



TRAVAUX DE PROTECTION CONTRE LES AVALANCHES – RAVIN DE LA MARGUERITE VAL D'ORONAYE (04)

ESSAIS DE CONVENANCE PROCEDURE DE REALISATION

		SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE 2, rue de la Condamine – B.P. 17 - 38610 GIERES ☎ 04.76.44.75.72				
n°RP	Ind.	Date	Commentaires	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
12927	A0	21/07/2023	Établissement du rapport	F. TARRILLO	P. TORRESIN	L.LORIER

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. CLIENT/DEMANDEUR.....	3
1.2. OBJET	3
1.3. INTERVENANTS POUR LA REALISATION DU PROJET :	3
1.4. DOCUMENTS CONSULTES	4
1.4.1. Banques de données générales	4
1.4.2. Documents relatifs au projet	4
1.4.3. Référentiels normatifs et guides.....	4
2. PRESENTATION ET CONTEXTE GENERAL	5
2.1. DESCRIPTION DU SITE	5
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE	6
3. DESCRIPTION DU PROJET	7
3.1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET	7
3.2. DESCRIPTION DES ECRANS	8
3.3. ANCRAGES	8
3.3.1. Ancrages définitifs.....	8
3.3.2. Ancrages pour essais de convenance	8
4. SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	9
4.1. CARACTERISTIQUES DES ESSAIS DE CONVENANCE DEJA REALISES.....	10
4.2. CONCLUSIONS SUR LA LITHOLOGIE OBSERVEE	10
5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LA REALISATION DES ESSAIS DE CONVENANCE	11
5.1. TERRASSEMENTS.....	11
5.2. REALISATION DES CLOUS.....	11
5.2.1. Forage.....	11
5.2.2. Injection.....	11
5.2.3. Barre	12
5.2.4. Délais d'exécution	12
5.3. REALISATION DES ESSAIS	12
5.3.1. Massif de réaction.....	12
5.3.2. Nomenclature des essais.....	12
5.3.3. Dispositif de mesure.....	13
5.3.4. Paliers de chargement	13
5.3.5. Interprétation des résultats.....	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN	5
Figure 2 : Vue aérienne du site	5
Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM – Feuille de Larche n°896	6
Figure 4 : Implantation du projet sur Vue aérienne.....	7
Figure 5 : Implantation des essais de convenance déjà réalisés	9
Figure 6: Appareillage extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002	13
Figure 7: Notation extraite de la norme XP P94-444 de décembre 2002 – Partie I.....	13
Figure 8: Notation extraite de la norme XP P94-444 de décembre 2002 – Partie II.....	14
Figure 9: Premier cycle de chargement extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002	14
Figure 10: Deuxième cycle de chargement extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002...	15

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Vue en plan du projet, implantations de sondages
Annexe 2 : Reconnaissances géotechniques existantes
Annexe 3 : Recommandations SAGE préalables à la réalisation d'un essai d'arrachement
Annexe 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. INTRODUCTION

1.1. Client/demandeur

Stabilisation Protection
La Mure Sainte Guillaume
05600 Eygliers

1.2. Objet

Ce rapport a été réalisé à la demande et pour le compte de la société Stabilisation Protection dans le cadre des travaux de mise en œuvre d'écrans paravalanches rigides sur la commune de Val d'Oronaye (04). Il concerne les essais de convenance nécessaires à mesurer le frottement latéral ultime du rocher (cf. description de la carte géologique ci-après).

A la demande de l'entreprise, le bureau d'étude SAGE a été missionné pour l'établissement :

- d'une procédure de réalisation de clous destinés à la réalisation d'essais de convenance selon la norme XP P94-444 de décembre 2002).

Les objectifs de ce rapport sont de :

- synthétiser les données géotechniques existantes,
- définir les préconisations techniques nécessaires à la réalisation des futurs essais de convenance.

Notre mission ne concerne pas :

- le dimensionnement des ancrages définitifs.

1.3. Intervenants pour la réalisation du projet :

Maître d'ouvrage	DDT des Alpes-de-Haute-Provence
Acheteur	RTM des Alpes-de-Haute-Provence
Entreprise de travaux	Stabilisation Protection La Mure Sainte Guillaume 05600 Eygliers

1.4. Documents consultés

1.4.1. Banques de données générales

- carte IGN du secteur étudié au 1/25000ème,
- carte géologique du BRGM (feuille de LARCHE, n°896) au 1/50 000ème,

1.4.2. Documents relatifs au projet

Pour permettre la réalisation de cette procédure, il nous a été fourni les documents suivants :

Docs	Désignation	Origine	Référence	Version	Date
[1]	CCTP	DDT Alpes de Haute Provence	-	-	-
[2]	Essais de convenance n°1 à n°6	Stabilisation Protection	-	-	02/07/2023

1.4.3. Référentiels normatifs et guides

Désignation	Référence
Calcul géotechnique 1 : Règles générales Annexe nationale à la NF EN 1997-1 :2005	NF EN 1997-1 de juin 2005 NF EN 1997-1/AN de mai 2017
Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications.	NF P94-500 de novembre 2013
Roches Essai statique d'arrachement, sous un effort axial de traction, d'un ancrage scellé dans un massif rocheux Essai par paliers	XP P 94-444 de décembre 2002
Exécution des travaux géotechniques spéciaux Clouage	NF EN 14490 de septembre 2010

2. PRESENTATION ET CONTEXTE GENERAL

2.1. Description du site

Le projet d'installation du système paravalanche se trouve dans la commune de Val d'Oronaye (04) au nord-est du village « Larche », à l'amont du Rocher de La Marguerite. L'altitude du projet est comprise entre 2270m NGF et 2310m NGF. Le site présente une pente d'environ 38°



Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN

Source : www.geoportail.gouv.fr

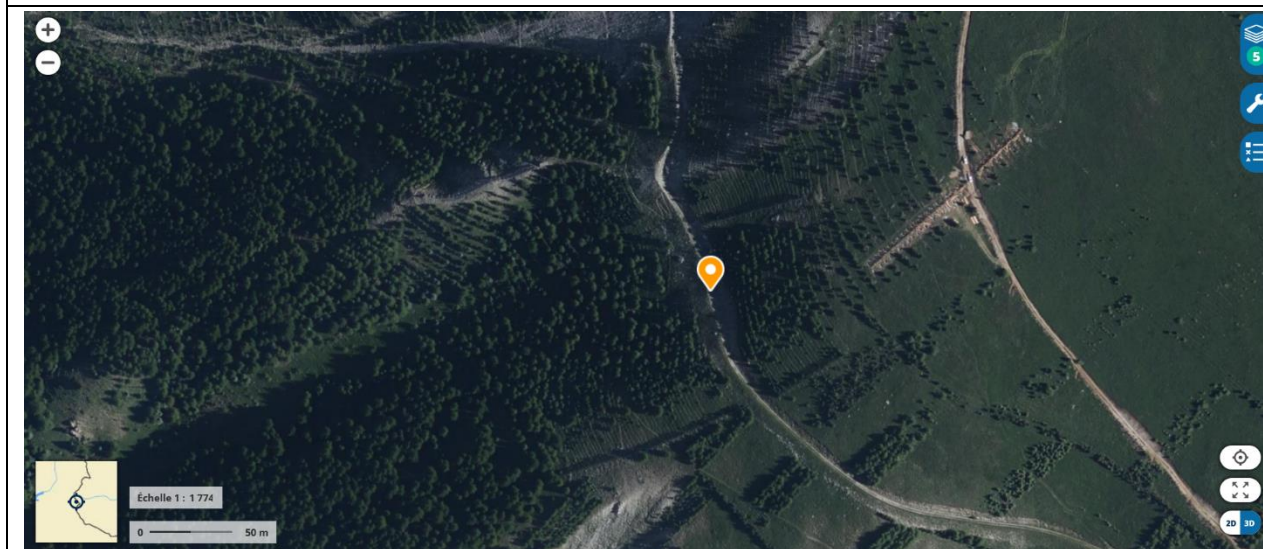


Figure 2 : Vue aérienne du site

Source : www.geoportail.gouv.fr

2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique n°896 de Larche, le substratum rocheux local est constitué de marbres/calcaires du Néocrétacé/Eocène (noté c-e sur la carte géologique). Sur le versant d'étude, ce substratum est parfois recouvert de placages d'éboulis récents (Ez) ou anciens (Ey).

