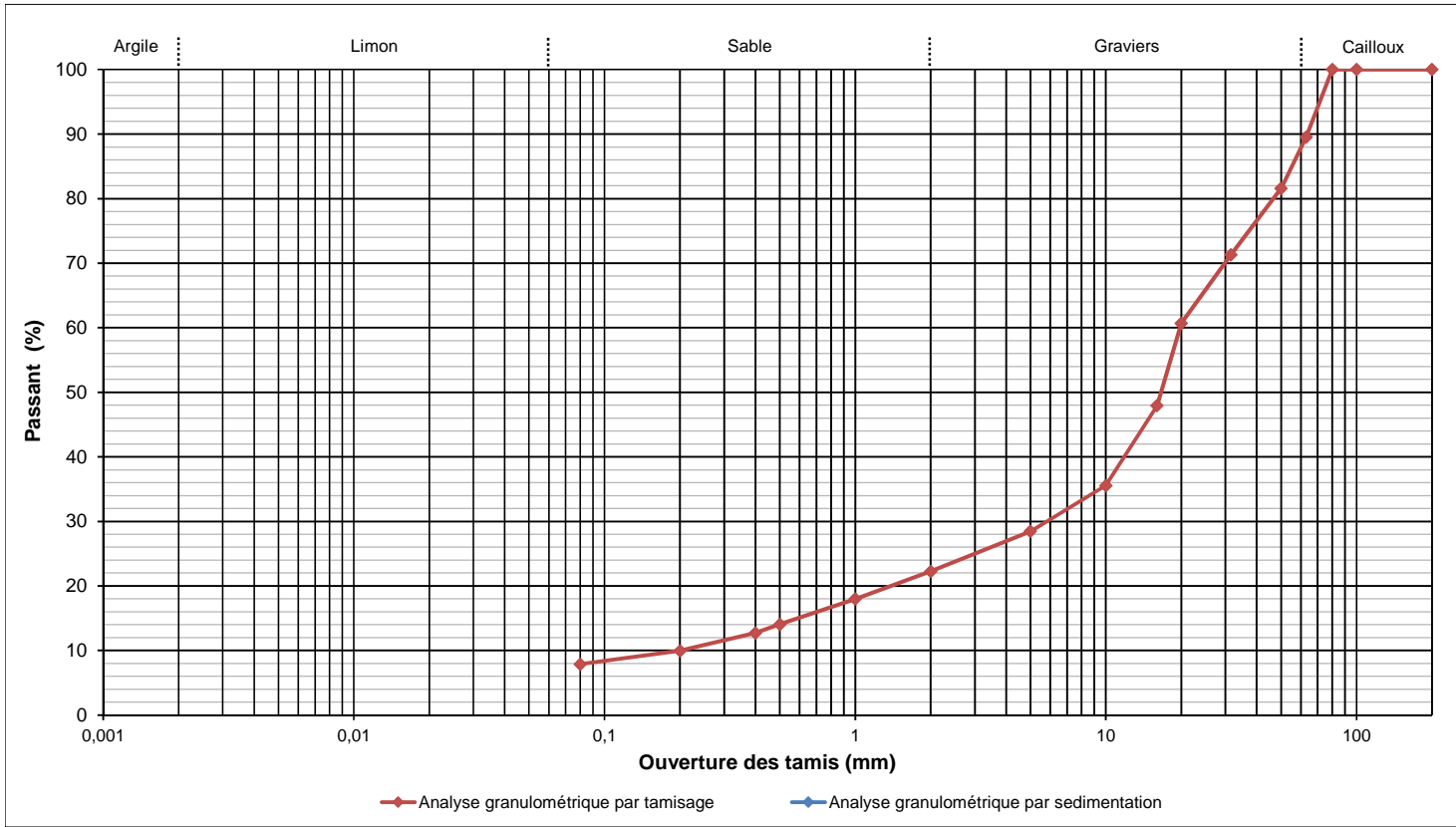
W% sur 0/D (NF P 94-050)		3,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		4,9
Dmax (mm)		78,0
Passants (en %)	50 mm	81,6
	2 mm	22,3
	80 µm	7,9
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,04

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM3_2023
Profondeur	1,20 - 1,40 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse grise
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	89,5	81,6	71,3	60,7	47,9	35,5	28,5	22,3	18,0	14,0	12,7	10,0	7,9

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

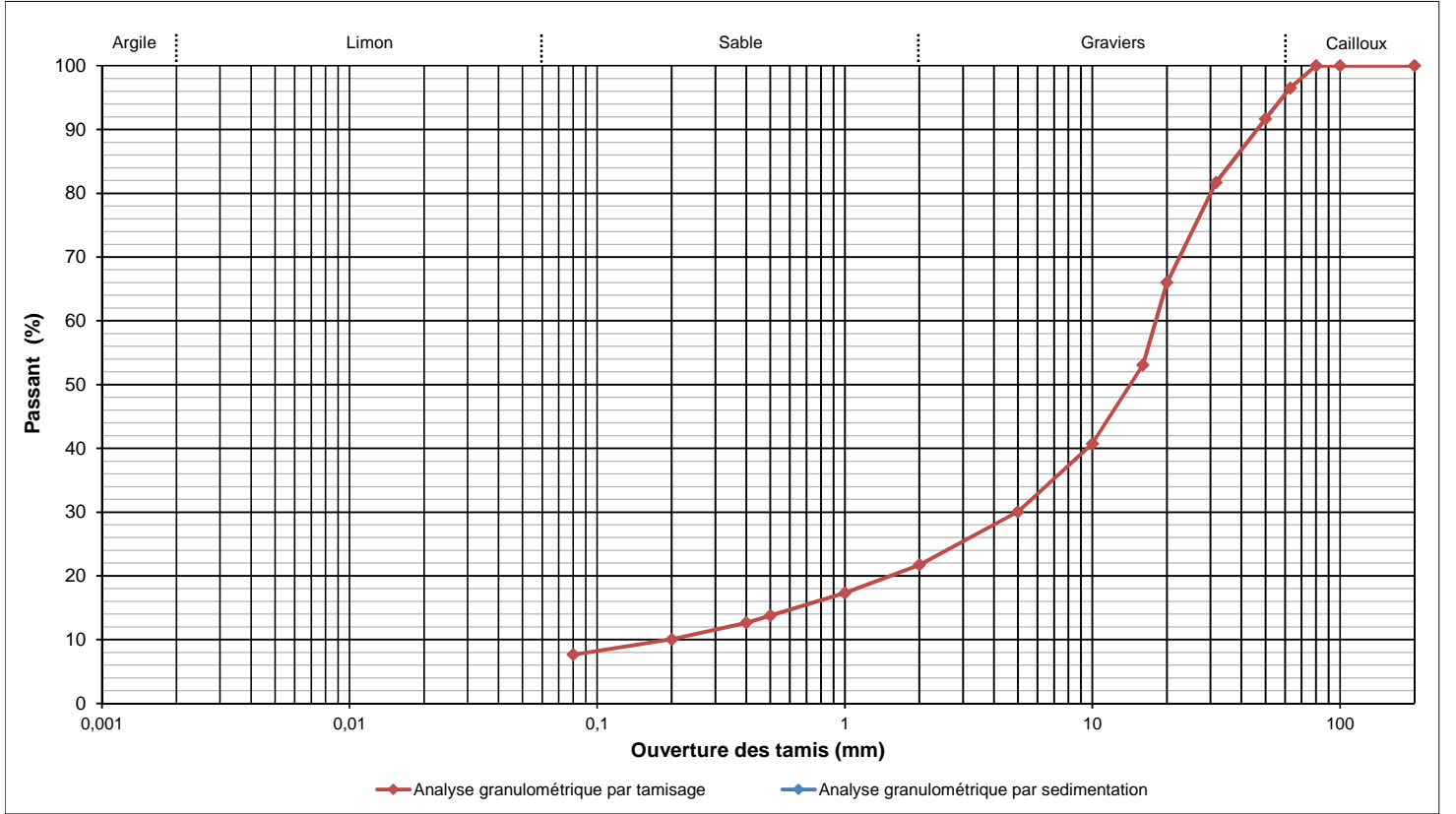
AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		3,6
Dmax (mm)		79,0
Passants (en %)	50 mm	91,7
	2 mm	21,7
	80 µm	7,7
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,03

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM4_2023
Profondeur	0,40 - 0,60 m
Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	96,5	91,7	81,7	66,0	53,1	40,7	30,1	21,7	17,3	13,8	12,7	10,0	7,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

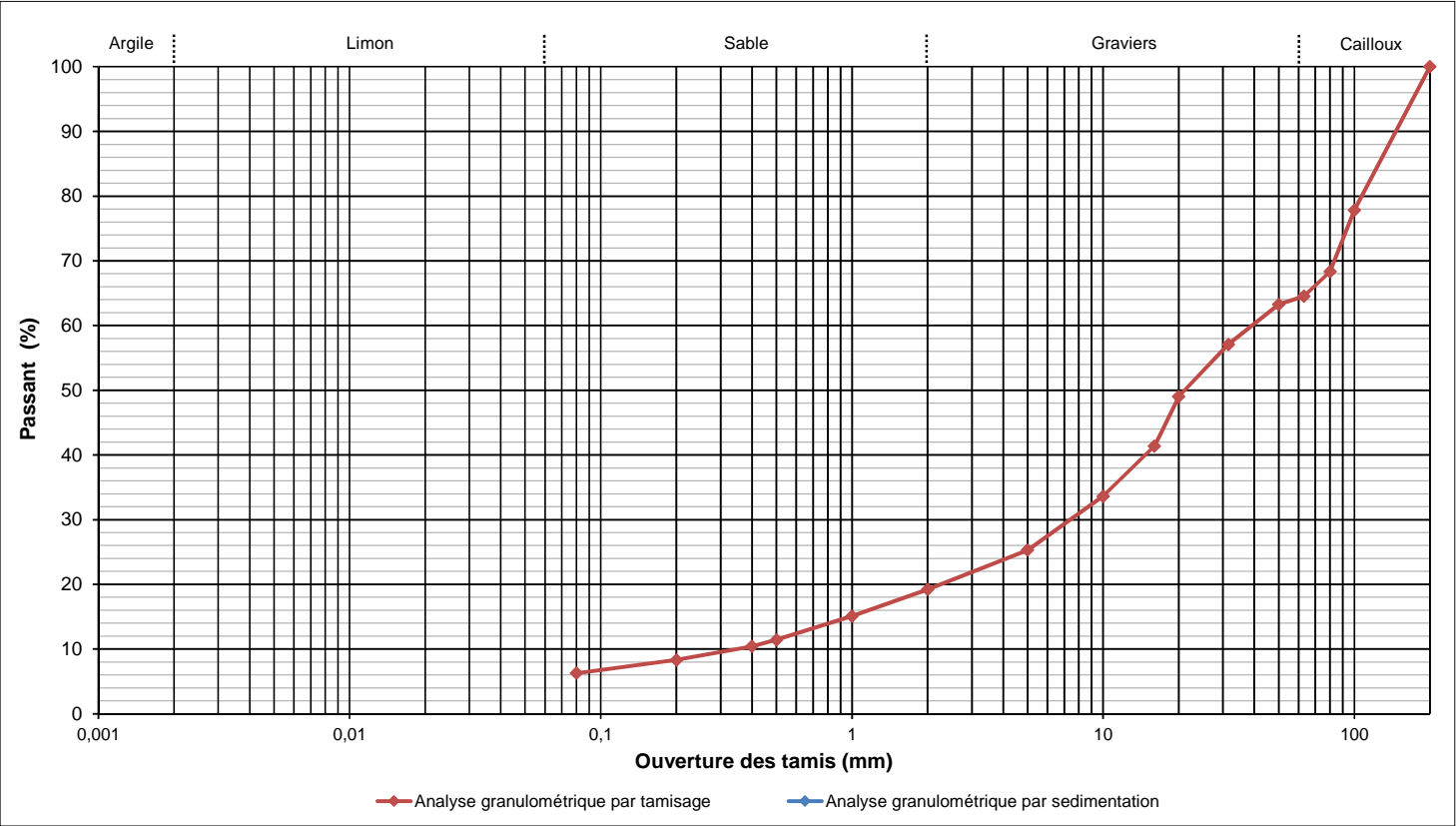
W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		4,4
Dmax (mm)		130,0
Passants (en %)	50 mm	63,3
	2 mm	19,2
	80 µm	6,3
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,04

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM4_2023
Profondeur	1,80 - 2,00 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	77,8	68,3	64,5	63,3	57,1	49,0	41,4	33,6	25,3	19,2	15,1	11,4	10,4	8,3	6,3

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C _m =	-	C _d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

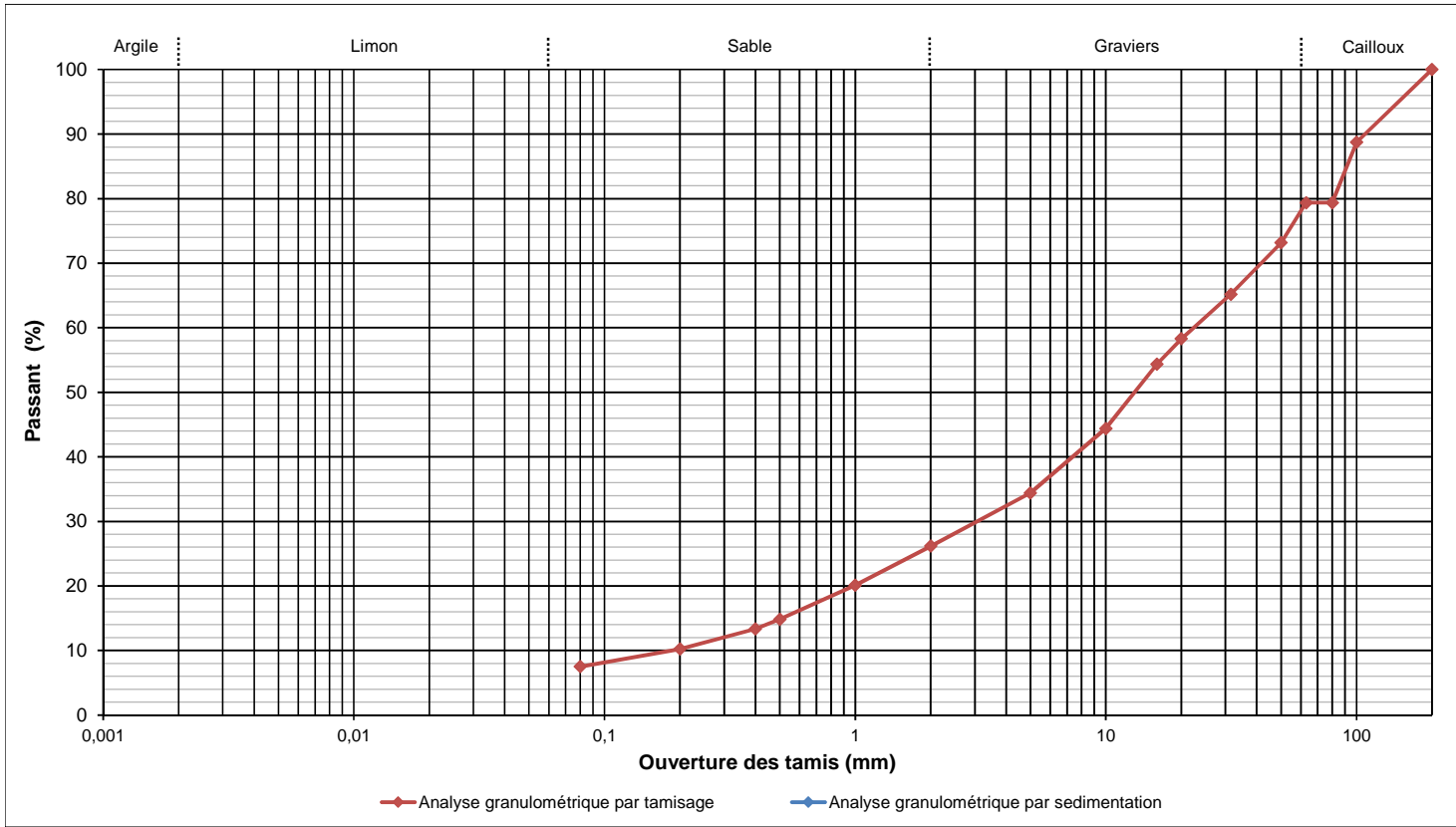
W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,9
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		4,9
Dmax (mm)		125,0
Passants (en %)	50 mm	73,2
	2 mm	26,2
	80 µm	7,5
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,03

