

AFFAIRE 047-SE22-027**ROUTE DU MONT AGEL****ZONE MILITAIRE – CONFORTEMENT DU VIRAGE N.2 ET N.8****LA TURBIE (06)**MISSION G3 – PHASE ETUDEESSAI DE CONFORMITE ET CONTROLESELON NF EN 14490**RAPPORT N.01 - IND. 0 DU 21/03/2022**

Indice	Date	Modifications	Rédigé par :	Contrôlé par :
0	21/03/2022	Première diffusion	A.BORGARELLI 	A.BORGARELLI 

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	3
2.	DOCUMENTS DE REFERENCE.....	3
3.	RESULTATS	3
4.	ANNEXES	3

1. INTRODUCTION

A la demande de la société GARELLI, nous avons été chargés d'exécuter un essai de conformité et deux essais de contrôle pour la validation de la valeur de frottement latéral du terrain ainsi que de la bonne reprise des efforts dans les clous. Ces essais ont été réalisés le 15/03/2022 par beau temps.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

 Norme NF EN 14490

3. RESULTATS

Ci-après les résultats obtenus :

-  EC1 (conformité) → q_s essai = 146.0kPa > q_s note de calcul
-  ECO-01 virage N.02 (clou 10) → CONFORME
-  ECO-01 virage N.08 (clou 10-D) → CONFORME

4. ANNEXES

 Résultats essais

UTILISATION DE LA NOTE DE CALCUL

- La présente note de calcul, ses annexes et les plans (si présents) constituent un ensemble indissociable ; la mauvaise utilisation qui pourrait être faite lors d'une communication ou d'une reproduction totale ou partielle sans l'accord écrit de la SEFAB S.A.R.L. ne pourrait en aucun cas engager la responsabilité de celle-ci.
- La présente note de calcul et ses annexes (si présents) sont propriété intellectuelle de la SEFAB S.A.R.L., toute reproduction est interdite sans son accord écrit.
- Toutes modifications des données transmises pour la réalisation de cette étude, seront susceptibles de changer les conclusions et prescriptions de cette note de calculs et doivent être portées à la connaissance de la SEFAB S.A.R.L.
- Des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques tout ou partie des conclusions de cette note de calcul et doivent être signalés à la SEFAB S.A.R.L. pour lui permettre l'adaptation des solutions initialement préconisées.
- La SEFAB S.A.R.L. ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où elle aurait donné, par écrit, son accord sur les dites modifications.

Fait et clos à Colomars le 21/03/2022

Angelo BORGARELLI
SEFAB
Bureau d'Etudes
72, Route de Grenoble - 06670 Colomars
Tél.: 04.97.27.58.41 - sefab@sefab-france.fr
www.sefab-france.com
S.A.R.L. au capital de 4000€ - Siret : 524 948 494 00033
N° TVA intracom : FR54 524 948 494

CHANTIER: Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.8 - LA TURBIE																			
TYPE ESSAI : NF EN 14490					NUM. ESSAI : 1														
CARACTERISTIQUES CLOU D'ESSAI																			
NUMERO CLOU: EC1					ARMATURE														
FORAGE					TYPE														
DIAM. DE FORAGE EQUIV. Φ 90 mm					NOMBRE n 1.0 /														
LONG. DE SCELLEMENT L_{fixed} 2.0 m					SECTION A_t 770 mm ²														
LONG. LIBRE L_{free} 3.0 m					MODULE ELASTIQUE E_t 210 GPa														
TYPE DE CIMENT - - /					LONG. DE SCELLEMENT L_{tb} 2.0 m														
TYPE D'INJECTION - GRAV. /					LONG. LIBRE L_{tf} 3.0 m														
INCLINAISON/H α 15 °					LONG. EXT. L_e 1.0 m														
SOL					LONG. TOTALE BARRE L_{app} 6.0 m														
FROTTEMENT CARACT. q_s 120 kPa					RESISTANCE CARACT. $f_{t0,1k}$ 520 N/mm ²														
RESISTANCE CARACT. Q_{tL} 68 kN					TRACTION CARACT. Q_{tG} 400 kN														
CARACTERISTIQUES ESSAI																			
PALIER					RESULTAT:														
1	16.46 kN	20	0.1	13.57	$\Delta l_{tE} = 2.31$ mm $Q_{tLE} = 82.30$ kN $Q_{tC} = 98.76$ kN $q_{sc} = 146$ kPa DATE D'EXECUTION: 15/03/2022 OK														
2	24.69 kN	30	0.2	27.14															
3	41.15 kN	50	0.3	40.72															
4	57.61 kN	70	0.4	54.29															
5	65.84 kN	80	0.5	67.86															
6	82.30 kN	100	0.6	81.43															
7	98.76 kN	120	0.7	95.00															
8	106.99 kN	130	0.8	108.57															
9	123.45 kN	150	0.9	122.15															
REEL bar				THEO															
SCHEMA TIRANT																			
Légende <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Point de fixation de l'armature sur le vérin lors de la mise en tension du tirant</td> <td style="width: 50%;">6 Sol/rocher</td> </tr> <tr> <td>2 Point de fixation de l'armature sur la tête d'ancrage à la mise en service du tirant</td> <td>7 Forage</td> </tr> <tr> <td>3 Plaque d'appui</td> <td>8 Gaine de protection non scellée</td> </tr> <tr> <td>4 Bloc de transfert des forces de traction</td> <td>9 Armature</td> </tr> <tr> <td>5 Partie de structure</td> <td>10 Coulis de scellement</td> </tr> </table>										1 Point de fixation de l'armature sur le vérin lors de la mise en tension du tirant	6 Sol/rocher	2 Point de fixation de l'armature sur la tête d'ancrage à la mise en service du tirant	7 Forage	3 Plaque d'appui	8 Gaine de protection non scellée	4 Bloc de transfert des forces de traction	9 Armature	5 Partie de structure	10 Coulis de scellement
1 Point de fixation de l'armature sur le vérin lors de la mise en tension du tirant	6 Sol/rocher																		
2 Point de fixation de l'armature sur la tête d'ancrage à la mise en service du tirant	7 Forage																		
3 Plaque d'appui	8 Gaine de protection non scellée																		
4 Bloc de transfert des forces de traction	9 Armature																		
5 Partie de structure	10 Coulis de scellement																		
OBSERVATIONS																			
FLUAGE 0.46mm																			