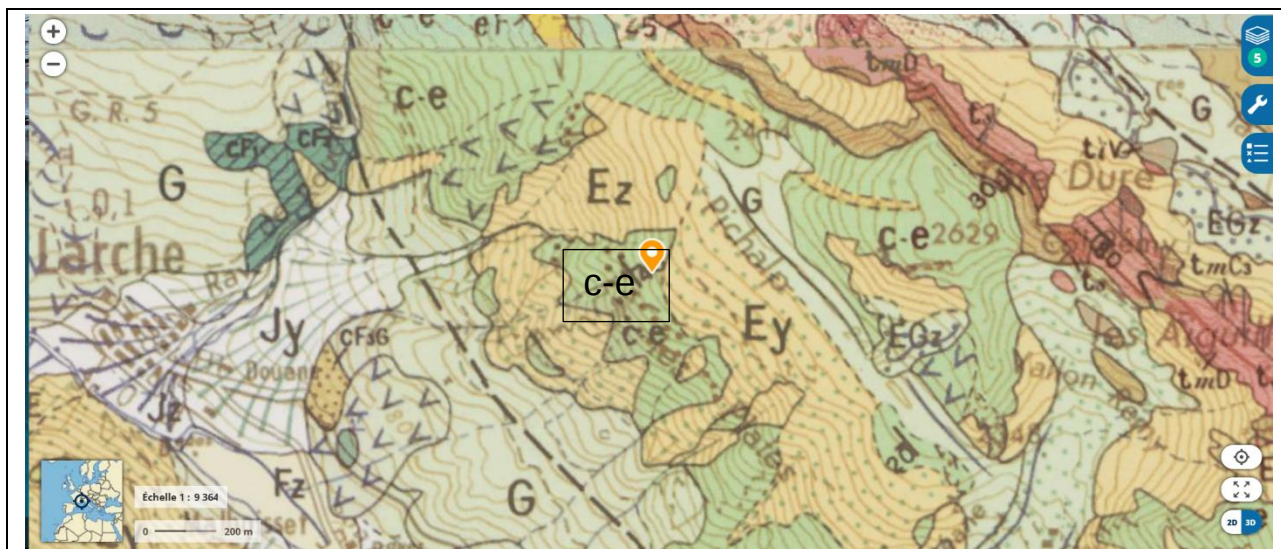


Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM – Feuille de Larche n°896

Source : <http://infoterre.brgm.fr/>

Le tableau suivant décrit les différentes formations :

Formation	Description selon la carte géologique de Larche n°896
Ey	Eboulis anciens et éluvions : Formations de pente diverses, principalement constituées par des éboulis stabilisés mais aussi par des éluvions plus ou moins glissées ou par diverses formations quaternaires relativement anciennes, mal déterminées.
Ez	Eboulis vifs : Garnitures d'éboulis encore alimentées par les falaises actuelles: elles sont particulièrement développées au pied des falaises calcaréo-dolomitiques du Briançonnais.
c-e	Néocrétacé-Eocène : appelé « Marbres en plaquettes avec des niveaux de grès Calcaires », cette formation est constituée de calcaires pélagiques à grain fin, généralement assez cristallins.

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1. Description générale du projet

Le projet prévoit la construction d'une série de 5 lignes d'écrans paravalanches rigides répartis de la manière suivante (depuis l'aval vers l'amont) :

Ligne	Longueur utile (m)
1	58
2	99
3	98
4	97
5	48
Total	400

L'implantation des écrans est figurée ci-dessous :

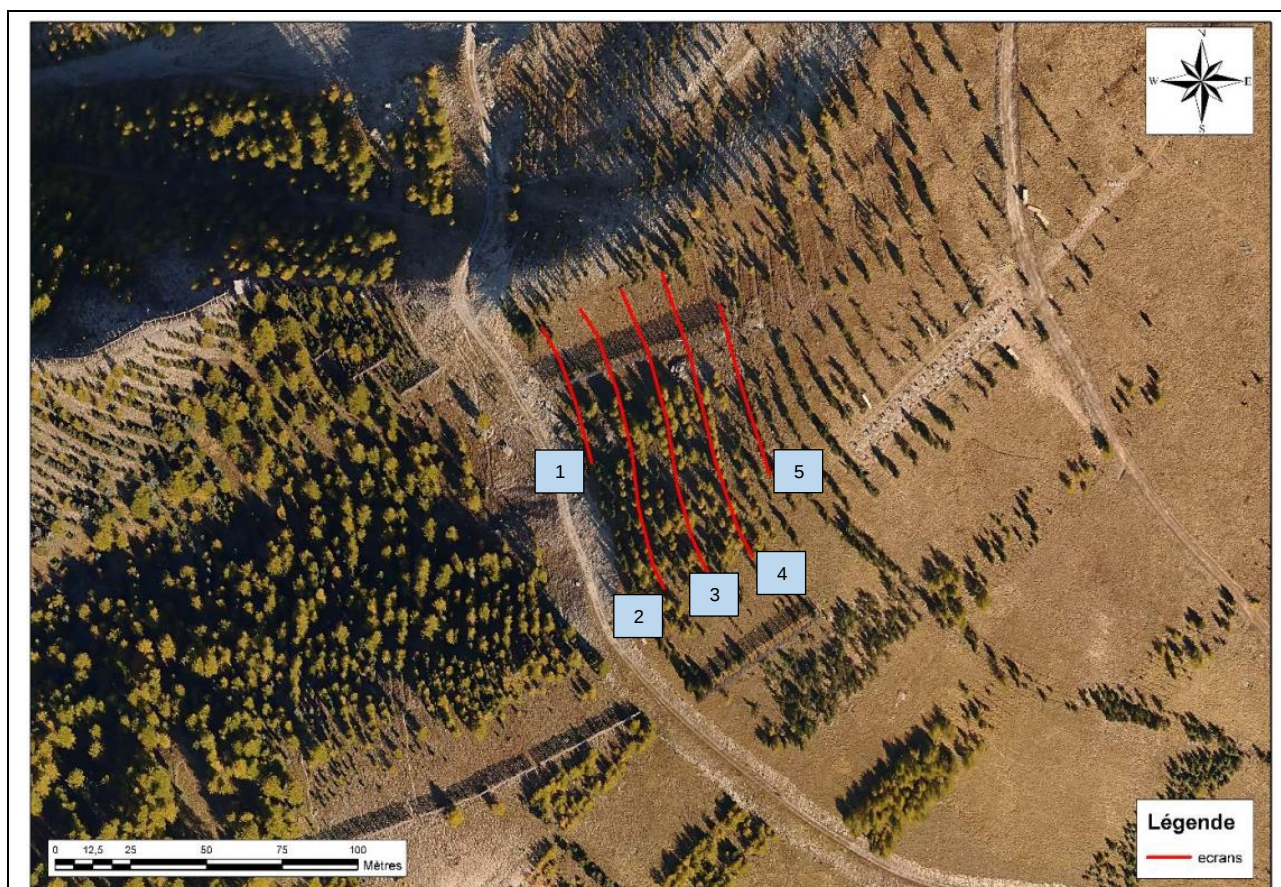


Figure 4 : Implantation du projet sur Vue aérienne

Source : CCTP (cf. Doc[1])

3.2. Description des écrans

Les ancrages présentent une hauteur d'au moins 3.5m de haut. Par conséquence, leur classification est **ER35** (Cf. CCTP du projet pour plus de détails).

3.3. Ancrages

3.3.1. Ancrages définitifs

Les écrans seront ancrés au sol/rocher par l'intermédiaire de tirants (ancrages actifs). A ce stade du projet, leurs dimensions n'ont pas été définies.

3.3.2. Ancrages pour essais de convenance

Il est proposé par l'entreprise de mesurer la valeur du frottement latéral unitaire ultime (q_s) par l'intermédiaire d'essais de convenance sur rocher. Ces ancrages seront constitués par une barre de section pleine de type HA (section définie en §5.2.3) scellée sur un linéaire adapté à la limite élastique des barres. La valeur de $q_{s,essai}$ attendue est de 350 kPa dans le rocher selon le CCTP du projet (cf. Doc [1]).

Les massifs de réaction, en tête des ancrages, pourront être constituées de :

- 1 massif en béton armé (si aucun terrassement préliminaire n'est réalisé),
- 1 massif en bastaings bois (si le terrain de couverture est intégralement dégagé jusqu'au toit du rocher compact, solution retenue par l'entreprise).

4. SYNTHESE GEOTECHNIQUE

Dans le cadre du présent projet, 6 essais de convenance, notés EC1 à EC6 ont déjà été réalisés.

L'implantation de ces essais est présentée ci-dessous et en Annexe 1.