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PM4_2023
Profondeur	2,80 - 3,00 m

Description	Cailloux, galets et graviers dans matrice sableuse marron grise
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	88,7	79,4	79,4	73,2	65,2	58,3	54,4	44,4	34,4	26,2	20,1	14,9	13,4	10,2	7,5

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

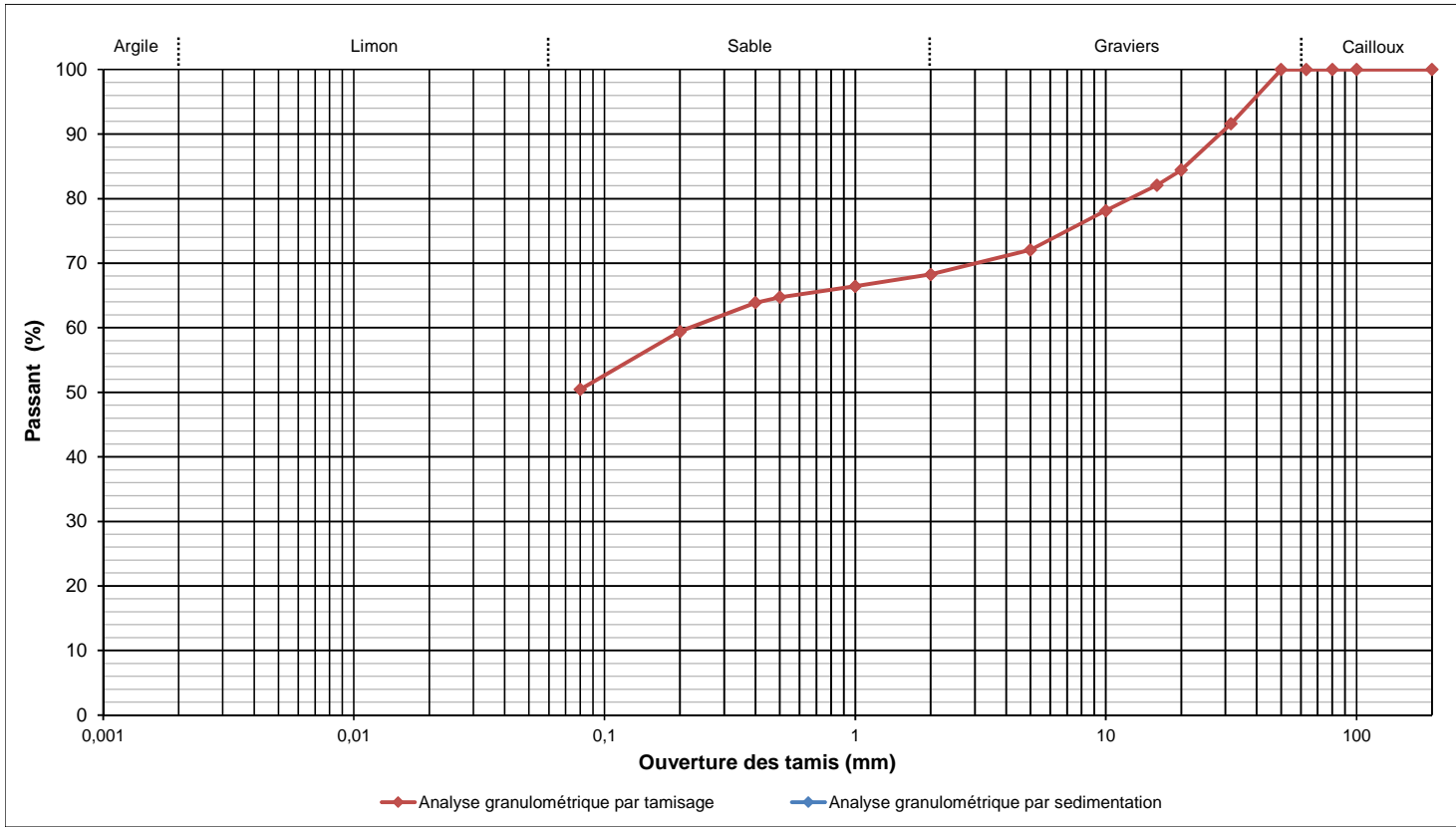
W% sur 0/D (NF P 94-050)		18,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		21,3
Dmax (mm)		35,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	68,3
	80 µm	50,5
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		1,19

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	SC1
Profondeur	3,15 - 3,35 m

Description	Limon sableux marron à galets et graviers
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,6	84,5	82,1	78,2	72,1	68,3	66,4	64,7	63,9	59,4	50,5

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C _m =	-	C _d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2305203
SITE	MOUTIERS
Date	2023-10-20
Opérateur	MJ

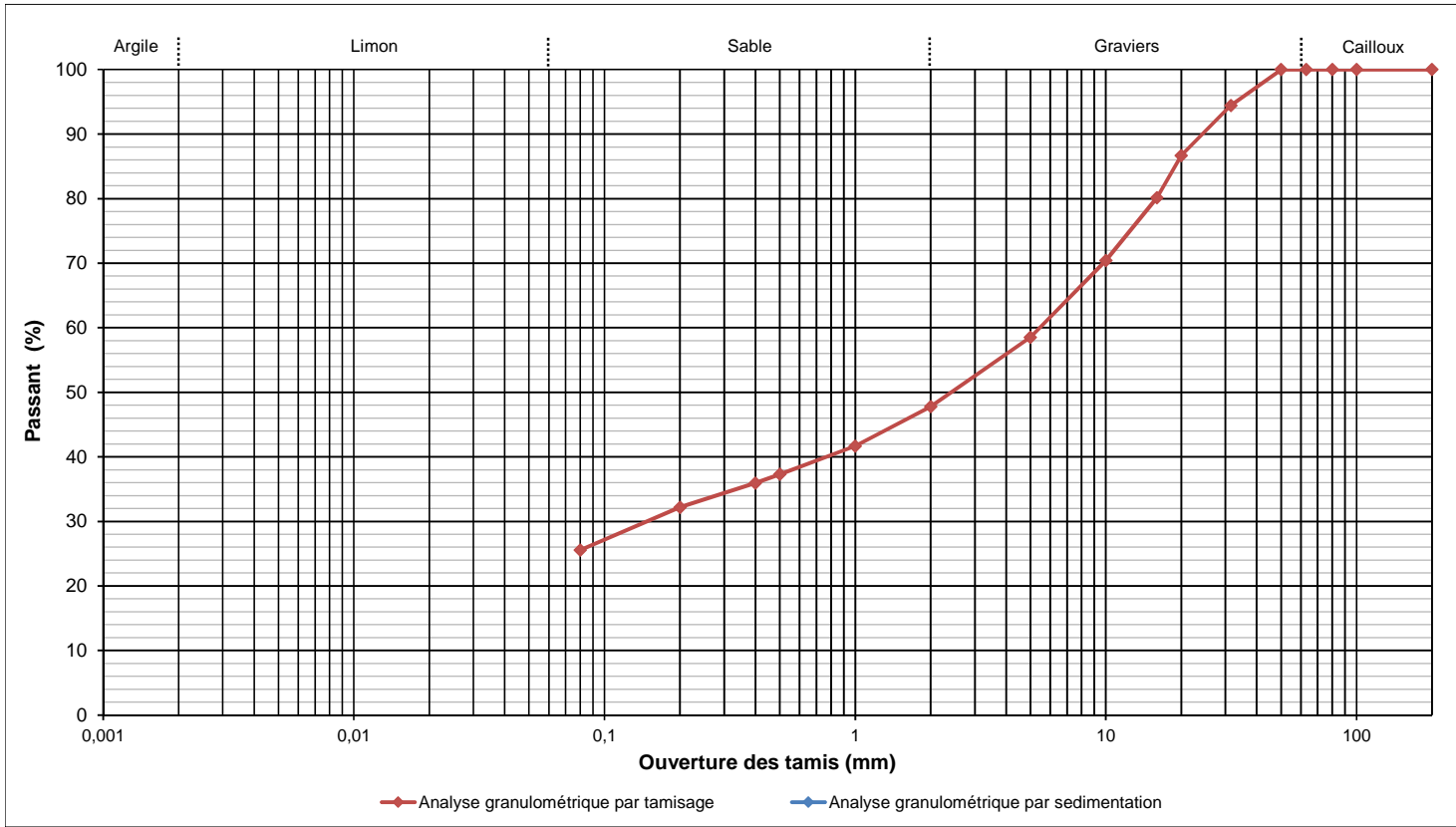
W% sur 0/D (NF P 94-050)		9,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		10,5
Dmax (mm)		45,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	47,8
	80 µm	25,6
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,20

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	SC2
Profondeur	5,00 - 6,00 m

Description	Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse marron
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,4	86,7	80,2	70,4	58,5	47,8	41,7	37,3	35,9	32,2	25,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

GEOTEC**Madame Aurélia CALAMAND**

5 Rue Blaise Pascal

69680 CHASSIEU

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E197385

Version du : 27/10/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-223561-01

Date de réception technique : 24/10/2023

Première date de réception physique : 24/10/2023

Référence Dossier : N° Projet : 2305203

Nom Projet : MOUTIERS

Nom Commande : MOUTIERS

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Elisa Gitzhofer / ElisaGitzhofer@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Solides Divers	(SLD)	PM1_2023 1.00-1.20m
002	Solides Divers	(SLD)	PM1_2023 2.80-3.00m
003	Solides Divers	(SLD)	PM3_2023 1.20-1.40m
004	Solides Divers	(SLD)	PM4_2023 1.80-2.00m

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E197385

Version du : 27/10/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-223561-01

Date de réception technique : 24/10/2023

Première date de réception physique : 24/10/2023

Référence Dossier : N° Projet : 2305203

Nom Projet : MOUTIERS

Nom Commande : MOUTIERS

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	
PM1_2023	PM1_2023	PM3_2023	PM4_2023	
1.00-1.20m	2.80-3.00m	1.20-1.40m	1.80-2.00m	
SLD	SLD	SLD	SLD	
24/10/2023	24/10/2023	24/10/2023	24/10/2023	
20.4°C	20.4°C	20.4°C	20.4°C	

Sous-traitance

LE07I : Analyse qualitative d'amiante par MOLP

Description visuelle

Traitement de l'échantillon

Nombre de préparations

Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint
Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint
Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint

LE07J : Analyse qualitative d'amiante par MET

Nom opérateur

Pourcentage visuel

Type d'amiante

Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint
Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint
Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint	Ci-joint



Anne Biancalana

Coordinatrice Projets Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E197385

Version du : 27/10/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-223561-01

Date de réception technique : 24/10/2023

Première date de réception physique : 24/10/2023

Référence Dossier : N° Projet : 2305203

Nom Projet : MOUTIERS

Nom Commande : MOUTIERS

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Annexe technique

Dossier N° :23E197385

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-223561-01

Emetteur : Mme Aurélia CALAMAND

Commande EOL : 006-10514-1066159

 Nom projet : N° Projet : 2305203
MOUTIERS

Référence commande :

Nom Commande : MOUTIERS

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LE07I	Analyse qualitative d'amiante par MOLP Description visuelle Traitement de l'échantillon Nombre de préparations	Microscopie Optique à Lumière Polarisée (MOLP) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021) - HSG 248 - Appendice 2 (2021)				Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS
LE07J	Analyse qualitative d'amiante par MET Nom opérateur Pourcentage visuel Type d'amiante	Microscopie Electronique à Transmission (MET) - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021 - Norme NFX43-050 Juillet 2021				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E197385

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-223561-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1066159

Nom projet : N° Projet : 2305203

Référence commande :

MOUTIERS

Nom Commande : MOUTIERS

Solides Divers

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PM1_2023 1.00-1.20m		24/10/2023	24/10/2023	P09504939	Seau Lixi
002	PM1_2023 2.80-3.00m		24/10/2023	24/10/2023	P09504944	Seau Lixi
003	PM3_2023 1.20-1.40m		24/10/2023	24/10/2023	P09504940	Seau Lixi
004	PM4_2023 1.80-2.00m		24/10/2023	24/10/2023	P09496793	Seau Lixi

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088042-01 Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09 Page 1/2
Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565 Référence de suivi du dossier N° : 23E197385
Reçu au laboratoire le : 25/10/2023 Date de réception :
Date d'analyse : 25/10/2023
Référence dossier Client: 23E197385
Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
001 (1)	23E197385-001 - PM1_2023 1.00-1.20m -	Prise d'essai n° 1 : matériau de type terre (sol) (gris)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 2 : matériau de type terre (sol) (gris)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 3 : matériau de type terre (sol) (gris)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Observation(s) échantillon(s)

- (1) Le résultat de l'analyse indiqué pour l'échantillon 001 fait suite à une nouvelle préparation réalisée par T1Q8. Initialement, la première préparation avait été réalisée par FSL9

Observation(s) couche(s)

- (i) Ce résultat a été confirmé par plusieurs prises d'essais concordantes.

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscopie Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33388916531: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33388916531 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088042-01

Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09

Page2/2

Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565

Référence de suivi du dossier N° : 23E197385

Reçu au laboratoire le : 25/10/2023

Date de réception :

Date d'analyse : 25/10/2023

Référence dossier Client:23E197385

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (µm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Lucile Florczak
Cheffe de Groupe de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088043-01 Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09 Page 1/2
Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565 Référence de suivi du dossier N° : 23E197385
Reçu au laboratoire le : 25/10/2023 Date de réception :
Date d'analyse : 25/10/2023
Référence dossier Client: 23E197385
Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
002	23E197385-002 - PM1_2023 2.80-3.00m -	Prise d'essai n° 1 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 2 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 3 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscopie Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088043-01

Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09

Page2/2

Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565

Référence de suivi du dossier N° : 23E197385

Reçu au laboratoire le : 25/10/2023

Date de réception :

Date d'analyse : 25/10/2023

Référence dossier Client:23E197385

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (μm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Lucile Florczak
Cheffe de Groupe de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088044-01 Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09 Page 1/2
Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565 Référence de suivi du dossier N° : 23E197385
Reçu au laboratoire le : 25/10/2023 Date de réception :
Date d'analyse : 25/10/2023
Référence dossier Client: 23E197385
Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
003	23E197385-003 - PM3_2023 1.20-1.40m -	Prise d'essai n° 1 : matériau de type terre (sol) (marron)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 2 : matériau de type terre (sol) (marron)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 3 : matériau de type terre (sol) (marron)(i)	MET / M44U	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Observation(s) couche(s)

(i) Ce résultat a été confirmé par plusieurs prises d'essais concordantes.