CHANTIER:

Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.8 - LA TURBIE

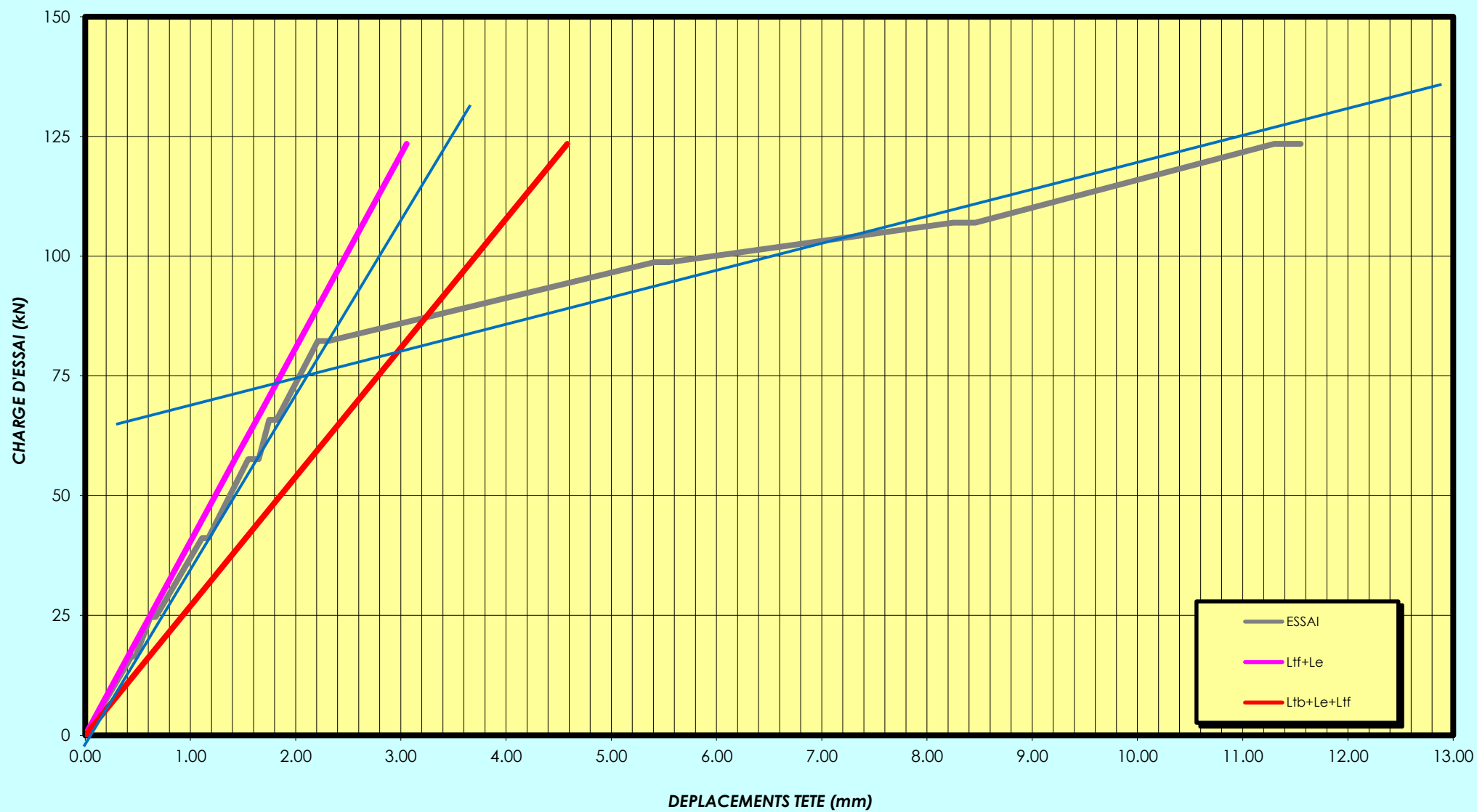
NUM. CLOU : EC1

NUM. ESSAI :