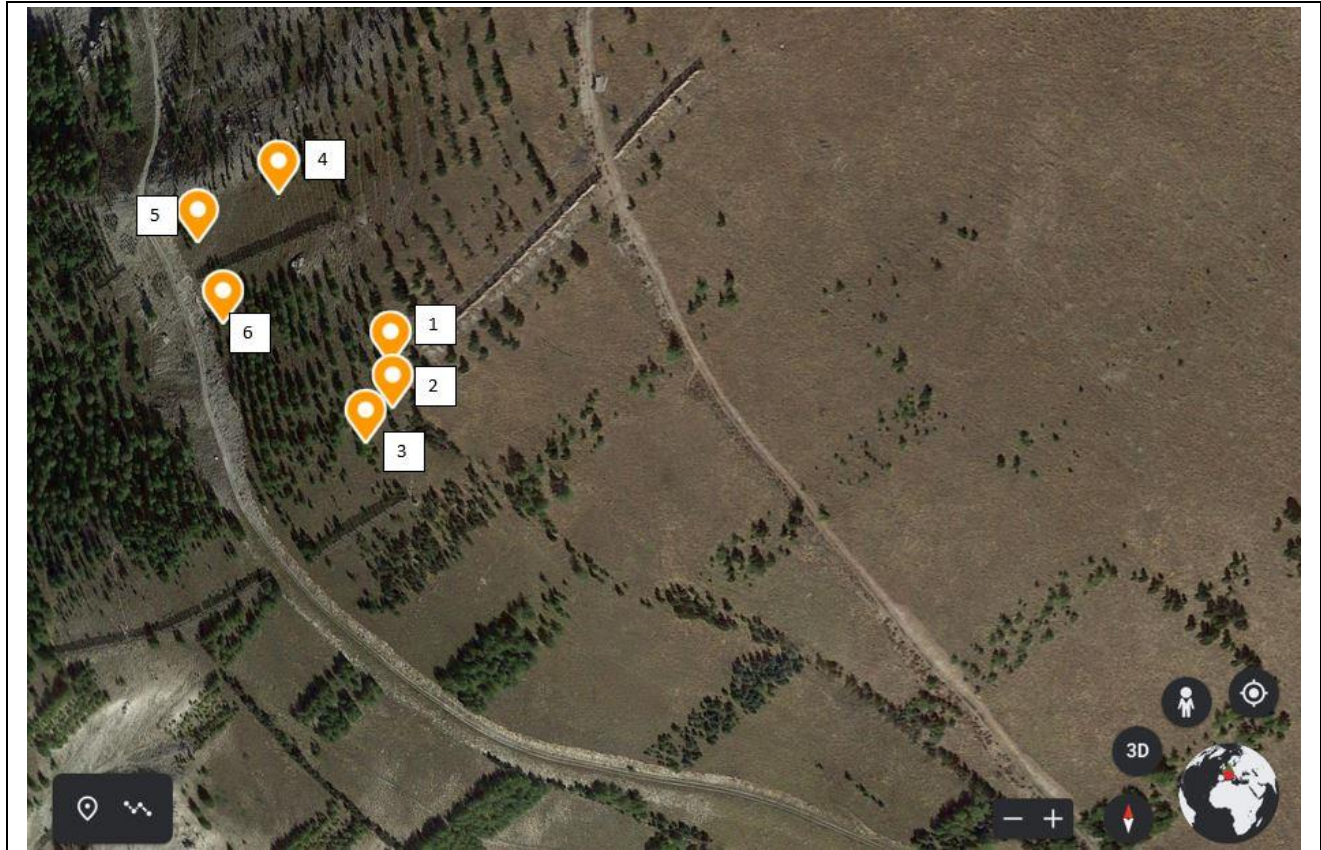


Figure 5 : Implantation des essais de convenance déjà réalisés

Source : CCTP (cf. Doc[1])

NOTA : Ces essais ont été réalisés sans massif de réaction, sur un sol meuble d'épaisseur variable.

4.1. Caractéristiques des essais de convenance déjà réalisés

Les résultats des sondages sont fournis en Annexe 2. Ils sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous:

Essai	Méthode de forage	Φ_{forage} [mm]	Longueur de forage [m]	Horizon 1 terreux [m]	Horizon 2 rocheux [m]	Inclinaison [°]	Scellement ⁽¹⁾ [m]	Barre
EC1	Inconnue ⁽¹⁾	110	6	1	5	15	5.5	Gewi40
EC2	Inconnue ⁽¹⁾	110	6	1	5	15	5.0	Gewi40
EC3	Inconnue ⁽¹⁾	110	6	1	5	15	5.3	Gewi40
EC4	Inconnue ⁽¹⁾	90	3	1.5	1.5	15	1.1	Gewi32
EC5	Inconnue ⁽¹⁾	90	3	1.5	1.5	15	0.8	Gewi32
EC6	Inconnue ⁽¹⁾	90	3	1.5	1.5	15	2.2	Gewi32

⁽¹⁾Méthode de forage non indiquée dans les PV des essais de convenance

4.2. Conclusions sur la lithologie observée

D'après les 6 essais de convenance réalisés au droit du site, un horizon terreux [1] est observé sur l'ensemble des essais. Son épaisseur est comprise entre 1.0m/TN et 1.5m/TN.

Un 2^e horizon rocheux [2] est observé au-delà. La nature de cet horizon n'est pas décrite dans les PV des essais de convenance.

On constate que l'épaisseur de terrains meubles est très faible (horizon [1]). De ce fait, les nouveaux essais de convenance seront réalisés intégralement au sein de l'horizon rocheux [2].

5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LA REALISATION DES ESSAIS DE CONVENANCE

5.1. Terrassements

Etat donné la faible épaisseur du sol de couverture (Horizon [1]), nous recommandons la réalisation de terrassements provisoires permettant de mettre à jour le toit de la formation rocheuse (Horizon [2]). L'épaisseur à terrasser est d'environ 1.5m/TN.

Les pentes de talus de déblais provisoires, pour la réalisation des forages, seront égales à 1H/1V maximum dans les sols de couverture (Pente des terrains de couverture : 38° environ).

Une emprise d'au moins 1.0mx1.0m en tête des forages est à respecter pour la réalisation des essais d'arrachement. La surface doit être plane afin d'assurer le bon positionnement du massif de réaction (**bastaings bois si cette méthode est retenue, aucun massif en BA n'est nécessaire**).

5.2. Réalisation des clous

5.2.1. Forage

Les forages devront être réalisés selon les recommandations de la norme NF EN 14490 de septembre 2010. On retient notamment les éléments suivants :

- Méthode de réalisation : rotation (ou roto-percussion)
- Tubage : non nécessaire
- Diamètre de forage unique : 90mm
- Longueur de forage : 2.2m dans l'horizon rocheux

5.2.2. Injection

L'injection du coulis de scellement doit être réalisée selon les recommandations de la norme NF EN 14490 de septembre 2010. On retient notamment les éléments suivants :

- Coulis : E/C=0.5 (avec E=eau et C=ciment)
- Méthode d'injection : sous pression, afin de combler les éventuelles fissures présentes au sein du massif rocheux
- Prise en compte d'un coefficient pondérateur du diamètre effectif du bulbe de scellement : $\alpha=1.1$ Si le rocher n'est pas fracturé (à confirmer pendant les forages), on retient $\alpha=1$.
- Longueur de scellement : 1.5m dans l'horizon rocheux

5.2.3. Barre

Le type de barre est définie en tenant compte des éléments suivants :

- Diamètre de forage : $D=90\text{mm}$
- Coefficient pondérateur du diamètre effectif de forage : $\alpha=1.1$ (si le rocher n'est pas fracturé, on retient $\alpha=1$)
- Longueur de scellement : $L_s= 1.5\text{m}$
- Frottement latéral unitaire limite du massif rocheux estimé selon CCTP: $q_s=350\text{kPa}$
- Force de traction limite de l'ancrage estimée à partir des données géotechniques :
 $T_{le}=\pi D*\alpha*L_s* q_s=163\text{kN}$

Les barres suivantes peuvent être utilisées :

- GEWI32 : Limite élastique $T_p = 318\text{kN}$ (avec $\gamma_s=1.15$, sinon $T_p=402\text{kN}$)

Une longueur hors forage d'au moins 80cm doit être prévue pour la mise en place du vérin, soit une longueur totale des barres de 3.0m (avec une longueur scellée $L_s=1.5\text{m}$ et une longueur libre $L_l=0.7\text{m}$).

5.2.4. Délais d'exécution

Tous les forages devront être scellés le jour de leur réalisation.

Les essais d'arrachement seront réalisés 7 jours après le scellement.

5.3. Réalisation des essais

Les essais d'arrachement devront être réalisés selon les prescriptions de la norme XP P94-444 de décembre 2002.

5.3.1. Massif de réaction

Tel qu'indiqué précédemment, un terrassement préalable devra être réalisé afin d'atteindre le toit de l'horizon rocheux (Horizon [2]). Dans cette configuration, aucun massif de réaction en BA n'est requis.

Des bastings bois posés directement sur une surface rocheux plane (**faisabilité à confirmer par l'entreprise**) et perpendiculaire à l'axe des barres assureront un contact homogène entre la plaque du vérin et les barres de renforcement.

5.3.2. Nomenclature des essais

Il est prévu de réaliser 6 nouveaux essais. Ces essais seront nommés : EC11 à EC16 afin de les distinguer de ceux déjà réalisés.

3 essais seront réalisés sur les clous existants n°4, n°5 et n°6 (Rappel : ces clous ont été sollicités dans leur domaine élastique, les essais ont été arrêtés en raison de la forte compressibilité du sol de couverture). L'entreprise prévoit de terrasser le terrain de couverture jusqu'au toit du massif rocheux afin de pouvoir solliciter le scellement jusqu'à la rupture. Ces essais seront nommés EC14, EC15 et EC16.