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscopie Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33388916531: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33388916531 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088044-01

Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565

Reçu au laboratoire le : 25/10/2023

Date d'analyse : 25/10/2023

Référence dossier Client:23E197385

Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09

Référence de suivi du dossier N° : 23E197385

Date de réception :

Page2/2

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (μm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Lucile Florczak
Cheffe de Groupe de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088045-01 Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09 Page 1/2
Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565 Référence de suivi du dossier N° : 23E197385
Reçu au laboratoire le : 25/10/2023 Date de réception :
Date d'analyse : 25/10/2023
Référence dossier Client: 23E197385

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
004	23E197385-004 - PM4_2023 1.80-2.00m -	Prise d'essai n° 1 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 2 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
		Prise d'essai n° 3 : matériau de type terre (sol) (marron)	MET / FTYI	1 / 2	Calcination - attaque acide - broyage mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscopie Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Est SAS

20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE

Tél: +33388916531: +33 3 88 91 19 11 - Fax: +33388916531 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-088045-01

Référence laboratoire sous-traitant N° : 23A038565

Reçu au laboratoire le : 25/10/2023

Date d'analyse : 25/10/2023

Référence dossier Client:23E197385

Date d'émission de rapport : 27/10/2023 0:09

Référence de suivi du dossier N° : 23E197385

Date de réception :

Page2/2

Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses pour l'Environnement France SAS.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (μm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Lucile Florczak
Cheffe de Groupe de Groupe

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

A.2 – RÉSULTATS DES CALCULS DE STABILITÉ SOUS TALREN

A.2.1 – PHASE 1 Rétro-calcul de stabilité

A.2.2 – PHASE 2 Stabilité du talus amont à 1H/1V

A.2.3 – PHASE 32 Stabilité du talus amont à 3H/2V

A.2.4 – PHASE 4 Stabilité mixte et générale

Données du projet

Type d'application : Calcul de stabilité classique

Numéro d'affaire : 23-05203 MOUTIERS - DIR CE

Titre du calcul : VERIFICATION PROFIL N°7

Lieu : MOUTIERS (73) Viaduc Siboulet

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m³

γw : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs,clou	pmax	ksxB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS		19,0	38,00	1,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS		19,0	40,00	1,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	LIMON SB-GR		19,0	25,00	5,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	ALLUVIONS ET BLOCS		19,0	36,00	1,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	APPORT 0/200		20,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe	Écoulement dans le sol	kh	kv
1	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
3	LIMON SB-GR		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
4	ALLUVIONS ET BLOCS		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
5	APPORT 0/200		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	0,000	481,700	2	4,200	479,200	3	15,200	478,300	4	18,000	478,300	5	24,500	473,800	6	32,000	473,540
7	15,200	471,900	8	15,200	465,000	9	26,000	471,700	10	26,000	470,000	11	26,000	465,000	12	45,000	471,700
13	50,000	469,900	14	22,000	470,600	15	50,000	465,000	16	0,000	465,000	17	45,800	473,300	18	47,800	472,450
19	50,000	470,000	21	48,473	471,700	22	22,000	474,320	23	24,300	474,320	24	23,733	474,320	25	24,800	473,800
26	25,000	474,320	31	32,500	473,529	32	32,000	473,500	33	24,740	473,500	34	27,120	482,200	35	29,620	482,200
36	31,989	473,540	37	19,000	476,320	39	16,030	478,300									

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
1	1	2	2	2	3	6	14	9	7	9	12	8	14	10	9	10	13	11	7	9
12	8	11	13	11	15	14	16	8	16	17	18	18	12	21	19	21	18	20	21	19
21	2	7	22	4	22	23	22	24	24	24	4	25	24	5	26	24	23	27	23	5
28	25	26	33	31	6	34	31	17	35	5	25	37	5	33	38	33	32	39	32	31
40	26	34	41	34	35	42	35	36	43	36	25	44	36	6	45	36	32	46	37	22
48	39	3	49	39	4	50	39	37												

Bandes

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	RNcal	Longueur	Largeur
1	Bande 1	31,860	474,000	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	7,000	1,000
2	Bande 2	31,640	474,800	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	6,500	1,000
3	Bande 3	31,420	475,600	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	6,050	1,000
4	Bande 4	31,200	476,400	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	5,600	1,000
5	Bande 5	30,980	477,200	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	5,200	1,000
6	Bande 6	30,760	478,000	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	4,750	1,000
7	Bande 7	30,540	478,800	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	4,300	1,000
8	Bande 8	30,330	479,600	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	3,900	1,000
9	Bande 9	30,110	480,400	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	3,450	1,000
10	Bande 10	29,890	481,200	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	3,000	1,000
11	Bande 11	29,670	482,000	1,000	0,000	0,100	10,00	27,7	2,600	1,000

Bandes (cont.) (1/2)

	Nom	γremblai	Type de pondération	Traction	μ0*	μ1*
1	Bande 1	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
2	Bande 2	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:20
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Données du projet

Bandes (cont.) (2/2)

	Nom	yremblai	Type de pondération	Traction	$\mu 0^*$	$\mu 1^*$
3	Bande 3	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
4	Bande 4	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
5	Bande 5	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
6	Bande 6	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
7	Bande 7	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
8	Bande 8	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
9	Bande 9	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
10	Bande 10	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520
11	Bande 11	20,0	Majorateur (> 1)	Externe	1,100	0,520

Données de la phase 1

Nom de la phase : Phase 1 - ETAT ACTUEL

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	1	2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	2	2	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	6	14	9	LIMON SB-
7	9	12	LIMON SB-GR	8	14	10	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	9	10	13	EBOULIS, COLLUVIO
11	7	9	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	12	8	11	ALLUVIONS ET BLOCS	13	11	15	ALLUVIONS ET
14	16	8	ALLUVIONS ET BLOCS	16	17	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	18	12	21	LIMON SB-
19	21	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	20	21	19	LIMON SB-GR	21	2	7	EBOULIS, COLLUVIO
24	24	4	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	25	24	5	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	33	31	6	REMBLAIS CAILLOUT
34	31	17	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	35	5	25	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	43	36	25	REMBLAIS CAILLOUT
44	36	6	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	48	39	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	49	39	4	REMBLAIS CAILLOUT

Liste des éléments activés

- Polygones :** Polygone entre les points 14,9,12,21,19,13,10
Polygone entre les points 8,11,15,xMax,xMin,16
Polygone entre les points 1,2,7,9,14,10,13,15,11,8,16
Polygone entre les points 22,4,24
Polygone entre les points 6,31,32,36
Polygone entre les points 5,25,36,32,33
Polygone entre les points 4,22,37,39
Polygone entre les points 2,3,39,37,22,24,5,33,32,31,17,18,21,12,9,7

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle
1	0,000	468,310	0,00	2	50,000	468,310	0,00								



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:20
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 1 - ETAT ACTUEL

Nom de la situation : Situation 1

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,000
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
Γ_{pl}	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.0

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,500

Abscisse émergence limite aval : 18,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 24,500; Y= 473,800

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

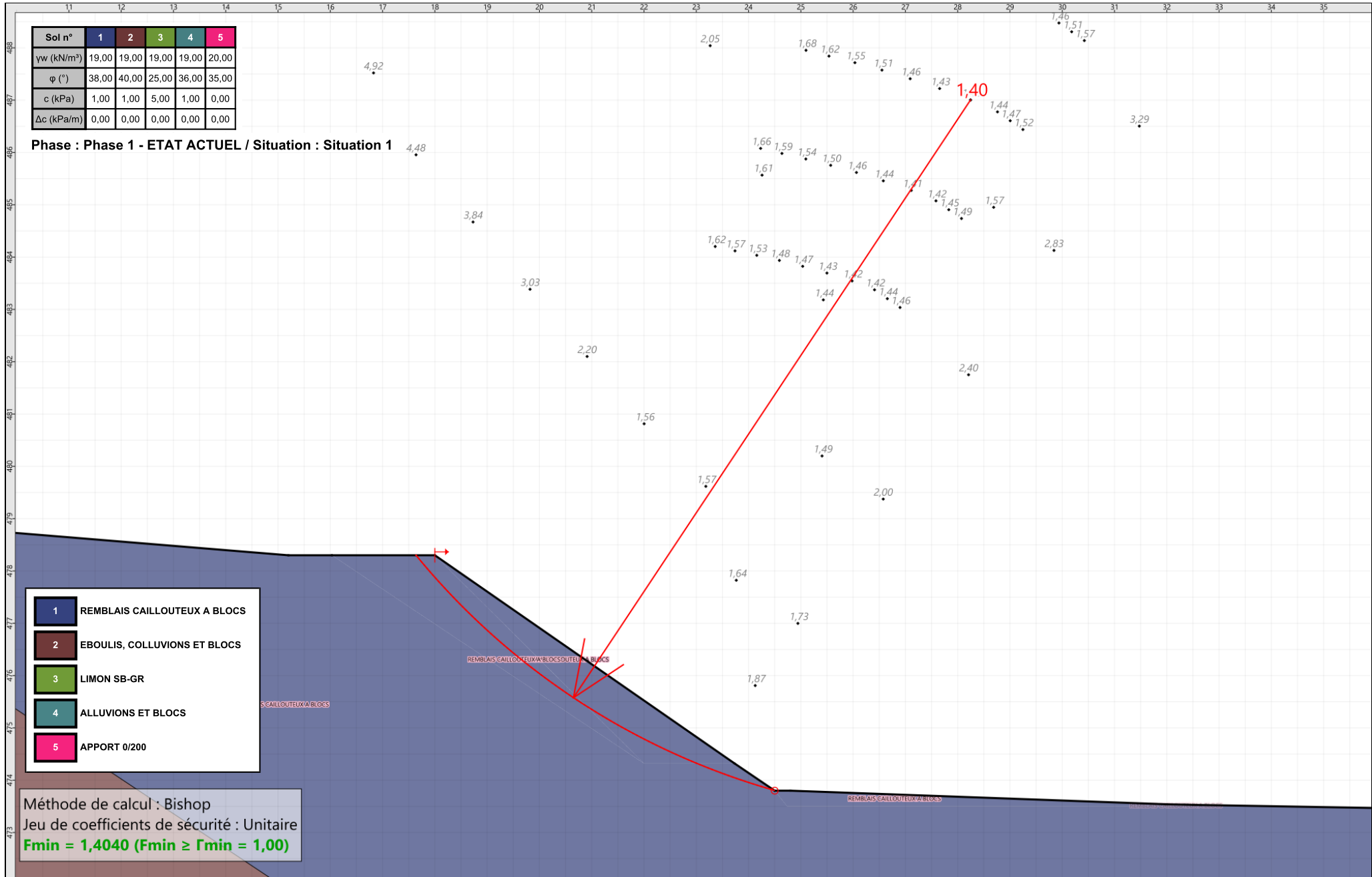


Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:20
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 - ETAT ACTUEL / Situation : Situation 1



Données de la phase 2

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 3H/2V

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	1	2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	2	2	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	6	14	9	LIMON SB-
7	9	12	LIMON SB-GR	8	14	10	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	9	10	13	EBOULIS, COLLUVIO
11	7	9	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	12	8	11	ALLUVIONS ET BLOCS	13	11	15	ALLUVIONS ET
14	16	8	ALLUVIONS ET BLOCS	16	17	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	18	12	21	LIMON SB-
19	21	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	20	21	19	LIMON SB-GR	21	2	7	EBOULIS, COLLUVIO
23	22	24	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	25	24	5	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	34	31	17	REMBLAIS CAILLOUT
37	5	33	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	38	33	32	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	39	32	31	REMBLAIS CAILLOUT
46	37	22	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	48	39	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	50	39	37	REMBLAIS CAILLOUT

Liste des éléments activés

- Polygones :** Polygone entre les points 14,9,12,21,19,13,10
Polygone entre les points 8,11,15,xMax,xMin,16
Polygone entre les points 1,2,7,9,14,10,13,15,11,8,16
Polygone entre les points 2,3,39,37,22,24,5,33,32,31,17,18,21,12,9,7

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle
1	0,000	468,310	0,00	2	50,000	468,310	0,00								



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:20
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 3H/2V

Nom de la situation : Situation 1

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,000
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
Γ_{pl}	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.0

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,500

Abscisse émergence limite aval : 18,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 22,000; Y= 474,320

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

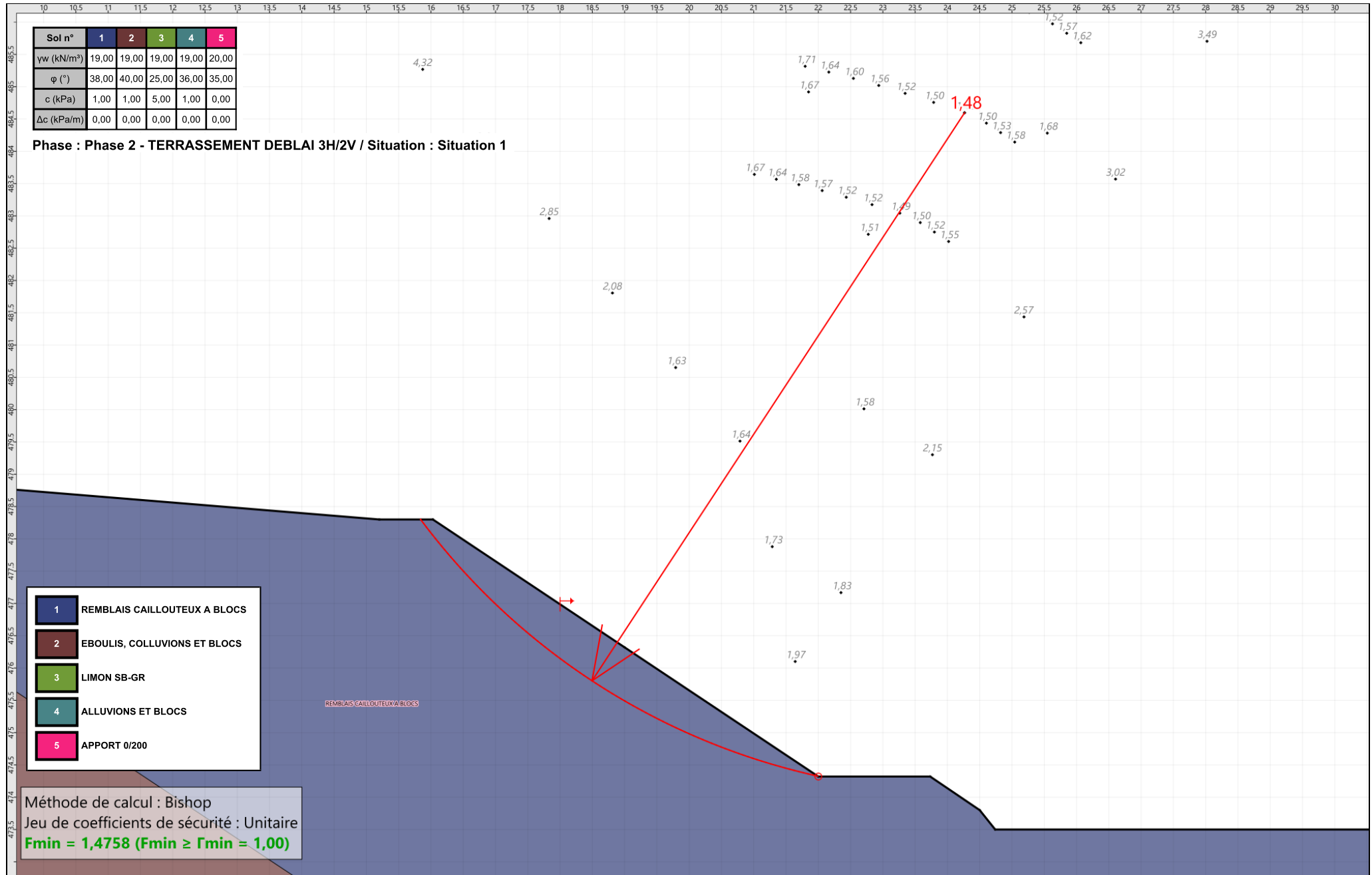


Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:21
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 3H/2V / Situation : Situation 1