3 essais complémentaires seront réalisés sur de nouveaux clous (n°11, n°12 et n°13). Ils seront nommés EC11, EC12 et EC13.

5.3.3. Dispositif de mesure

Il comprend :

- Un moyen de mesure de l'effort
- Un moyen de mesure du déplacement
- Un moyen de mesure du temps (en secondes)

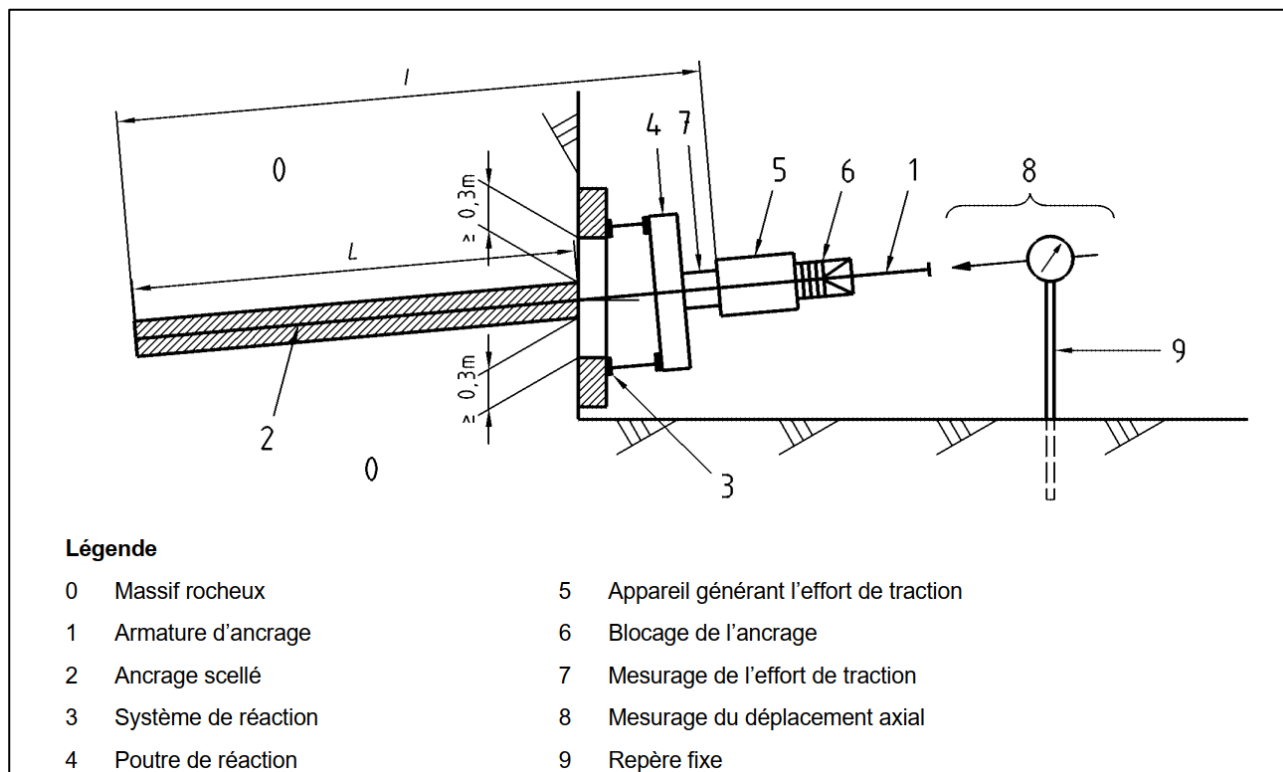


Figure 6: Appareillage extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002

5.3.4. Paliers de chargement

On rappelle, ci-dessous, la notation de la norme XP P94-444 de décembre 2002 :

A	est l'aire de la section transversale de l'armature métallique de l'ancrage ;
E	est le module d'élasticité sécant en traction du matériau constitutif de l'armature dans son état non altéré ;
L	est la longueur de l'armature scellée dans le forage réalisé dans le matériau rocheux ;
T	est la force axiale de traction appliquée en tête de l'ancrage pendant l'essai ;
T_e	est la force axiale maximale de traction appliquée à un ancrage lors d'un essai de contrôle ;
T_{le}	est la force de traction limite de l'ancrage estimée (avant l'essai) à partir des données géotechniques ;
T_{max}	est la force maximale à laquelle il est prévu de soumettre l'ancrage lors de l'essai à la rupture ($T_{max} = 2 T_{le}$) ;
T_p	est l'effort de traction limite conventionnel d'élasticité de l'armature de l'ancrage ;

Figure 7: Notation extraite de la norme XP P94-444 de décembre 2002 – Partie I

T_s	est la force de traction de service de l'ancrage ;
T_u	est l'effort de traction limite conventionnel déduit de l'essai à la rupture de l'ancrage ;
T_1	est la force de traction maximale atteinte lors du 1 ^{er} cycle de l'essai à la rupture (égale à T_{le}) ;
T_2	est la force de traction maximale atteinte lors du 2 ^e cycle de l'essai à la rupture ;
l	est la longueur totale de l'ancrage, somme de la longueur L de l'armature scellée dans le matériau rocheux et de la longueur libre jusqu'au point de fixation du dispositif de traction sur l'ancrage ;
y	est le déplacement axial de la tête de l'ancrage lors de l'essai de traction ;
y_e	est le déplacement axial de la tête de l'ancrage sous l'effort de traction T_e imposé lors de l'essai de contrôle ;
y_u	est le déplacement axial de la tête de l'ancrage pour l'effort de traction limite conventionnel T_u .

Figure 8: Notation extraite de la norme XP P94-444 de décembre 2002 – Partie II

Avant la réalisation de l'essai, un contrôle préalable devra être effectué à $0.05T_{le}$ et $0.10T_{le}$, soit à $0.05 \cdot 163\text{kN} = 8\text{kN}$ et $0.10 \cdot 163\text{kN} = 16\text{kN}$. Cet effort est à appliquer pendant 5min, avec une lecture force-déplacement aux temps : 1,2,3,4 et 5min.

L'effort maximal de l'essai est défini selon l'équation suivante :

$$T_{\max} = 2 \cdot T_{le} < 0.9 \cdot T_p$$

Avec : $T_{le} = 163\text{kN}$ et $T_p = 318\text{kN}$ pour une barre GEWI32 (avec $\gamma_s = 1.15$, sinon $T_p = 402\text{kN}$)

Le programme d'essai comporte 2 cycles de chargement/déchargement par paliers.

- Le premier cycle est réalisé par palier de $0,1 T_{le}$ à partir de $0,2 T_{le}$ maintenu pendant 5 min (voir figure ci-après) jusqu'à atteindre l'effort T_{le} .

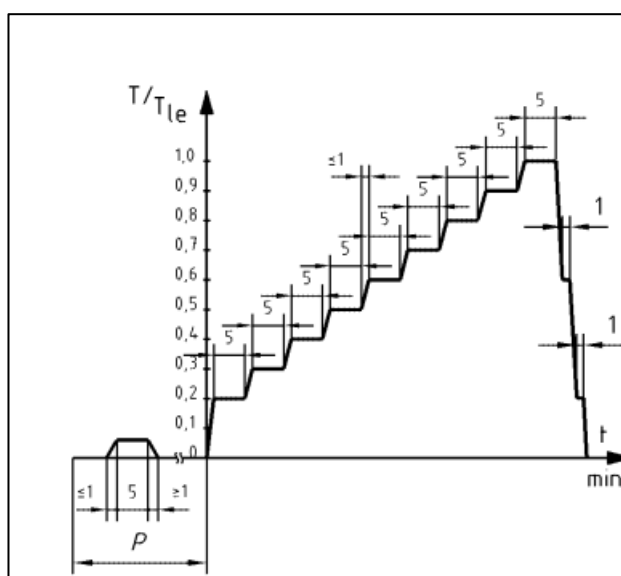


Figure 9: Premier cycle de chargement extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002

- Le second cycle est réalisé par palier de $0,2 T_{le}$ jusqu'à T_{le} , puis poursuivi au maximum jusqu'à $2 * T_{le}$ par paliers de $0,1 T_{le}$.

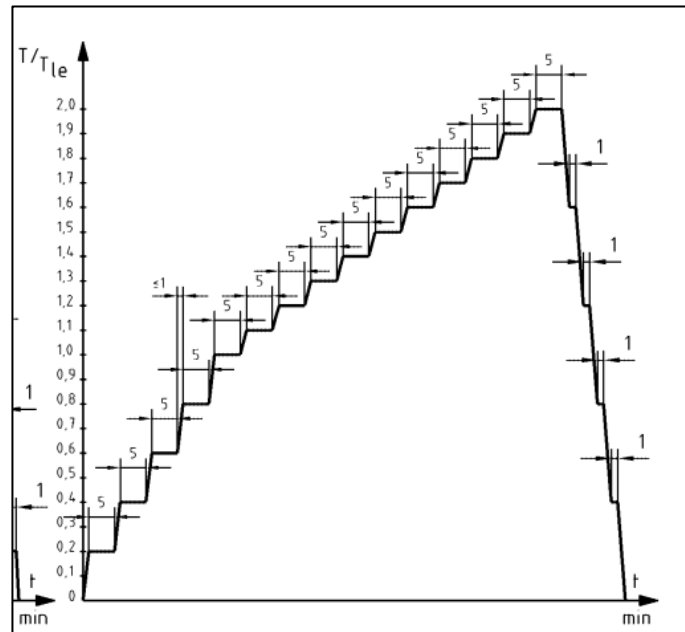


Figure 10: Deuxième cycle de chargement extrait de la norme XP P94-444 de décembre 2002

Tous les paliers lors des deux cycles de chargement sont maintenus constant pendant 5 min avec lecture de la force et du déplacement en tête de l'ancrage au moins aux temps $t = 1, 2, 3, 4, 5$ min après le début du palier.

L'essai est arrêté lorsque la tête d'ancrage s'est déplacée d'au moins 30 mm ou lorsque l'effort T_{max} est atteint.

Lors des 2 cycles, le déchargement est réalisé par paliers de $0,4 T_{le}$ maintenus 1 min.

5.3.5. Interprétation des résultats

Selon la norme citée ci-avant, l'effort de rupture (par défaut la valeur de q_s) est conventionnellement associé au déplacement suivant :

$$Y_u = y_0 + 2 * T_{le} * l / (A * E)$$

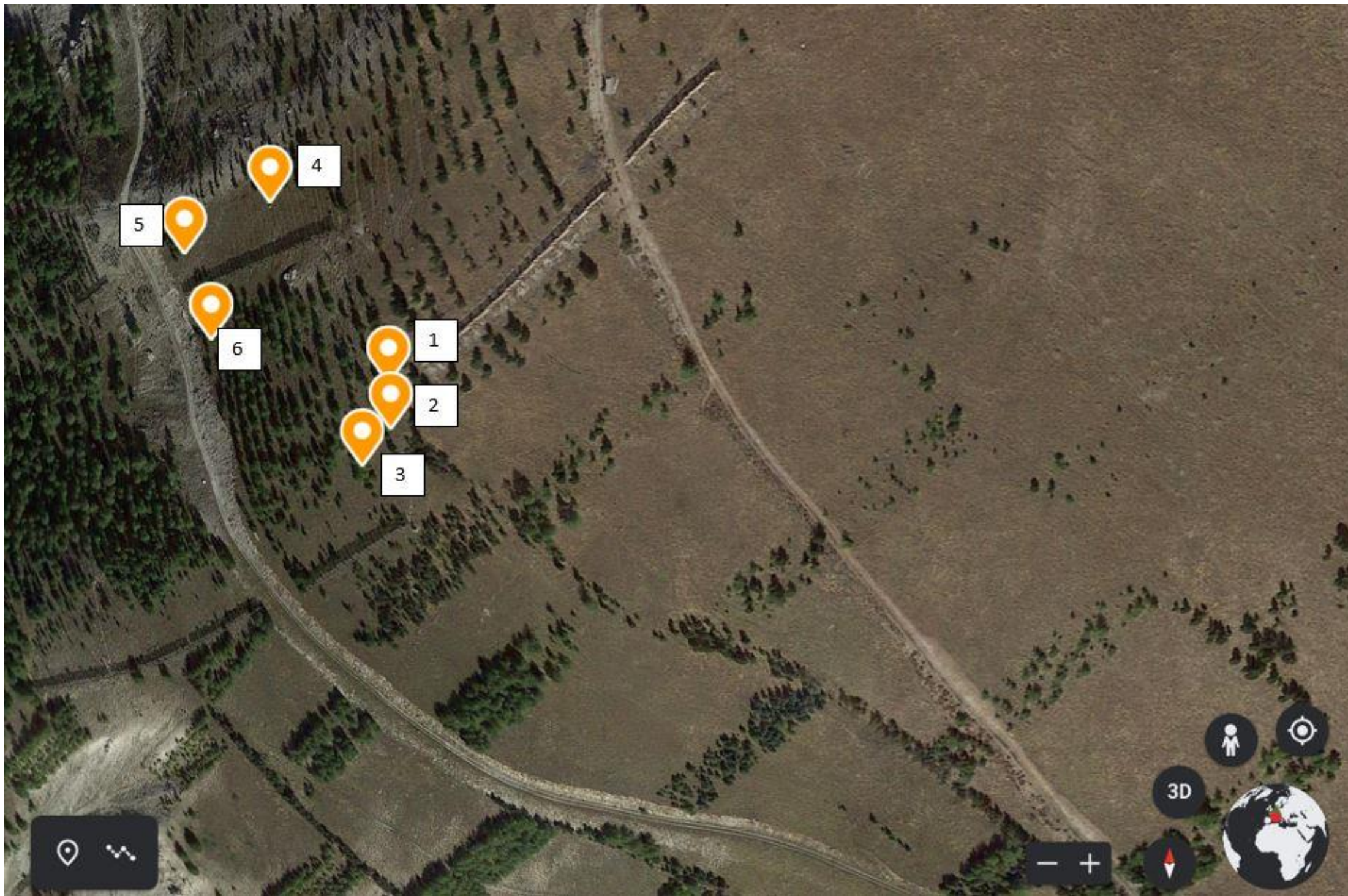
Avec :

- $y_0 = 1\text{cm}$
- l = longueur libre + longueur scellée = 2.2m
- A = aire de la section de l'armature = $0.25 * \pi * 0.032^2$ pour une barre GEWI32
- E = module d'élasticité de l'acier = 210GPa

■ ■ ■

La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude.

Annexe 1 : Vue en plan du projet, implantations de sondages



Annexe 2 : Reconnaissances géotechniques existantes

Le 2

Semaine du.

Durée

Durée

Durée

Heure fin

Commentaire (formation/congé etc)

FICHE DE FORAGE ET D'INJECTION CHANTIER : Larche ravin de la Marguerite



ENTREPRISE : STABILISATION PROTECTION

FOREUR : Robin

MAITRE D'OUVRAGE : DDTM 04

MAITRE D'ŒUVRE : ONF - RTM 04

Date :

Forage												Armature		Scellement										
Zone	n°	Date	Machine	Ø forage (mm)	Profondeur (m)	Inclinaison	Terrains rencontrés												Type	Protection	Date	Volume théorique (L)	Volume injecté (L)	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A3	1	19/06	Vimmer	110	6 m	15°	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Gawi 320	Charrette	23/06	60	190 L
A2	3	20/06	"	"	"	"	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	"	"	"	"	16 L
A1	5	20/06	"	"	"	"	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	"	"	"	"	15 L
A4	7	21/06	"	90	3 m	15°	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Gawi 32		"	20	150 L
A5	9	"	"	"	"	"	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	"		"	"	150 L
A6	11	22/06	"	"	"	"	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	"	Charrette	"	"	50 L
	12																							
	13																							
	14																							
	15																							
	16																							
	17																							
	18																							
	19																							
	20																							
ancrages																								

Terre = ///

Dur Roche = + + +

x A1
x A2

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Numéro de l'essai : Essai de conformité n°1

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOU MIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe **Dext** :

Diamètre interne **Dint** :

Nuance d'acier **fy** :

Aire conventionnelle de la surface latérale **Sl=π.Df.L** :

Longueur du forage **Lf** :

Diamètre du forage **Df** :

Inclinaison du forage **α** :

Longueur scellée **L** :

Longueur libre dans le sol **Lls** :

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre **Tp** :

90 % de la limite élastique **0,9Tp = Tmax** :

Vitesse constante de chargement :

Palier de lecture 0 - 5 mm :

Palier de lecture > 5 mm :

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

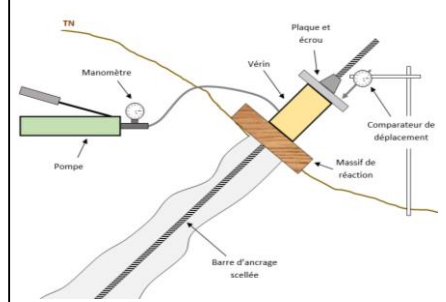
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

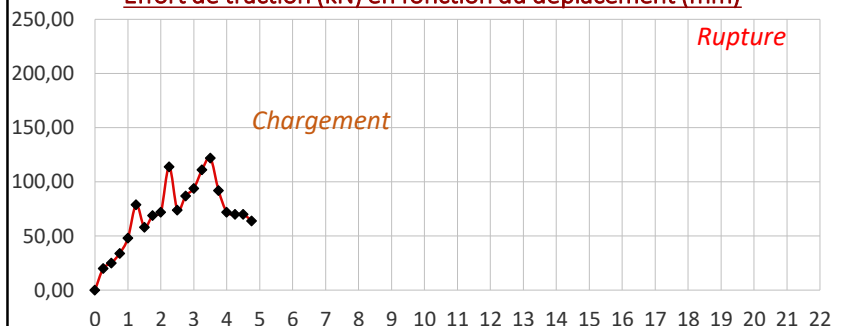
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	0,00	5,50	0,00	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	20,21	6,00	0,00	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	25,26	6,50	0,00	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	34,36	7,00	0,00	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	48,50	7,50	0,00	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	79,83	8,00	0,00	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	58,61	8,50	0,00	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	69,73	9,00	0,00	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	72,76	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	115,20	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	74,78	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	87,91	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	94,99	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	112,17	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	123,28	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	92,97	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	72,76	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	70,74	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	70,74	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	64,67	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	0,00	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du sol ou du scellement de l'ancrage testé :

l'augmentation constante du déplacement en tête d'ancrage.