Données de la phase 3

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 1H/1V

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	1	2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	2	2	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	6	14	9	LIMON SB-
7	9	12	LIMON SB-GR	8	14	10	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	9	10	13	EBOULIS, COLLUVIO
11	7	9	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	12	8	11	ALLUVIONS ET BLOCS	13	11	15	ALLUVIONS ET
14	16	8	ALLUVIONS ET BLOCS	16	17	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	18	12	21	LIMON SB-
19	21	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	20	21	19	LIMON SB-GR	21	2	7	EBOULIS, COLLUVIO
22	4	22	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	23	22	24	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	25	24	5	REMBLAIS CAILLOUT
34	31	17	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	37	5	33	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	38	33	32	REMBLAIS CAILLOUT
39	32	31	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	48	39	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	49	39	4	REMBLAIS CAILLOUT

Liste des éléments activés

- Polygones :** Polygone entre les points 14,9,12,21,19,13,10
Polygone entre les points 8,11,15,xMax,xMin,16
Polygone entre les points 1,2,7,9,14,10,13,15,11,8,16
Polygone entre les points 4,22,37,39
Polygone entre les points 2,3,39,37,22,24,5,33,32,31,17,18,21,12,9,7

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle
1	0,000	468,310	0,00	2	50,000	468,310	0,00								



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:21
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 1H/1V

Nom de la situation : Situation 1

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,000
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
Γ_{pl}	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.0

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,500

Abscisse émergence limite aval : 18,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 22,000; Y= 474,320

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

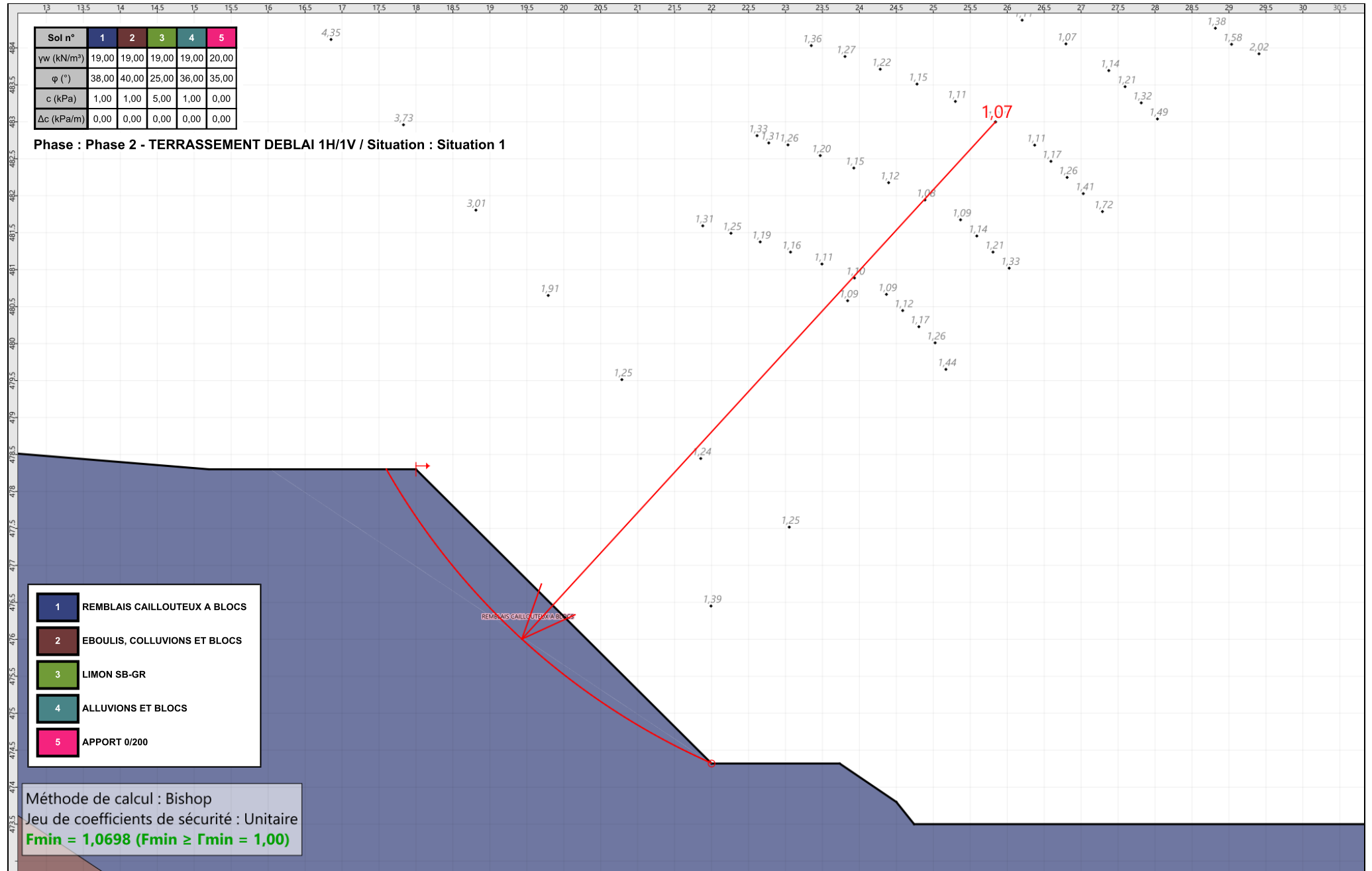


Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:21
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 1H/1V / Situation : Situation 1



Données de la phase 4

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

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	1	2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	2	2	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	6	14	9	LIMON SB-
7	9	12	LIMON SB-GR	8	14	10	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	9	10	13	EBOULIS, COLLUVIO
11	7	9	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS	12	8	11	ALLUVIONS ET BLOCS	13	11	15	ALLUVIONS ET
14	16	8	ALLUVIONS ET BLOCS	16	17	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	18	12	21	LIMON SB-
19	21	18	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	20	21	19	LIMON SB-GR	21	2	7	EBOULIS, COLLUVIO
22	4	22	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	23	22	24	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	25	24	5	REMBLAIS CAILLOUT
26	24	23	APPORT 0/200	27	23	5	APPORT 0/200	28	25	26	APPORT 0/
34	31	17	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	35	5	25	APPORT 0/200	37	5	33	REMBLAIS CAILLOUT
38	33	32	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	39	32	31	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	40	26	34	APPORT 0/
41	34	35	APPORT 0/200	42	35	36	APPORT 0/200	45	36	32	APPORT 0/
48	39	3	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS	49	39	4	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS				

Liste des éléments activés

Bandes : Bande 1
Bande 2
Bande 3
Bande 4
Bande 5
Bande 6
Bande 7
Bande 8
Bande 9
Bande 10
Bande 11

Polygones : Polygone entre les points 14,9,12,21,19,13,10
Polygone entre les points 8,11,15,xMax,xMin,16
Polygone entre les points 1,2,7,9,14,10,13,15,11,8,16
Polygone entre les points 5,24,23
Polygone entre les points 5,25,36,32,33
Polygone entre les points 25,26,34,35,36
Polygone entre les points 4,22,37,39
Polygone entre les points 2,3,39,37,22,24,5,33,32,31,17,18,21,12,9,7

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	0,000	468,310	0,00	2	50,000	468,310	0,00									



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:21
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 29,891; Y= 481,210

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:21
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

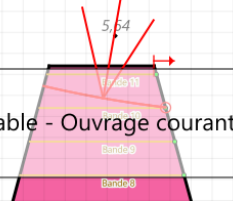
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1

1	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
3	LIMON SB-GR
4	ALLUVIONS ET BLOCS
5	APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 2,9936 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 2

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (1)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 30,115; Y= 480,389

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:22
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

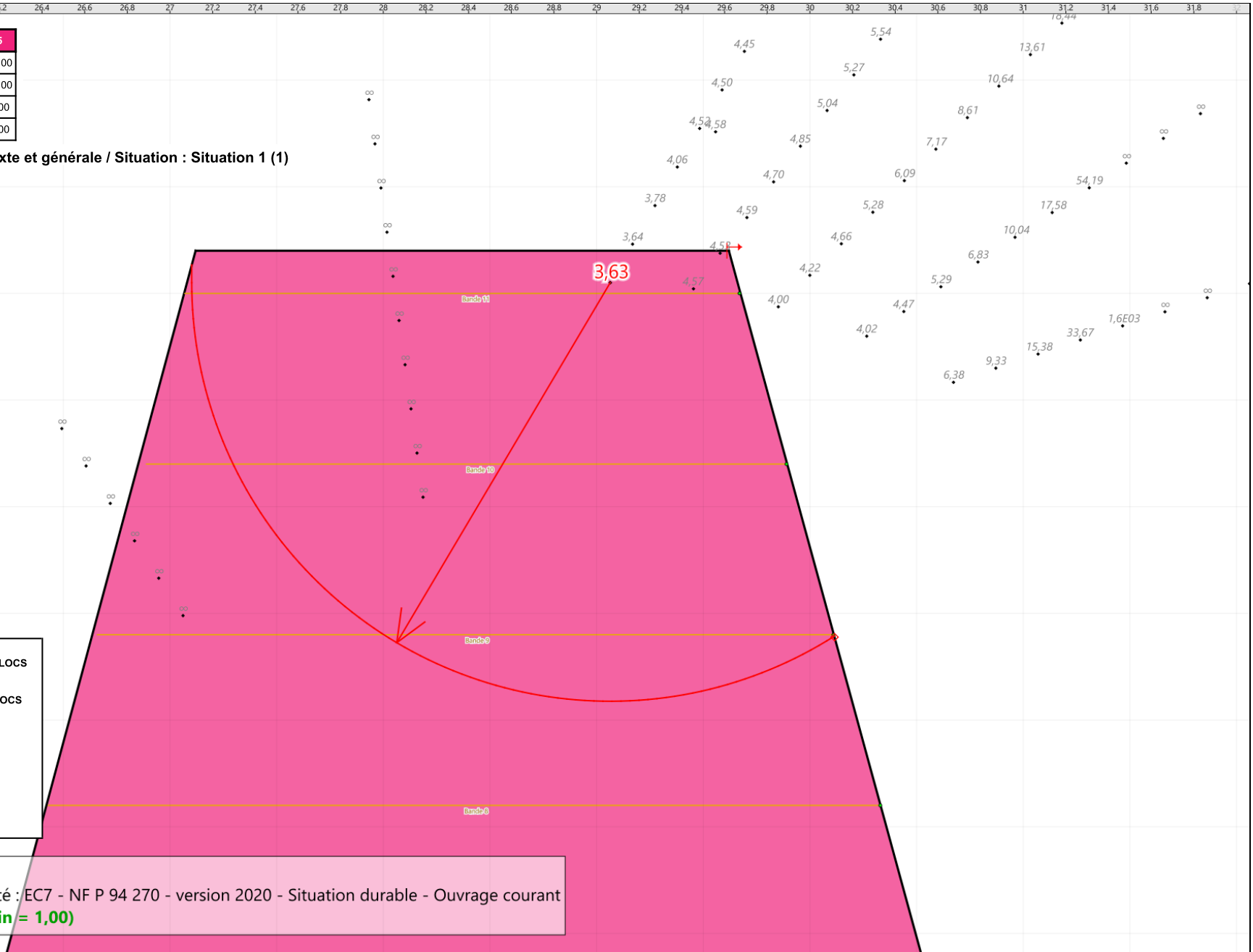
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (1)

- 1 REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 3,6348 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 3

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (2)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 30,328; Y= 479,611

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:22
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

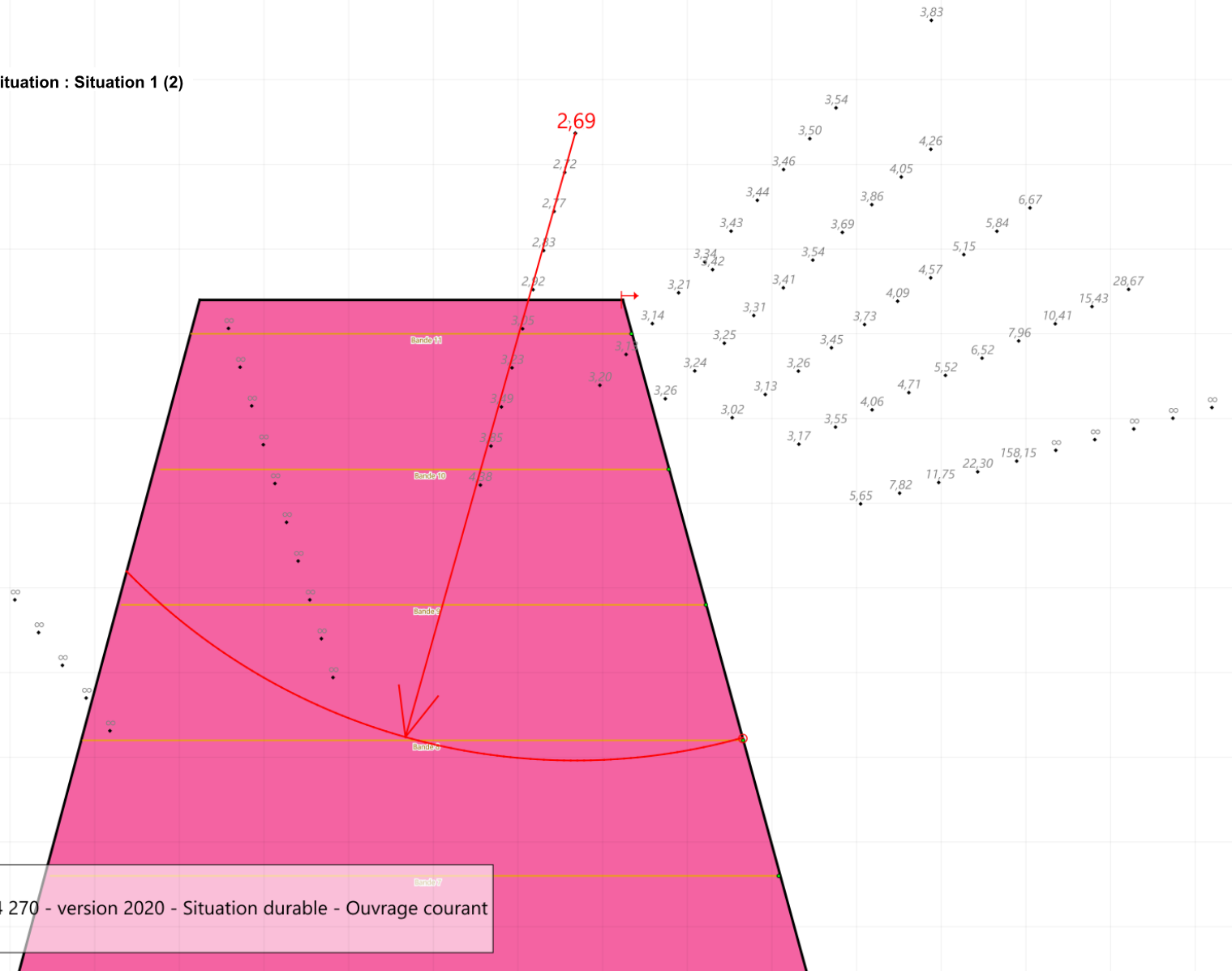
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (2)