Les fluctuations dans la courbe de chargement traduisent l'enfoncement progressif du massif de réaction dans le sol.

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic **T_{LP}** ≥

64,7 kN

Traction limite résiduelle (palier) **T_{LR}** :

- kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

$$q_{sp} = T_{LP} / S_l \geq$$

34,03 kN/m²

$$q_{sr} = T_{LR} / S_l :$$

- kN/m²

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Número de l'essai : Essai de conformité n°2

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOUQUIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe **Dext** :

Diamètre interne **Dint** :

Nuance d'acier **fy** :

Aire conventionnelle de la surface latérale **Sl=π.Df.L** :

Longueur du forage **Lf** :

Diamètre du forage **Df** :

Inclinaison du forage **α** :

Longueur scellée **L** :

Longueur libre dans le sol **Lls** :

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre **Tp** :

90 % de la limite élastique **0,9Tp = Tmax** :

Vitesse constante de chargement :

Palier de lecture 0 - 5 mm :

Palier de lecture > 5 mm :

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

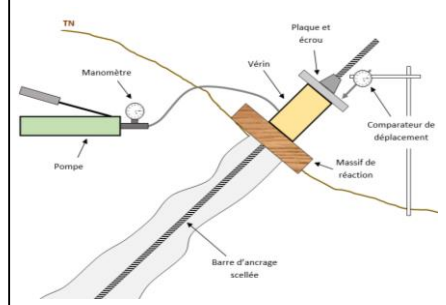
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

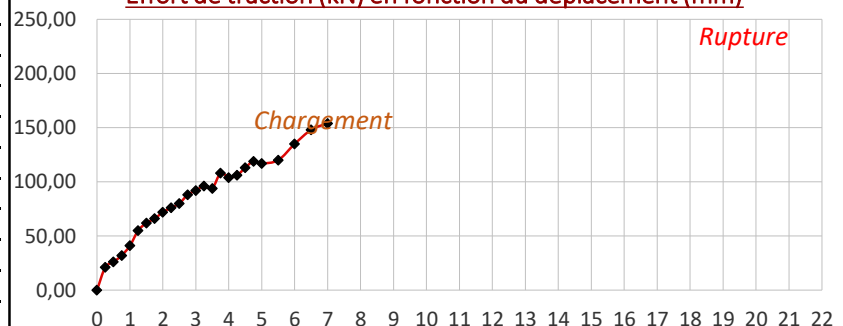
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	0,00	5,50	121,26	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	21,22	6,00	136,42	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	26,27	6,50	149,56	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	32,34	7,00	155,62	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	41,43	7,50	0,00	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	55,58	8,00	0,00	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	62,65	8,50	0,00	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	66,69	9,00	0,00	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	72,76	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	76,80	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	80,84	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	88,92	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	92,97	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	97,01	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	94,99	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	109,14	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	105,09	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	107,11	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	114,19	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	120,25	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	118,23	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du sol ou du scellement de l'ancrage testé :

l'augmentation constante du déplacement en tête d'ancrage.

Les fluctuations dans la courbe de chargement traduisent l'enfoncement progressif du massif de réaction dans le sol.

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic **T_{LP}** ≥ 155,6 kN

Traction limite résiduelle (palier) **T_{LR}** : - kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

$$q_{sp} = T_{LP} / S_l \geq 90,06 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{sr} = T_{LR} / S_l : - \text{kN/m}^2$$

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Número de l'essai : Essai de conformité n°3

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOUQUIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe **Dext** :

Diamètre interne **Dint** :

Nuance d'acier **fy** :

Aire conventionnelle de la surface latérale **Sl=π.Df.L** :

Longueur du forage **Lf** :

Diamètre du forage **Df** :

Inclinaison du forage **α** :

Longueur scellée **L** :

Longueur libre dans le sol **Lls** :

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre **Tp** :

90 % de la limite élastique **0,9Tp = Tmax** :

Vitesse constante de chargement :

Palier de lecture 0 - 5 mm :

Palier de lecture > 5 mm :

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

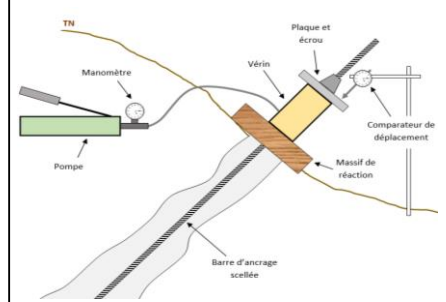
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

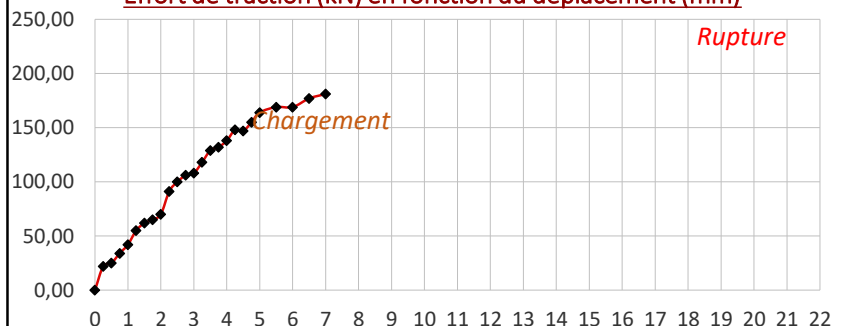
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	0,00	5,50	170,78	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	22,23	6,00	170,78	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	25,26	6,50	178,86	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	34,36	7,00	182,90	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	42,44	7,50	0,00	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	55,58	8,00	0,00	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	62,65	8,50	0,00	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	65,68	9,00	0,00	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	70,74	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	91,96	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	101,05	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	107,11	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	109,14	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	119,24	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	130,36	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	133,39	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	139,45	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	149,56	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	148,54	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	156,63	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	165,72	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du sol ou du scellement de l'ancrage testé :

l'augmentation constante du déplacement en tête d'ancrage.

Les fluctuations dans la courbe de chargement traduisent l'enfoncement progressif du massif de réaction dans le sol.

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic **T_{LP}** ≥ 182,9 kN

Traction limite résiduelle (palier) **T_{LR}** : - kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

q_{sp} = T_{LP} / SI ≥ 99,86 kN/m²

q_{sr} = T_{LR} / SI : - kN/m²

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Número de l'essai : Essai de conformité n°4

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOUQUIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe D_{ext} : 32,00 mm

Diamètre interne D_{int} : mm

Nuance d'acier f_y : 500,00 MPa

Aire conventionnelle de la surface latérale $SI = \pi \cdot D_f \cdot L$: 0,31 m²

Longueur du forage L_f :

3,00 m

Diamètre du forage D_f :

90,00 mm

Inclinaison du forage α :

15,00 °

Longueur scellée L :

1,10 m

Longueur libre dans le sol L_s :

1,90 m

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre T_p : 310,00 kN

90 % de la limite élastique $0,9T_p = T_{max}$: 279,00 kN

Vitesse constante de chargement : 1,00 mm/min

Palier de lecture 0 - 5 mm : 0,25 mm

Palier de lecture > 5 mm : 0,5 mm

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

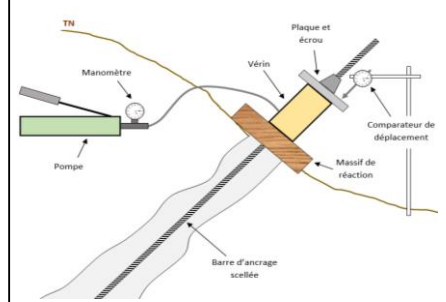
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

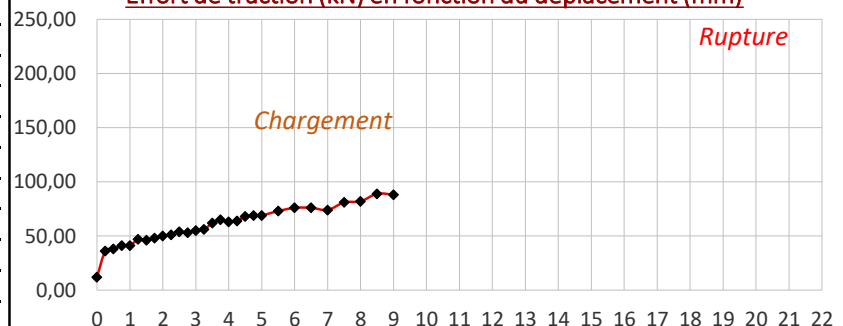
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	12,13	5,50	73,77	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	36,38	6,00	76,80	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	38,40	6,50	76,80	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	41,43	7,00	74,78	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	41,43	7,50	81,85	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	47,49	8,00	82,86	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	46,48	8,50	89,94	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	48,50	9,00	88,92	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	50,53	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	51,54	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	54,57	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	53,56	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	55,58	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	56,59	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	62,65	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	65,68	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	63,66	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	64,67	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	68,71	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	69,73	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	69,73	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du sol ou du scellement de l'ancrage testé :

l'augmentation constante du déplacement en tête d'ancrage.

Les fluctuations dans la courbe de chargement traduisent l'enfoncement progressif du massif de réaction dans le sol.

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic $T_{LP} \geq$

88,9 kN

Traction limite résiduelle (palier) T_{LR} :

- kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

$$q_{sp} = T_{LP} / SI \geq$$

285,92 kN/m²

$$q_{sr} = T_{LR} / SI :$$

- kN/m²

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Numéro de l'essai : Essai de conformité n°5

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOUQUIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe **Dext** :

Diamètre interne **Dint** :

Nuance d'acier **fy** :

Aire conventionnelle de la surface latérale **Sl=π.Df.L** :

Longueur du forage **Lf** :

Diamètre du forage **Df** :

Inclinaison du forage **α** :

Longueur scellée **L** :

Longueur libre dans le sol **Lls** :

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre **Tp** :

90 % de la limite élastique **0,9Tp = Tmax** :

Vitesse constante de chargement :

Palier de lecture 0 - 5 mm :

Palier de lecture > 5 mm :

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

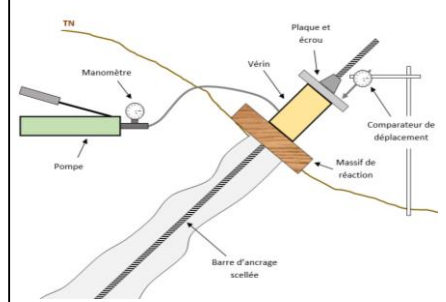
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

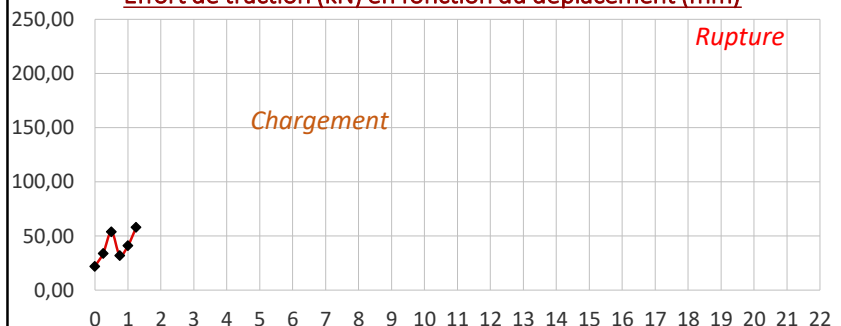
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	22,23	5,50	0,00	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	34,36	6,00	0,00	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	54,57	6,50	0,00	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	32,34	7,00	0,00	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	41,43	7,50	0,00	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	58,61	8,00	0,00	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	0,00	8,50	0,00	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	0,00	9,00	0,00	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	0,00	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	0,00	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	0,00	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	0,00	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	0,00	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	0,00	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	0,00	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	0,00	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	0,00	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	0,00	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	0,00	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	0,00	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	0,00	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du massif de réaction

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic **T_{LP}** ≥

58,6 kN

Traction limite résiduelle (palier) **T_{LR}** :

- kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

$$q_{sp} = T_{LP} / S_l \geq$$

259,11 kN/m²

$$q_{sr} = T_{LR} / S_l :$$

- kN/m²

STABILISATION PROTECTION

POSE D'ECRANS PARAVALANCHES

Larche ravin de la Marguerite

Número de l'essai : Essai de conformité n°6

Date de l'essai : 02/07/2023

Heure début-fin :

PROCES VERBAL D'ESSAI DE CONFORMITE

ESSAI STATIQUE D'ARRACHEMENT D'UN CLOU

SOUQUIS A UN EFFORT AXIAL DE TRACTION

Essai à vitesse de déplacement constante

Norme française NF P 94-242-1 (Mars 1993)

Ancrage :

Localisation :

Type de clou :

Diamètre externe **Dext** :

Diamètre interne **Dint** :

Nuance d'acier **fy** :

Aire conventionnelle de la surface latérale **Sl=π.Df.L** :

Longueur du forage **Lf** :

Diamètre du forage **Df** :

Inclinaison du forage **α** :

Longueur scellée **L** :

Longueur libre dans le sol **Lls** :

Formation testée :

Effort de traction :

Limite élastique de la barre **Tp** :

90 % de la limite élastique **0,9Tp = Tmax** :

Vitesse constante de chargement :

Palier de lecture 0 - 5 mm :

Palier de lecture > 5 mm :

Matériel de l'essai :

Pompe : A main 2 vitesses automatiques BHI 2700 Bar

Manomètre : Affichage digital 0/1000B avec adaptateur

Vérin : Simple effet Force 60T sous 700Bar course 10mm

Ref. SEPS A 60 100 L RI TC63 Section : 98,96 cm²

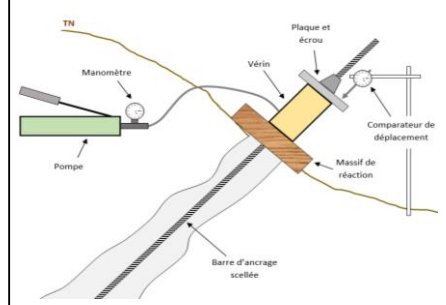
Comparateur : OTMT course 10mm à base magnétique

Chargement

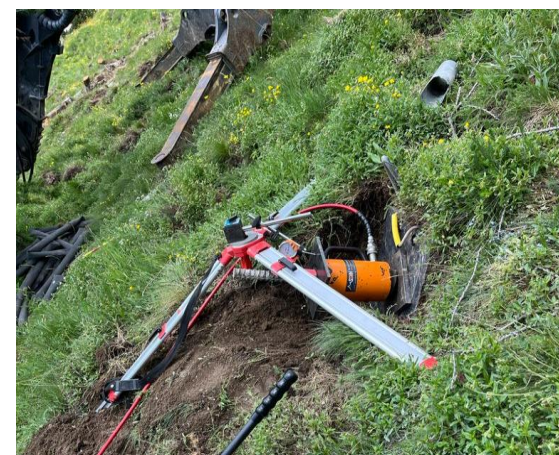
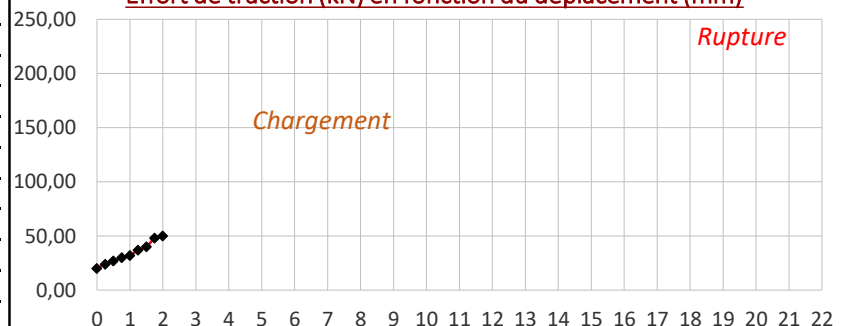
Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)	Y (mm)	T (kN)
0,00	20,21	5,50	0,00	16,00	0,00	26,50	0,00	0,00	0,00
0,25	24,25	6,00	0,00	16,50	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00
0,50	27,28	6,50	0,00	17,00	0,00	27,50	0,00	0,00	0,00
0,75	30,32	7,00	0,00	17,50	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
1,00	32,34	7,50	0,00	18,00	0,00	28,50	0,00	0,00	0,00
1,25	37,39	8,00	0,00	18,50	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00
1,50	40,42	8,50	0,00	19,00	0,00	29,50	0,00	0,00	0,00
1,75	48,50	9,00	0,00	19,50	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2,00	50,53	9,50	0,00	20,00	0,00			0,00	0,00
2,25	0,00	10,00	0,00	20,50	0,00				
2,50	0,00	10,50	0,00	21,00	0,00				
2,75	0,00	11,00	0,00	21,50	0,00				
3,00	0,00	11,50	0,00	22,00	0,00				
3,25	0,00	12,00	0,00	22,50	0,00				
3,50	0,00	12,50	0,00	23,00	0,00				
3,75	0,00	13,00	0,00	23,50	0,00				
4,00	0,00	13,50	0,00	24,00	0,00				
4,25	0,00	14,00	0,00	24,50	0,00				
4,50	0,00	14,50	0,00	25,00	0,00				
4,75	0,00	15,00	0,00	25,50	0,00				
5,00	0,00	15,50	0,00	26,00	0,00				