- 1 REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 2,6920 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 4

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (3)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 30,550; Y= 478,801

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

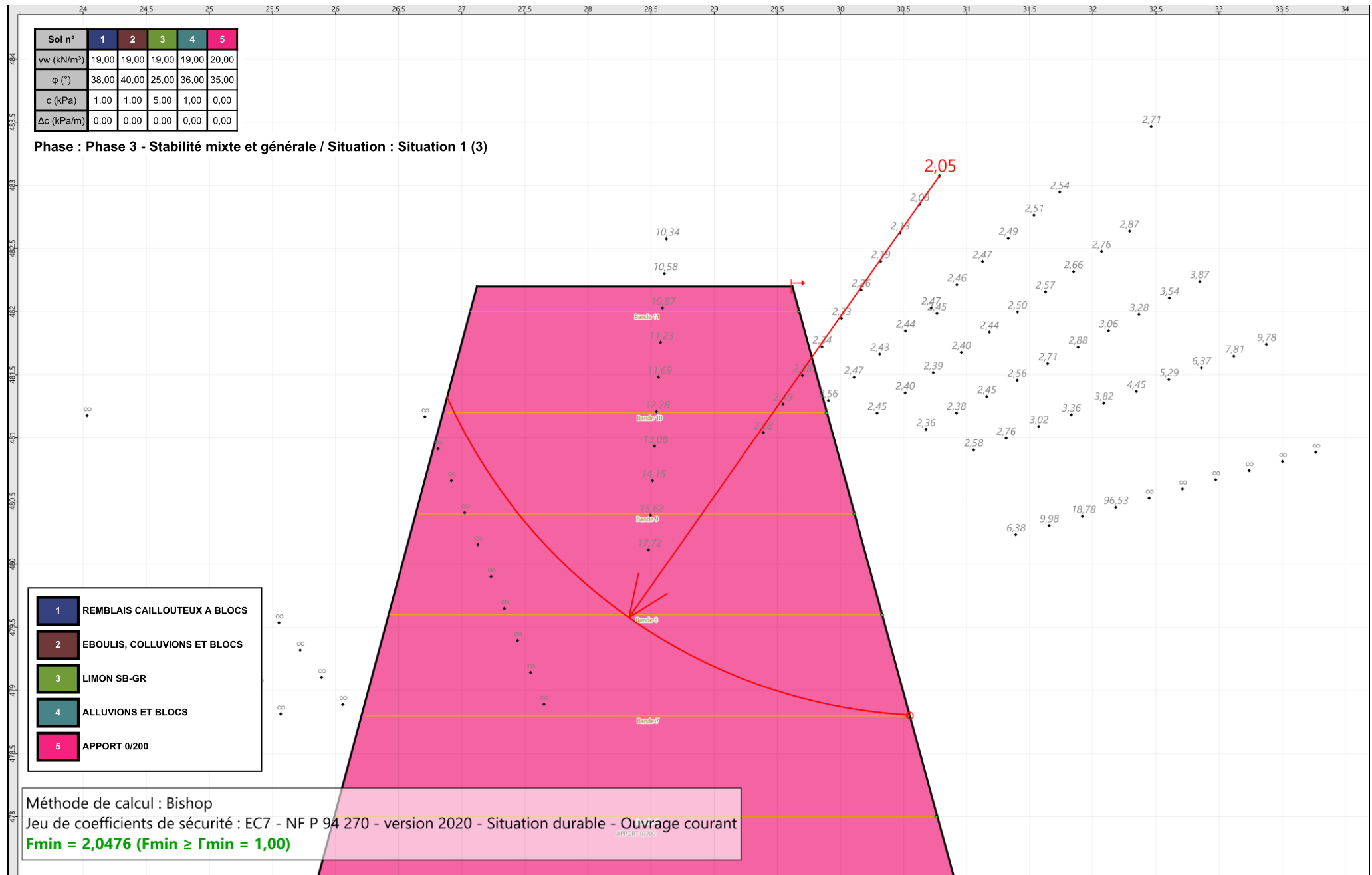


Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:22
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (3)



Données de la situation 5

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (4)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 30,769; Y= 478,000

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

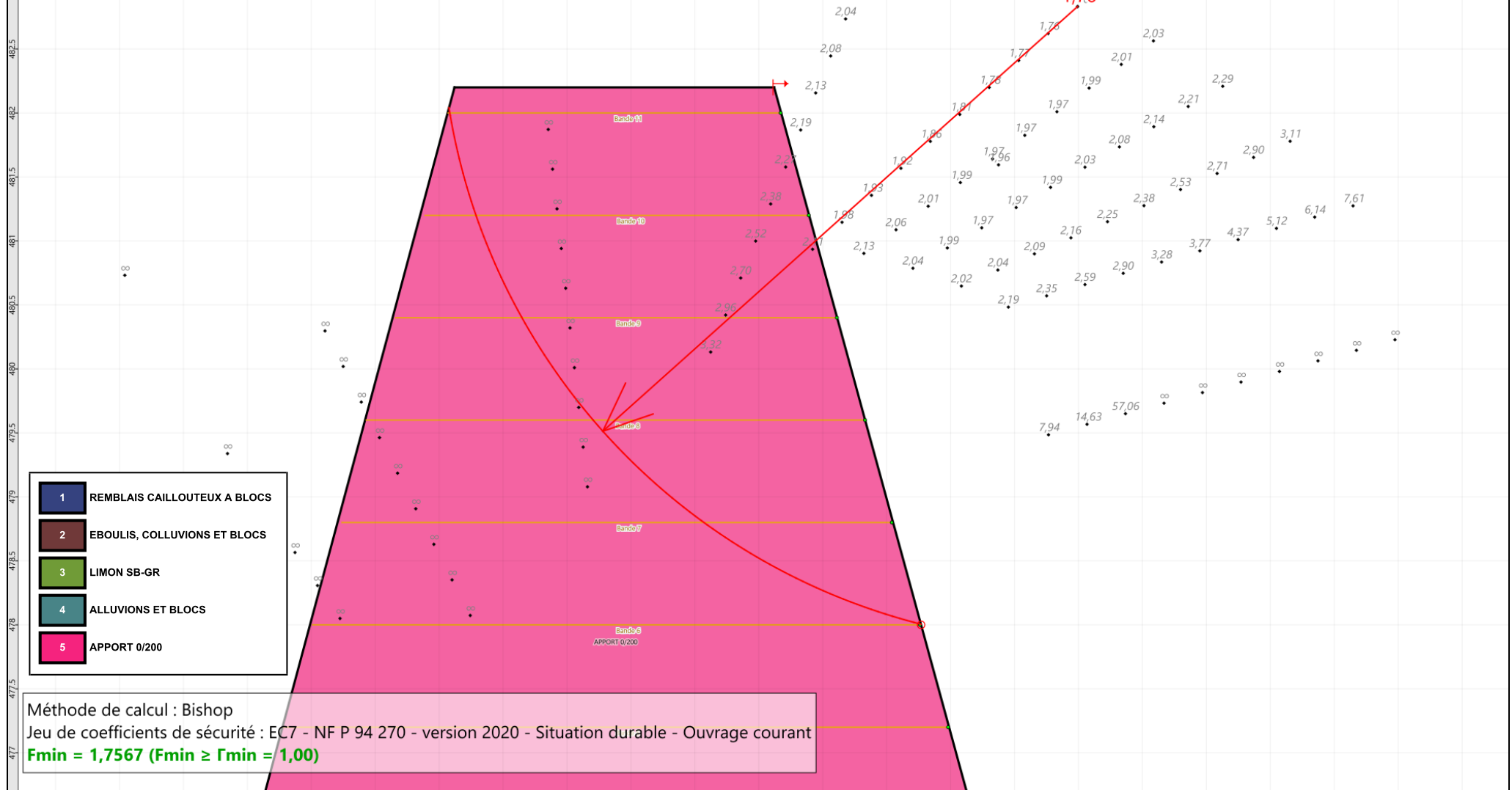


Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:23
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (4)



Données de la situation 6

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (5)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 30,988; Y= 477,199

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:23
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

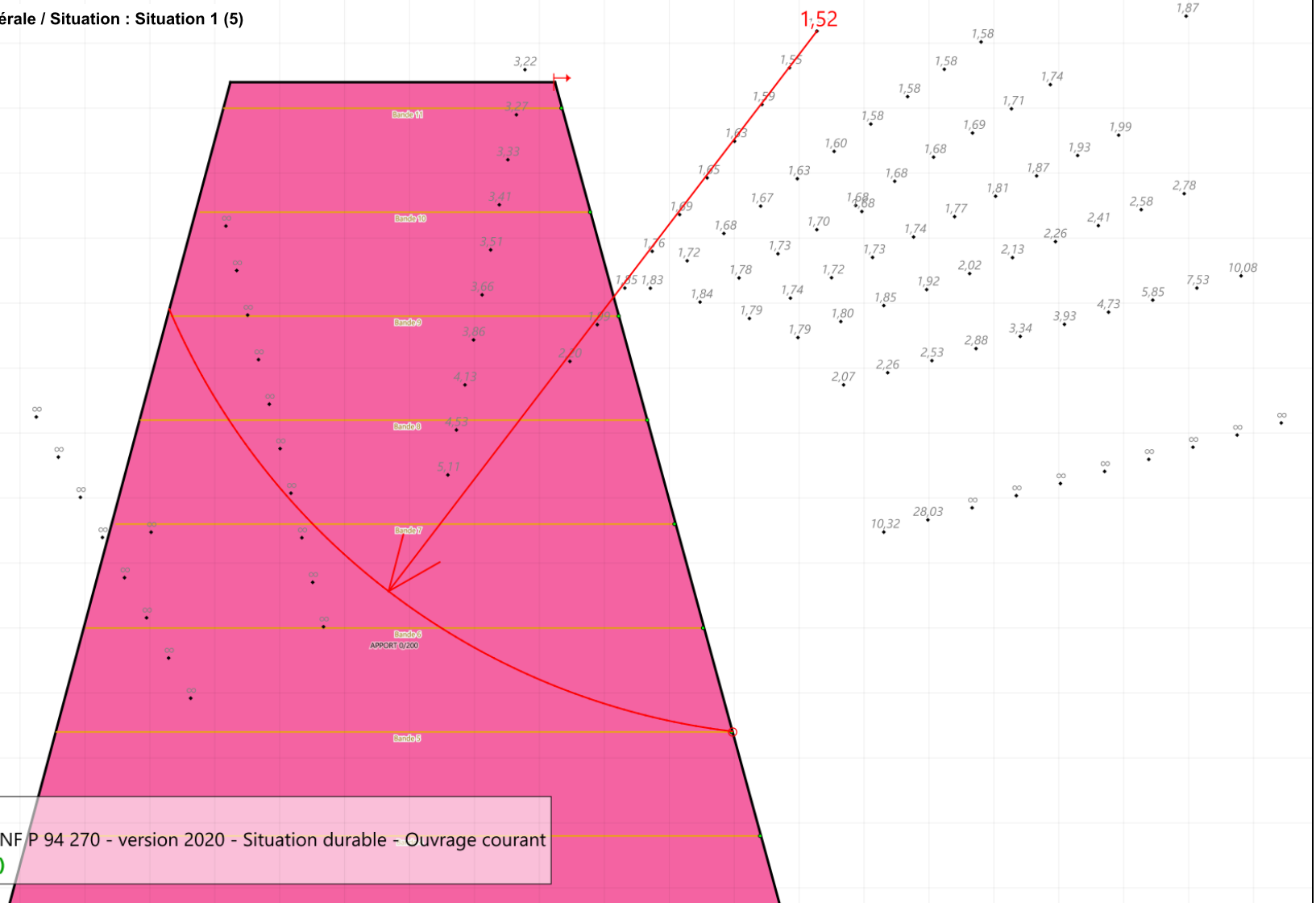
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (5)

- 1 REBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 1,5224 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 7

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (6)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 31,206; Y= 476,404

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:23
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

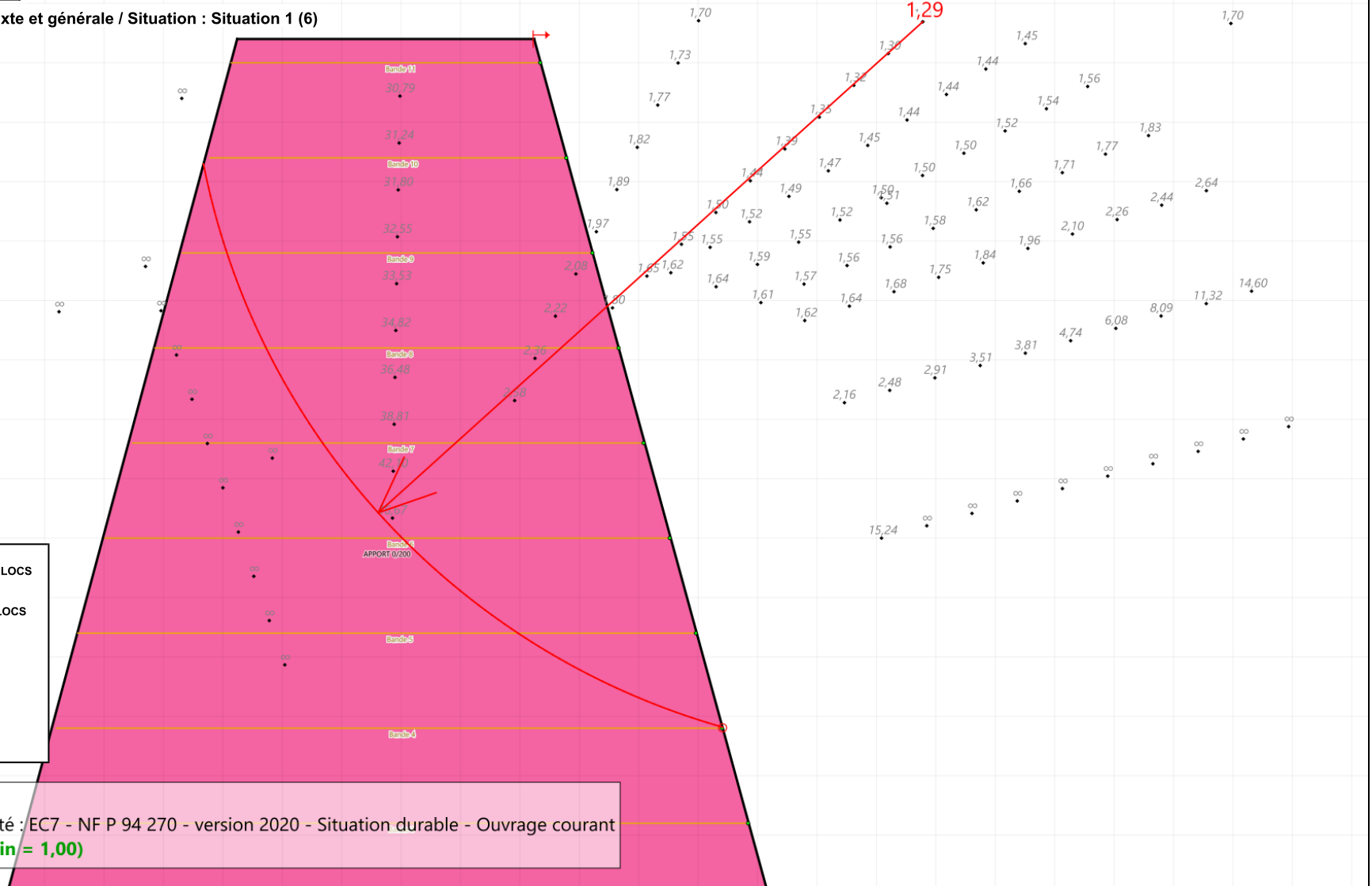
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (6)