Déchargement

Schéma du dispositif d'essai



Effort de traction (kN) en fonction du déplacement (mm)



Observations :

L'essai a été stoppé lorsque nous avons observé la rupture du massif de réaction

Interprétations :

Effort de traction limite :

Traction limite de pic **T_{LP}** ≥

50,5 kN

Traction limite résiduelle (palier) **T_{LR}** :

- kN

Contrainte de frottement latéral limite conventionnelle :

$$q_{sp} = T_{LP} / S_l \geq$$

81,23 kN/m²

$$q_{sr} = T_{LR} / S_l :$$

- kN/m²

Annexe 3 : Recommandations SAGE préalables à la réalisation d'un essai d'arrachement



REALISATION DES ESSAIS DE TRACTION SUR CLOU : LIMITES ET RECOMMANDATIONS

- I. La longueur extérieure du clou (*hors massif de réaction*) doit être de 0,80 m minimum sans manchon.
- II. L'axe du clou doit présenter un angle inférieur à 15° avec la surface d'appui du massif de réaction.
- III. Le massif de réaction doit :
 - ✗ Résister mécaniquement à l'effort maximal T_{max} prévu d'être transmis au clou d'essai (*pas de fissuration*) ;
 - ✗ Ne pas se déplacer (*enfouissement et/ou basculement*) d'une amplitude incompatible avec le dispositif utilisé pour l'application de l'effort maximal et la mesure en déplacement en tête de clou.

Donc, présenter les caractéristiques suivantes, en rapport avec les qualités portantes de la couche de sol en contact :

 - Faible portance, matériau plastique : semelle ferraillée (1,50 x 1,50 x 0,30) m ;
 - Cas général : semelle ferraillée (1,00 x 1,00 x 0,30) m ;
 - Rocher : doit présenter une surface régulière ;
 - Parement : doit être dimensionné pour ne subir aucun désordre sous la force de traction maximale de l'essai T_{max} et présenter une surface régulière.
- IV. Dans la limite du possible, les matériaux de surface de mauvaise qualité seront purgés avant la confection du massif de réaction (*le décaissement peut servir de coffrage naturel au massif*).
- V. Mettre en œuvre les moyens nécessaires pour permettre un accès aisé et sécurisé à la tête du clou afin d'y disposer le matériel d'application de l'effort et de mesure. Privilégier et planifier l'usage de protections collectives adaptées au site (nacelles, échafaudages, manitou, ...) plutôt que le travail de manutention et de progression sur cordes (EPI).
- VI. Anticiper et éviter les situations de co-activités sur site, préjudiciables à la sécurité et au bon déroulement des essais.
- VII. Nous attirons votre attention sur le fait que le non respect de ces recommandations est préjudiciable à l'obtention de résultats exploitables.

Annexe 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. Régime général et cadre des missions

CGVU MAJ 01/2020. Page 1/2

Les présentes Conditions Générales de Vente et d'utilisation (CGVU) s'appliquent sous réserve des conditions particulières figurant sur les devis établis par la SAGE pour chaque prestation demandée. L'acceptation de l'offre forme contrat et entraîne l'acceptation automatique des présentes CGVU.

La commande sera effectivement prise en compte à la réception de l'offre datée et signée (devis ou commande datée, signée et cachet pour une entreprise ou une collectivité).

La SAGE 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) et confirmée par le bon de commande signé du Client. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'une demande spécifique et éventuellement d'une négociation.

Les missions géotechniques sont réglementées et normalisées selon la Norme NFP 94-500, réactualisée en 2013, dont un extrait est joint à l'offre et au rapport que le client déclare connaître et accepter. Par référence à cette norme, 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.

L'obligation de la SAGE est une obligation de moyens et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Il est donc entendu que la SAGE 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. Pour mener à bien ses missions, la SAGE est membre de l'USG (Union Syndicale Géotechnique), de l'AGAP (agrément obtenu pour la Sismique Réfraction et le Radar) et de MASE. Elle détient les qualifications géotechniques de l'OPQIBI et les agréments (n°26) pour les études, l'auscultation et le suivi de travaux pour les digues et barrages de classe C.

2. Limites des missions

Si une mission d'investigations est commandée seule (hors prestation d'ingénierie), 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 G1 (phases ES et PGC) est une étude géotechnique préliminaire, permettant d'identifier les risques et de donner les principes généraux de construction destinés à réduire les conséquences des risques. Cette mission exclut tout dimensionnement et toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (G2).

La mission G2 (phases AVP, PRO et DCE/ACT) est une mission de conception qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Nous rappelons qu'une mission G2 AVP ne peut servir directement à l'établissement d'un DCE et que les notes de calcul de dimensionnement ainsi que l'estimation des quantités et coûts des ouvrages géotechniques font partie de la mission G2 phase PRO.

La mission G3 est une mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution qui permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre 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 fournie par la Maîtrise d'Ouvrage.

La mission G4, de supervision d'exécution, permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission G3. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Nous rappelons que les missions G2 doivent être suivies d'une mission G4 en phase travaux. Si la SAGE n'est pas mandatée pour la mission G4, les documents établis au cours des travaux ne lui seront pas opposables, ainsi que les éventuels désordres survenus sur les ouvrages en cours de chantier.

La mission de diagnostic géotechnique G5 est ponctuelle et limitée à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage. Elle engage la SAGE uniquement dans le cadre strict des objectifs fixés dans le devis.

La mission et les investigations éventuelles réalisées par la SAGE 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.

3. Plans et documents contractuels

La SAGE 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, la SAGE ne peut en être tenue responsable.

Par ailleurs, toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements, déboisement...) au cours ou après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

4. 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'obtenir et de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à la SAGE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Par ailleurs, il devra 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 de la SAGE, entrant dans ses 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 à la SAGE avant toutes interventions. En cas de coactivité sur site, le Client se doit ainsi d'avertir la SAGE.

Sauf spécifications particulières, la SAGE ne pourra intervenir, faire des observations géologiques et donner un avis géotechnique que sur les zones ayant fait l'objet d'un débroussaillage et/ou d'un dégagement préalable à la charge du client. Les zones non expertisées du fait d'une non accessibilité ne pourraient être opposables à la SAGE.

Toute modification des conditions d'accès connues au moment de l'établissement du devis devra être discutée avec le Client et pourra faire l'objet d'une facturation complémentaire.

Les investigations peuvent entraîner des dommages sur le site, en particulier sur la végétation et les cultures, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du personnel de la SAGE. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

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

CGVU MAJ 01/2020 Page 2/2

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité des 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 et des ouvrages souterrains 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 à la SAGE l'établissement des DICT (le délai de réponse est de 10 jours ouvrés) 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.

En l'absence de DT effectuée par le Maître d'Ouvrage, la SAGE réalisera une DT/DICT conjointe, démarche considérée comme acceptée par le client à la signature du bon de commande.

La responsabilité de la SAGE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit par le client préalablement à sa mission.

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

Si, en l'absence de plans ou documents précis concernant des ouvrages projetés, la SAGE a été amenée à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de les valider par écrit ou de notifier 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. Cette validation devra être réalisée dans les 15 jours après la remise du rapport.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées...), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement...), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en évidence lors d'une phase d'étude (notamment glissement, érosion, dissolution, matériaux évolutifs, ...), les recommandations et conclusions du rapport doivent être réactualisées à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, ce caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations et rendre caduques les conclusions notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

7. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport géotechnique correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, la SAGE ne peut être tenue responsable de la non connaissance de 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).

8. Réception des études, 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. 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.

9. Conditions d'utilisation du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission géotechnique définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou Maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de la SAGE et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Rappel : 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, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux, doit être signalé à la SAGE et nécessite une adaptation/mise à jour du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Il en va de même pour toute modification du cadre normatif.

10. Réserve de propriété, confidentialité, propriétés intellectuelles

Les coupes de sondages, plans et documents établis par la SAGE 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 la SAGE qu'après règlement intégral des sommes dues. 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 de la SAGE, 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 de la SAGE.

11. Conditions d'établissement des prix

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.

Nos montants intègrent les frais d'assurances professionnelles présentées ci-après.

12. Assurances

La SAGE est couverte par un contrat d'assurance professionnelle souscrit auprès de SMA SA, garantissant les responsabilités décennale et civile professionnelle pour des constructions dont le coût total HT est inférieur à 26 000 000 € et dans le cadre des missions professionnelles G1 à G5 et /ou de Maîtrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.