1	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
3	LIMON SB-GR
4	ALLUVIONS ET BLOCS
5	APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 1,2888 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 8

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (7)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 31,426; Y= 475,599

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:24
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (7)

Bande 11

Bande 10

Bande 9

Bande 8

Bande 7

Bande 6
APPORT 0/200

Bande 5

Bande 4

Bande 3

- 1 REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 1,2188 (Fmin \geq Fmin = 1,00)

Données de la situation 9

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (8)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 31,644; Y= 474,802

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:24
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (8)

- 1 REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant
Fmin = 1,0878 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)

Données de la situation 10

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (9)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{s'1}$	1,000	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 31,863; Y= 474,000

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non



Talren v6
v6.1.6

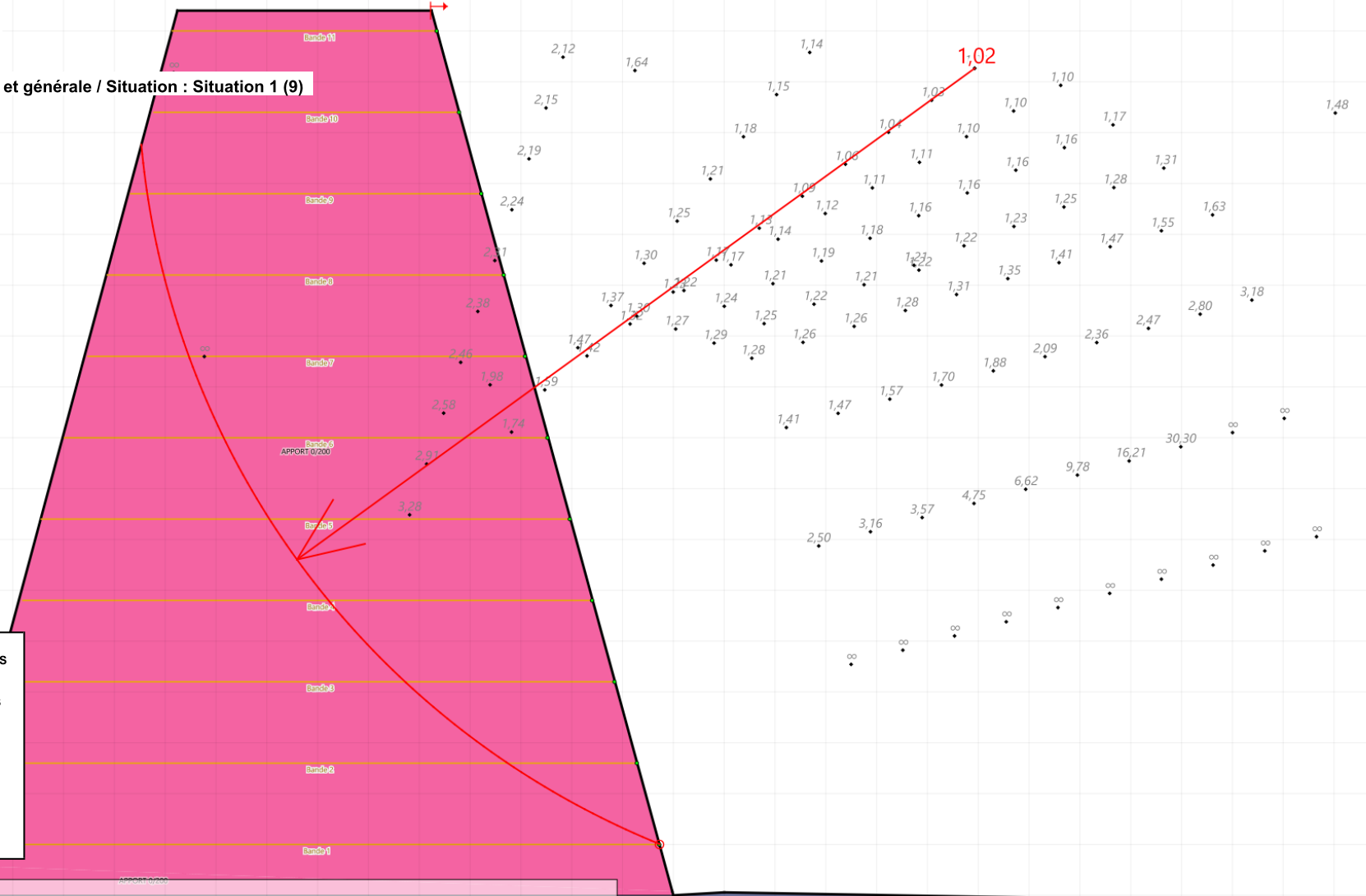
Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:24
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (9)

- 1 REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
- 2 EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
- 3 LIMON SB-GR
- 4 ALLUVIONS ET BLOCS
- 5 APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant
Fmin = 1,0209 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Données de la situation 11

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (10)

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Détails 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	$\Gamma_{tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{c'}$	1,250	Γ_{cu}	1,400
Γ_Q	1,300	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,850	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,150	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	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	$\Gamma_{a,bande}$	1,250	Γ_{buton}	1,250	-	-

Détermination de Γ_{Rd} : Automatique

Γ_{Rd} : 1.1

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,500

Abscisse émergence limite aval : 29,611

Type de recherche : Cercles tangents à une couche

Cercles tangents à la couche : LIMON SB-GR

Écarter les surfaces de peau : Non

Nombre de tranches : 100

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
et
Passage refusé dans APPORT 0/200

Prise en compte du séisme : Non

Sol n°	1	2	3	4	5
γ_w (kN/m³)	19,00	19,00	19,00	19,00	20,00
φ (°)	38,00	40,00	25,00	36,00	35,00
c (kPa)	1,00	1,00	5,00	1,00	0,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

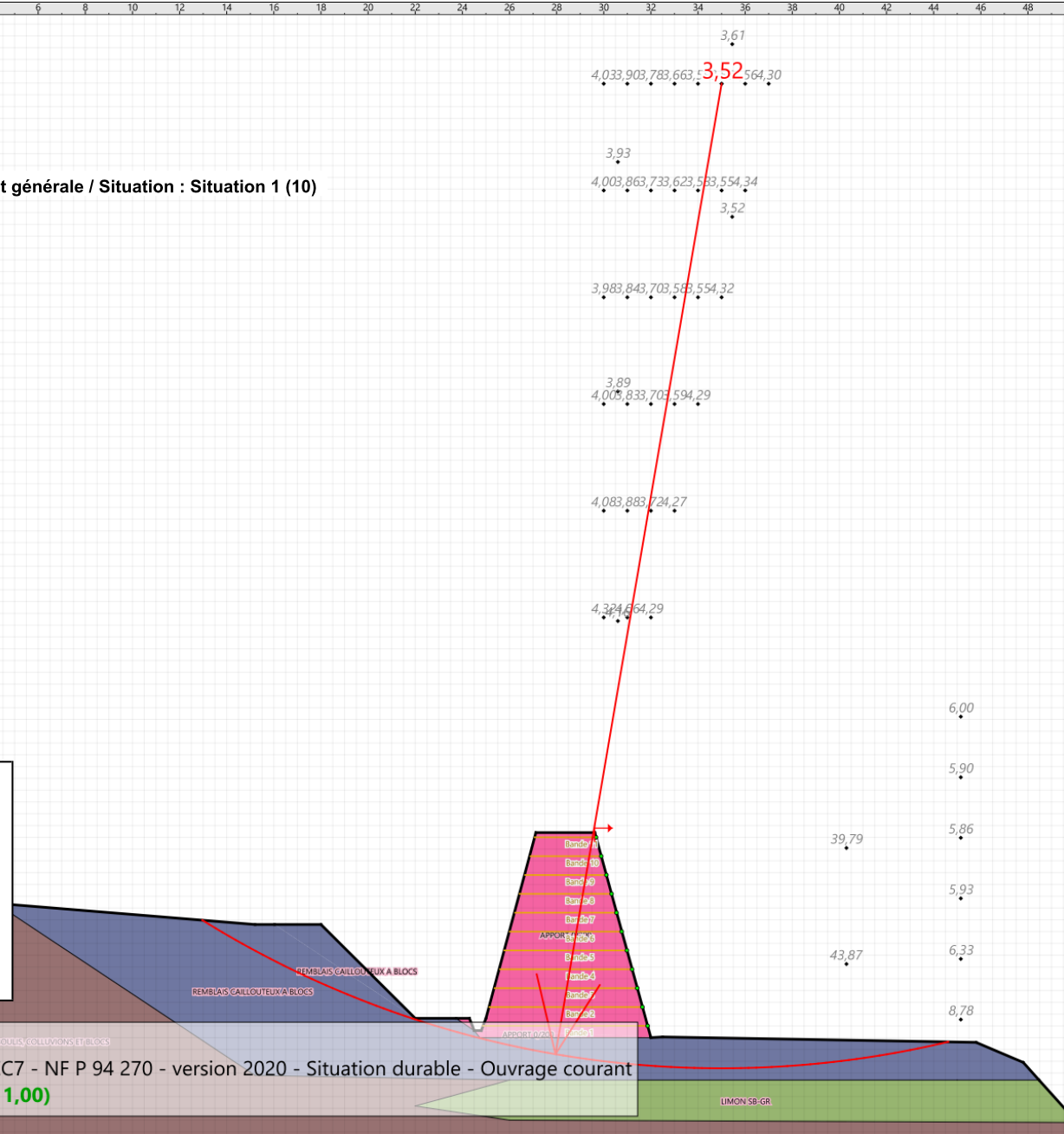
Phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale / Situation : Situation 1 (10)

1	REMBLAIS CAILLOUTEUX A BLOCS
2	EBOULIS, COLLUVIONS ET BLOCS
3	LIMON SB-GR
4	ALLUVIONS ET BLOCS
5	APPORT 0/200

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Fmin = 3,5158 (Fmin ≥ Fmin = 1,00)



Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 1 - ETAT ACTUEL

Nom de la situation : Situation 1

Surface critique : N°= 930; X0= 28,25; Y0= 487,00; R= 13,72



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:25
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 3H/2V

Nom de la situation : Situation 1

Surface critique : N°= 839; X0= 24,27; Y0= 484,60; R= 10,52



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:25
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 2 - TERRASSEMENT DEBLAI 1H/1V

Nom de la situation : Situation 1

Surface critique : N°= 1042; X0= 25,84; Y0= 483,00; R= 9,49



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:25
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1

Surface critique : N°= 10; X0= 33,00; Y0= 507,56; R= 26,53

N°= 10; X0= 33,00; Y0= 507,56; R= 26,53

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	0,000	0,000	0	0	-	-	-
8	Bande 8	0,000	0,000	0	0	-	-	-
9	Bande 9	0,000	0,000	0	0	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (1)

Surface critique : N°= 140; X0= 29,06; Y0= 482,05; R= 1,96

N°= 140; X0= 29,06; Y0= 482,05; R= 1,96

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	0,000	0,000	0	0	-	-	-
8	Bande 8	0,000	0,000	0	0	-	-	-
9	Bande 9	0,000	0,000	0	0	-	-	-
10	Bande 10	0,406	11,213	2	1	-	-	-
11	Bande 11	0,033	0,059	2	1	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (2)

Surface critique : N°= 160; X0= 29,34; Y0= 483,18; R= 3,70

N°= 160; X0= 29,34; Y0= 483,18; R= 3,70

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	0,000	0,000	0	0	-	-	-
8	Bande 8	0,000	0,000	0	0	-	-	-
9	Bande 9	0,237	4,731	2	1	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (3)

Surface critique : N°= 160; X0= 30,78; Y0= 483,08; R= 4,28

N°= 160; X0= 30,78; Y0= 483,08; R= 4,28

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	0,000	0,000	0	0	-	-	-
8	Bande 8	1,863	22,160	1	0	-	-	-
9	Bande 9	0,789	22,160	1	0	-	-	-
10	Bande 10	0,051	0,480	2	1	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (4)

Surface critique : N°= 160; X0= 31,99; Y0= 482,83; R= 4,98

N°= 160; X0= 31,99; Y0= 482,83; R= 4,98

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	2,830	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	1,774	22,160	1	0	-	-	-
9	Bande 9	0,987	22,160	1	0	-	-	-
10	Bande 10	0,398	10,935	2	1	-	-	-
11	Bande 11	0,013	0,014	2	1	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (5)

Surface critique : N°= 170; X0= 31,64; Y0= 482,59; R= 5,43

N°= 170; X0= 31,64; Y0= 482,59; R= 5,43

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	2,735	22,160	1	0	-	-	-
7	Bande 7	1,515	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	0,679	22,160	1	0	-	-	-
9	Bande 9	0,012	0,055	2	1	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (6)

Surface critique : N°= 170; X0= 32,89; Y0= 482,35; R= 6,17

N°= 170; X0= 32,89; Y0= 482,35; R= 6,17

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	3,703	22,160	1	0	-	-	-
6	Bande 6	2,499	22,160	1	0	-	-	-
7	Bande 7	1,599	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	0,934	22,160	1	0	-	-	-
9	Bande 9	0,374	10,705	2	1	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (7)

Surface critique : N°= 169; X0= 33,65; Y0= 481,84; R= 6,62

N°= 169; X0= 33,65; Y0= 481,84; R= 6,62

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	4,274	22,160	1	0	-	-	-
5	Bande 5	3,145	22,160	1	0	-	-	-
6	Bande 6	2,244	22,160	1	0	-	-	-
7	Bande 7	1,526	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	0,987	22,160	1	0	-	-	-
9	Bande 9	0,525	19,379	2	1	-	-	-
10	Bande 10	0,167	2,899	2	1	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (8)

Surface critique : N°= 180; X0= 33,80; Y0= 481,91; R= 7,42

N°= 180; X0= 33,80; Y0= 481,91; R= 7,42

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	4,521	22,160	1	0	-	-	-
4	Bande 4	3,227	22,160	1	0	-	-	-
5	Bande 5	2,285	22,160	1	0	-	-	-
6	Bande 6	1,482	22,160	1	0	-	-	-
7	Bande 7	0,822	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	0,318	7,391	2	1	-	-	-
9	Bande 9	0,000	0,000	0	0	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-



Talren v6
v6.1.6

Imprimé le : 15 mars 2024 17:49:25
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : VERIFICATION PROFIL N°7

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

Nom de la situation : Situation 1 (9)

Surface critique : N°= 180; X0= 34,96; Y0= 481,63; R= 8,23

N°= 180; X0= 34,96; Y0= 481,63; R= 8,23

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	5,230	22,160	1	0	-	-	-
3	Bande 3	3,990	22,160	1	0	-	-	-
4	Bande 4	3,007	22,160	1	0	-	-	-
5	Bande 5	2,246	22,160	1	0	-	-	-
6	Bande 6	1,565	22,160	1	0	-	-	-
7	Bande 7	0,993	22,160	1	0	-	-	-
8	Bande 8	0,556	20,764	2	1	-	-	-
9	Bande 9	0,164	2,458	2	1	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

Résultats détaillés par renforcement

Efforts dans les renforcements

Nom de la phase : Phase 3 - Stabilité mixte et générale

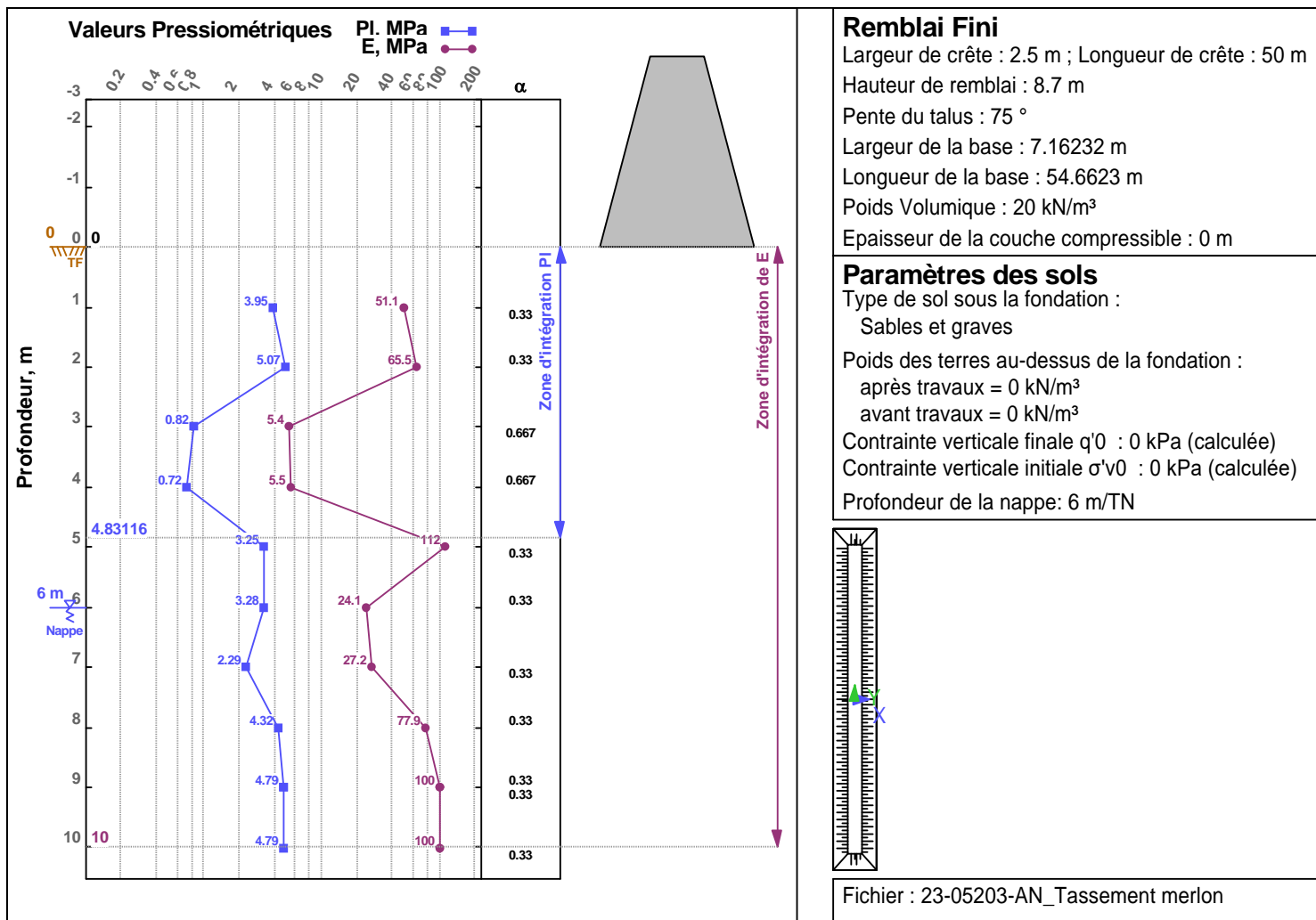
Nom de la situation : Situation 1 (10)

Surface critique : N°= 74; X0= 35,00; Y0= 513,97; R= 41,77

N°= 74; X0= 35,00; Y0= 513,97; R= 41,77

	Nom	LU	RNcal	ITR	IPTR	Rc	ICIS	IPCI
1	Bande 1	0,000	0,000	0	0	-	-	-
2	Bande 2	0,000	0,000	0	0	-	-	-
3	Bande 3	0,000	0,000	0	0	-	-	-
4	Bande 4	0,000	0,000	0	0	-	-	-
5	Bande 5	0,000	0,000	0	0	-	-	-
6	Bande 6	0,000	0,000	0	0	-	-	-
7	Bande 7	0,000	0,000	0	0	-	-	-
8	Bande 8	0,000	0,000	0	0	-	-	-
9	Bande 9	0,000	0,000	0	0	-	-	-
10	Bande 10	0,000	0,000	0	0	-	-	-
11	Bande 11	0,000	0,000	0	0	-	-	-

A.3 – VÉRIFICATION DE LA PORTANCE ET DES TASSEMENTS SOUS GEOFOND®



Résultats de calcul : Capacité portante

Ple = 2.04 MPa

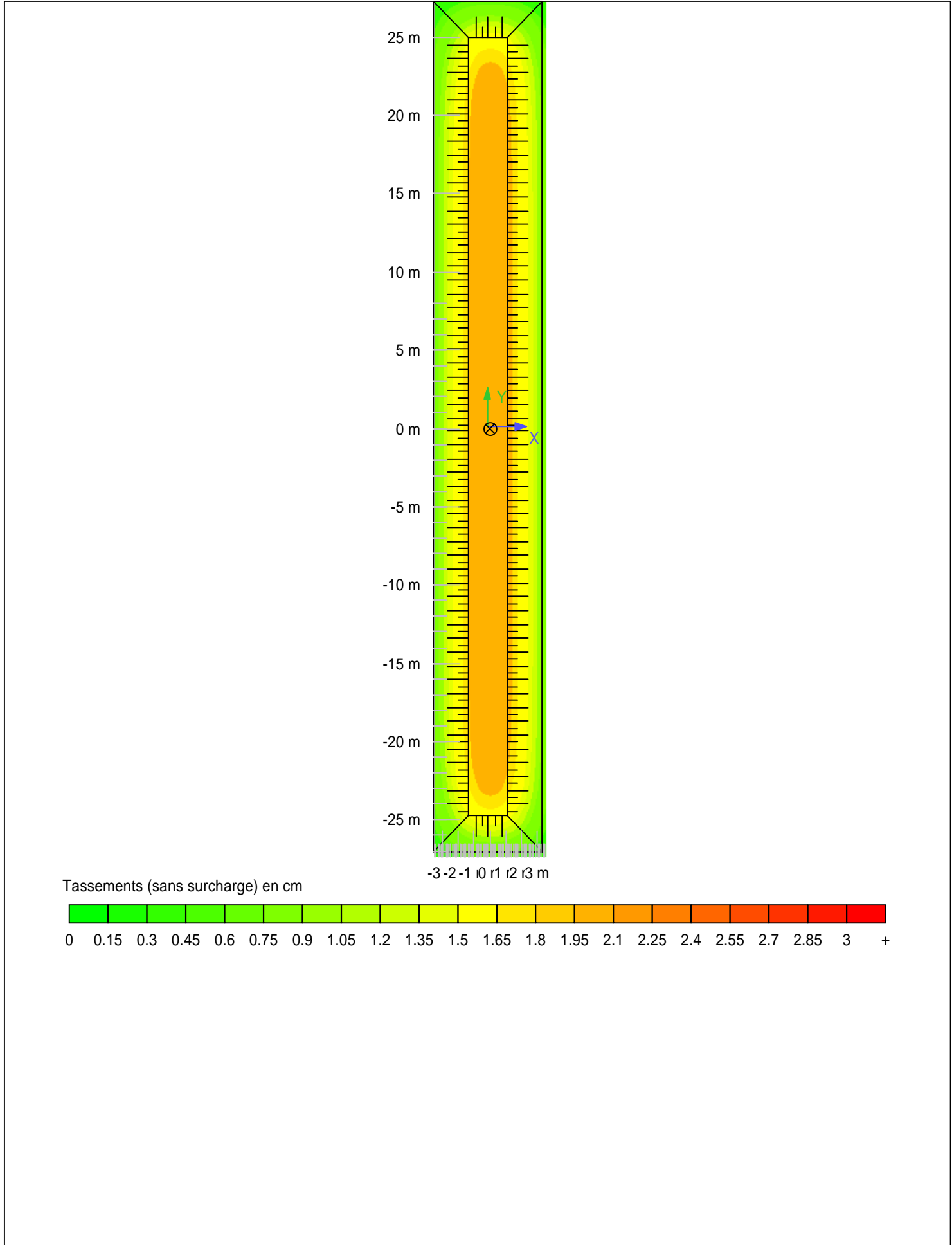
FS (Ménard) = 13.9

Résultat des tassements

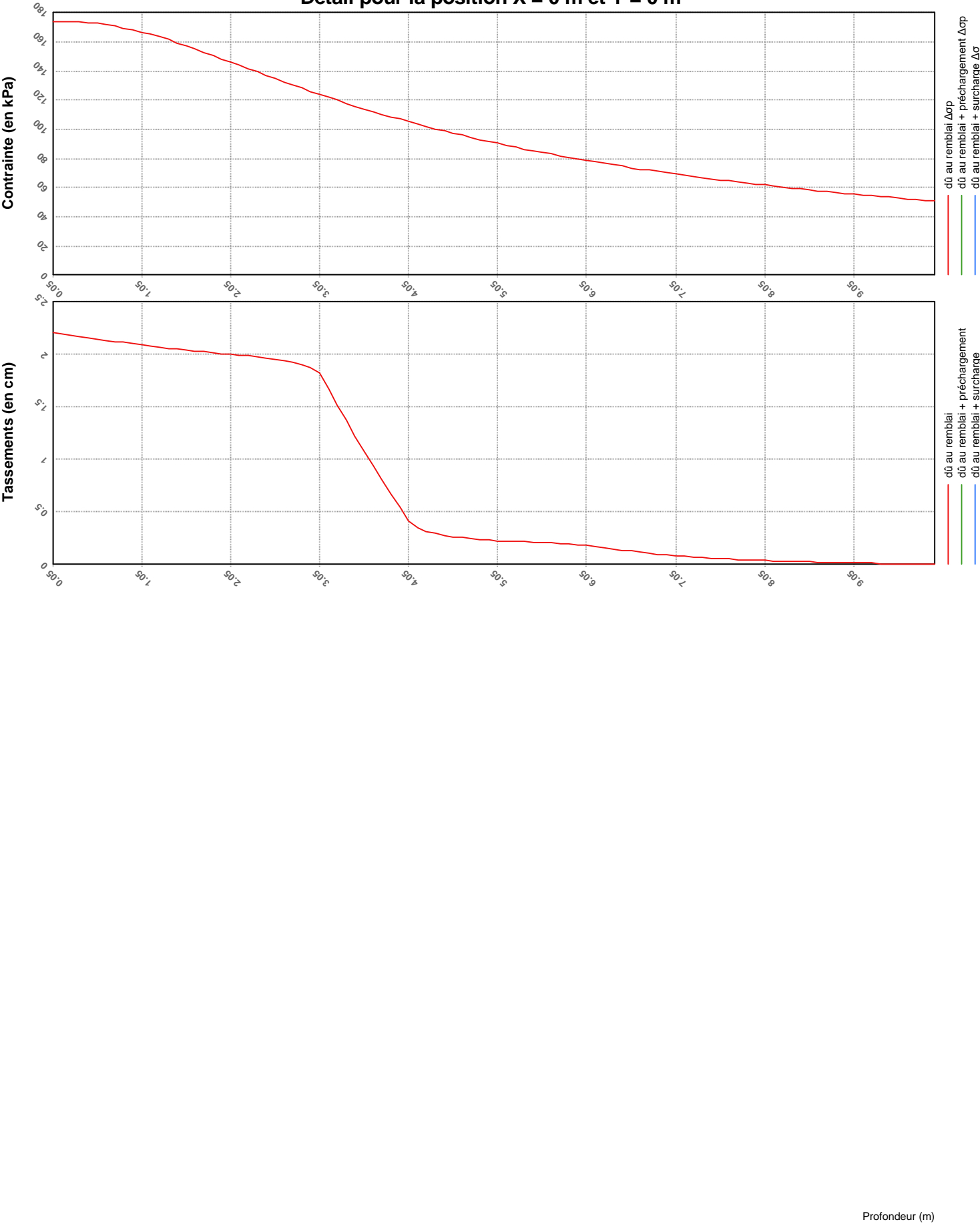
Sans coefficient correcteur

Remblai seul

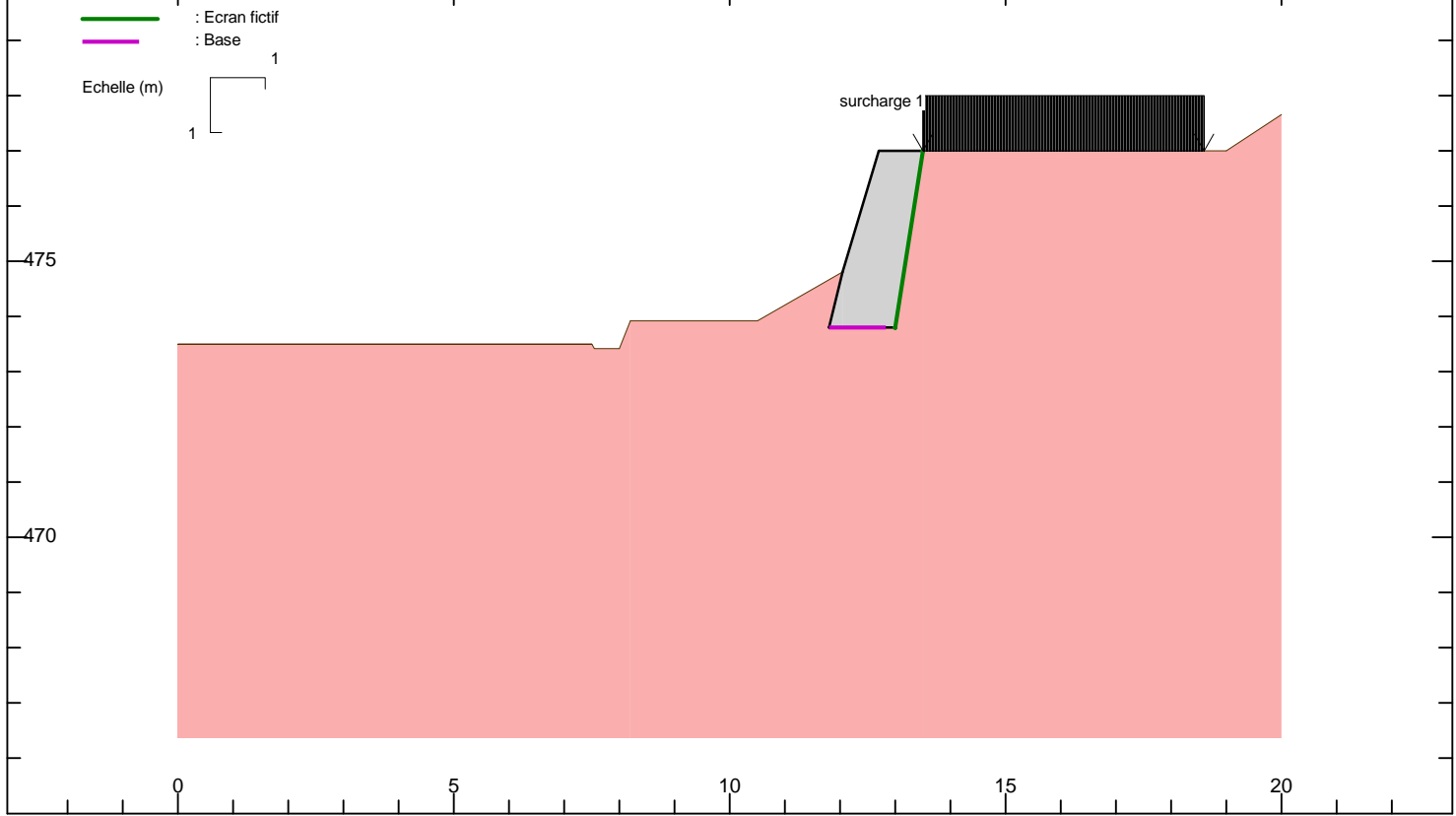
	Pos. centre du remblai (en m)	
	X = 0 m	Y = 0 m
δf (en cm)	2.206 cm	



Détail pour la position X = 0 m et Y = 0 m



A.4 – VÉRICIFICATION DE LA STABILITÉ DU MUR EN ENROCHEMENT SOUS GEOMUR®



GEOMUR© 2.20.3 du 06/07/23 développé par GEOS GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât, Europa 2 Tél : 04 50 95 38 14
 site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS Fax : 04 50 95 99 36

SOLS	γ	c	φ	δ	Ca
1	19.00	0.00	38.00	12.00	0.00

MUR	γ	BASE	C	ϕ	q0	qu	Type sol	De
	24.00		2.00	38.00	0.00	4000.00	frottant	0.90

SURCHARGES	Xg	Xd	Qg	Qd	α
1	13.50	18.60	20.00	20.00	0.00

Fichier : MUR PROFIL 11.gmr
 Unités : kN, m
 Méthode de CULMANN
 Surfaces brisées précalculées
 Xi incliné à delta

23/05203/AN/01_NV15/3/2024 - 12:36	MOUTIERS (73) Viaduc du Siboulet	FIGURE 01 - 1/4
	Enrochement maçonné au PROFIL 11	

Facteurs de sécurité partiels					Critère	Statique		Sismique						
								Pesant		Allégeant				
Sol	Eau	Charges	Poussée	Méthode		Fs cal	Fs min	Fs cal	Fs min	Fs cal	Fs min			
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	CLASSIQUE Glissement () Renversement () Excentricité = 0.117 m doit être < 0.200 m Poinçonnement ()	2.459 2.145 22.777	> 1.500 > 1.500 > 3.000	- - -	- - -	- - -	- - -			
Actions - ELU permanentes défavorables γg = 1.35 variables défavorables γq = 1.5 permanentes favorables γg = 1 variables favorables γq = 0 Eau favorable γw;inf = 1 Eau défavorable γw;sup= 1.35 Résistances portance (ELU) γR;v = 1.4 portance (ELS) γR;v = 2.3 glissement γR;h = 1.1 butée γR;e = 1.4 Methode glissement γR;d;h = 0.9 portance γR;d;v = 1					Eurocodes 7 : NF P 94-281									
					Approche 2 - ELU									
					Glissement (ELU Article 9.3.1) Poussée défavorable-Poids favorable Renversement (ELU Article 9.2.2) Poussée défavorable-Poids favorable Poinçonnement (ELU Article 9.2.1) Poussée défavorable-Poids favorable		Rh;d = 65.063 kN/m Rp;d = 0 kN/m Hd = 38.03 kN/m Hd <= Rh;d + Rp;d e = 0.288 m e < 7/15 * B = 0.56 m R0=0 kN; iδβ=0.383 Rv;d = 681.76 kN/m Vd = 82.445 kN/m Vd <= Rv;d + R0							
					Approche 2 - ELS Renversement (ELS Article 12.3) Poinçonnement (ELS Article 12.2)		e = 0.117 m e < 1/4 * B = 0.3 m R0=0 kN; iδβ=0.511 Rv;d = 857.8 kN/m Vd = 81.842 kN/m Vd <= Rv;d + R0							

RESULTATS DE CALCULS INTERMEDIAIRES (METHODE CLASSIQUE) SOL À PREDOMINANCE FROTTANTE Statique Excentricité = 0.117 iδβ = 0.502 δ=18.25 ° β=0.00 °,d=0.00 m qmin = 28.162 kPa qmax = 108.242 kPa qref = 88.222 kPa Vol. mur = 3.265 m²			
---	--	--	--

GEOMUR© 2.20.3 du 06/07/23 développé par GEOS site web : 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
---	---	---

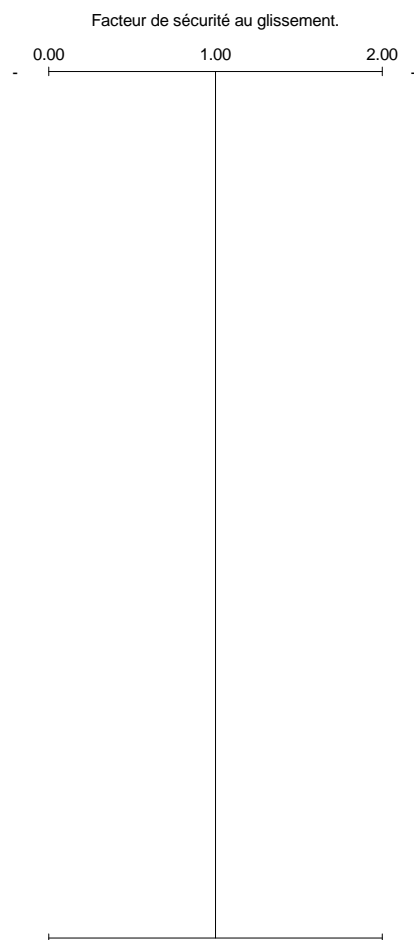
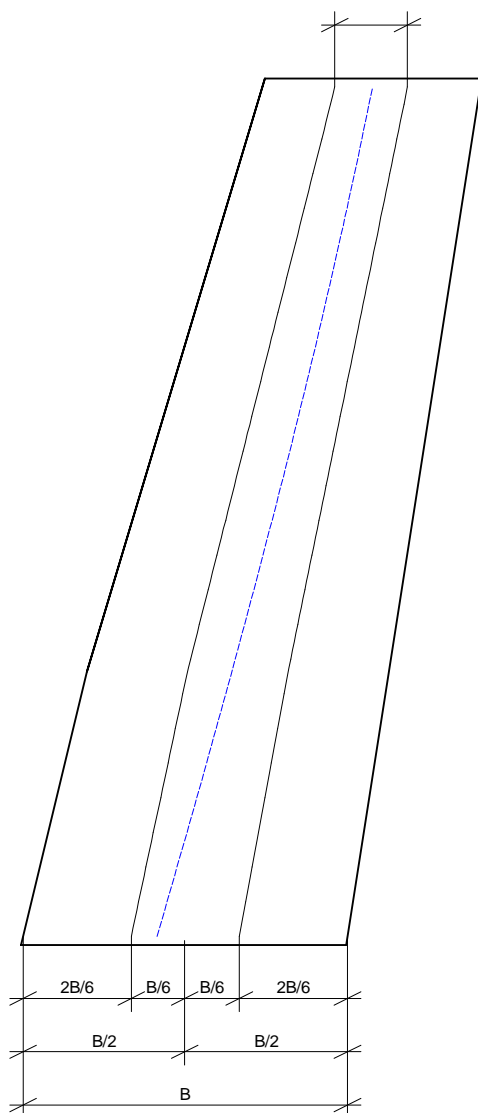
23/05203/AN/01_NV15/3/2024 - 12:36	MOUTIERS (73) Viaduc du Siboulet	FIGURE 01 - 2/4
	Enrochement maçonné au PROFIL 11	



STABILITE INTERNE

mur en maçonnerie :

La résultante doit passer dans le tiers central.



Caractéristiques internes du mur (Methode classique):

C ϕ
100.00 40.00

Conditions vérifiées :

Résultante :

en statique -> OUI

Glissement :

; OUI

Légende :

--- : statique

GEOMUR© 2.20.3 du 06/07/23 développé par GEOS
site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

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

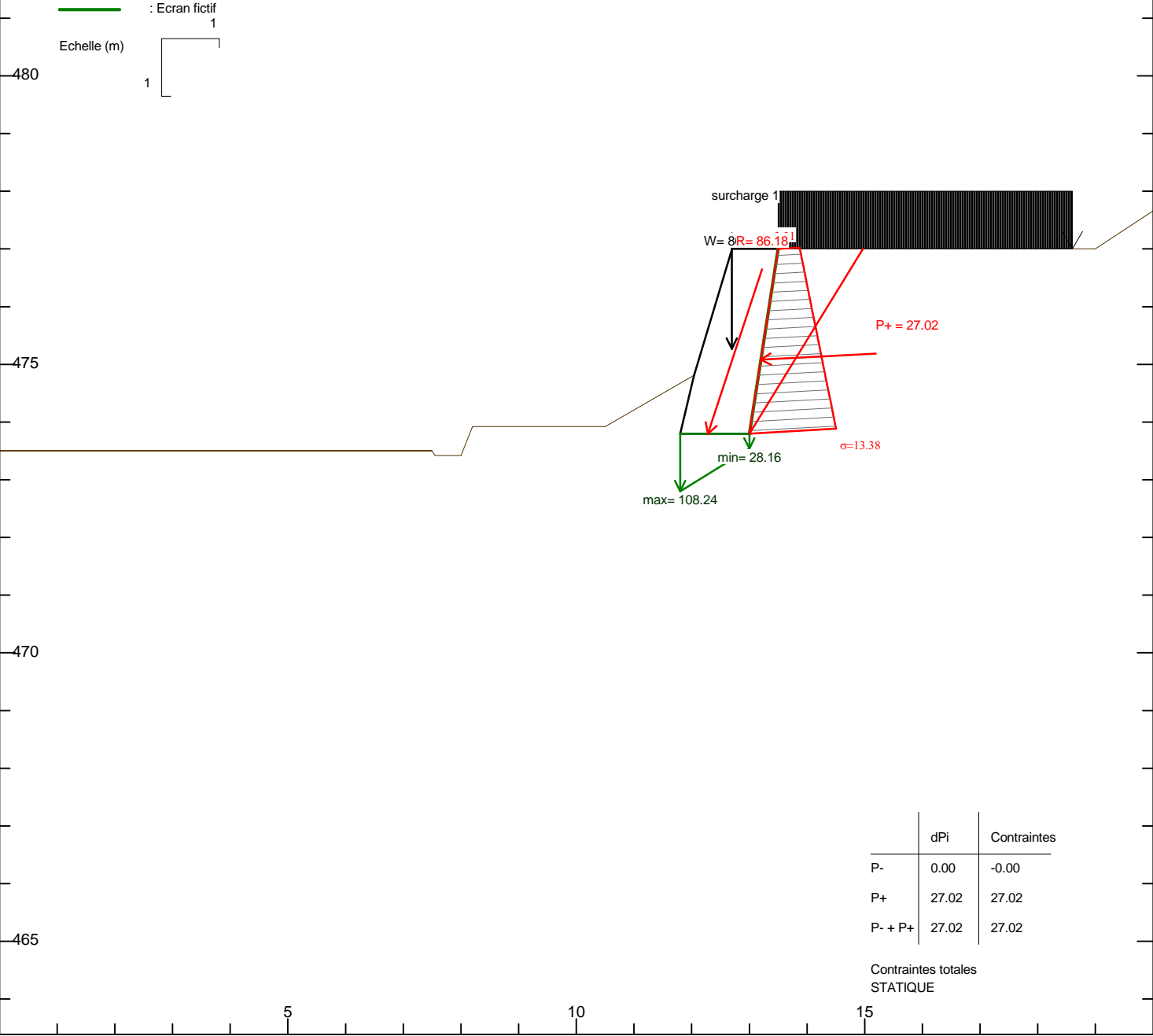
Tél : 04 50 95 38 14
Fax : 04 50 95 99 36

23/05203/AN/01_NV15/3/2024 - 12:36

MOUTIERS (73) Viaduc du Siboulet

Enrochement maçonné au PROFIL 11

FIGURE
01 - 3/4



POIDS DU MUR	W= 80.37 kN	Xg= 12.69 m	Yg= 475.27 m
dont : W mur= 78.37 kN	W charges= 0.00 kN	W sol/semelle= 0.00 kN	W sol sous semelle= 0.00 kN
	W sol/patin = 2.01 kN	W eau= 0.00 kN	

POUSSEE TOTALE	P= 27.02 kN	τ= 3.12 °	Pv = 1.47 kN	Ph = 26.98 kN	X = 13.20 m	Y = 475.08 m
Poussée due au sol	P= 16.30 kN	τ= 3.12 °	Pv = 0.89 kN	Ph = 16.27 kN	X = 13.17 m	Y = 474.87 m
Poussée due aux charges	P= 10.72 kN	τ= 3.12 °	Pv = 0.58 kN	Ph = 10.71 kN	X = 13.25 m	Y = 475.40 m

RESULTANTE	R= 86.18 kN	τ= 71.75 °	Rv= 81.84 kN	Rh= 26.98 kN	X = 12.28 m	Y = 473.80 m
------------	-------------	------------	--------------	--------------	-------------	--------------

GEOMUR© 2.20.3 du 06/07/23 développé par GEOS	GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât, Europa 2	Tél : 04 50 95 38 14
site web : http://www.geos.fr e-mail : logiciels@geos.fr	Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS	Fax :04 50 95 99 36

23/05203/AN/01_NV15/3/2024 - 12:36	MOUTIERS (73) Viaduc du Siboulet	FIGURE 01 - 4/4
	Enrochement maçonné au PROFIL 11	



GROUPE
GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

NOS SAVOIR-FAIRE

AU SERVICE DE VOS PROJETS



©2020 - ESA / CNES - Sentinel



©Collectivité de Corse - Corse Images sous-Marines



Géotechnique

—

Maritime

—

Environnement

—

Risques Naturels

—

Diagnostic
Structure

—

Géothermie