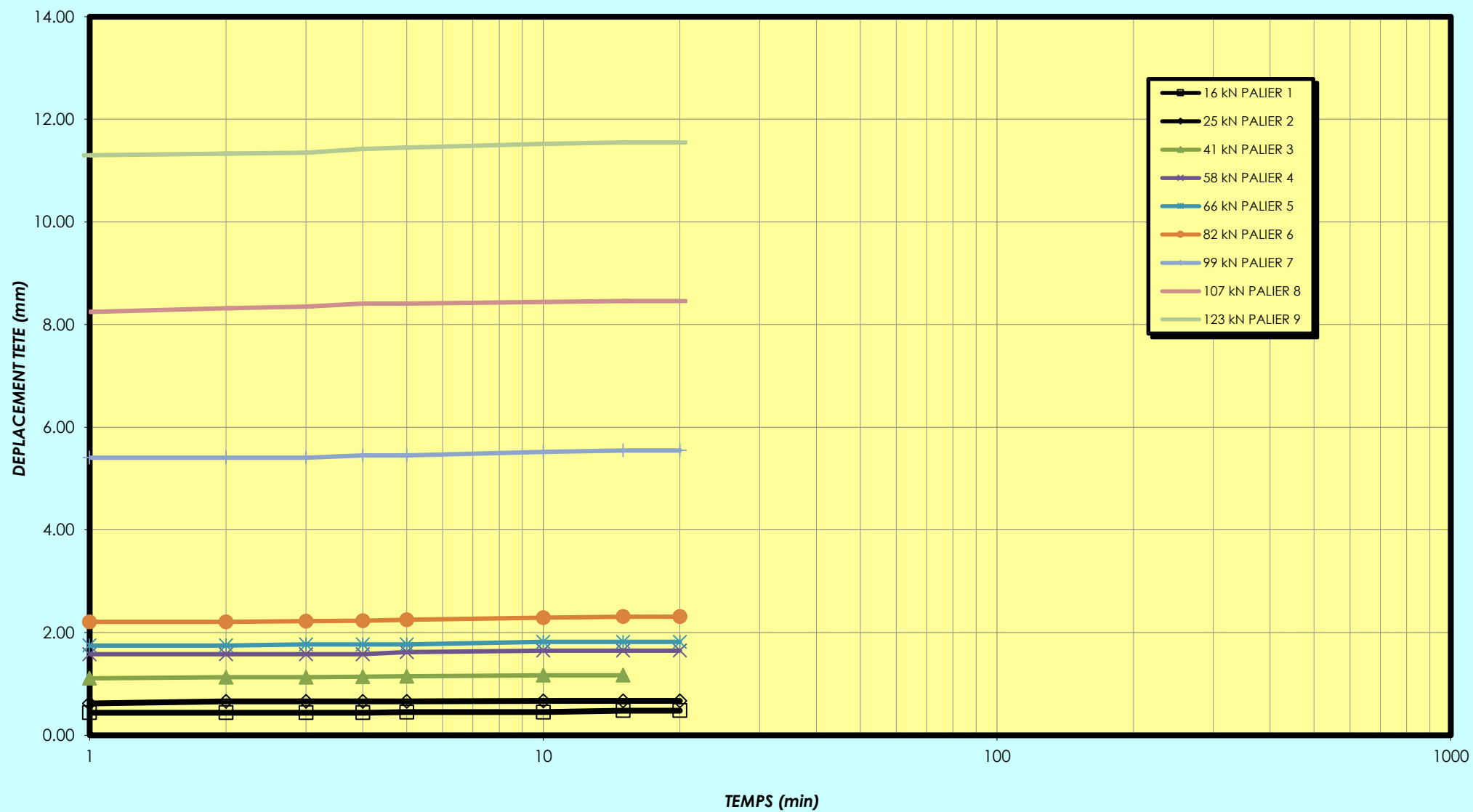
1

PALIER 1 16.46 kN			PALIER 2 24.69 kN			PALIER 3 41.15 kN			PALIER 4 57.61 kN			PALIER 5 65.84 kN		
t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}
min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm
0	0.44	0.41	0	0.62	0.61	0	1.11	1.02	0	1.55	1.43	0	1.75	1.63
1	0.44	Δl_{MAX}	1	0.62	Δl_{MAX}	1	1.11	Δl_{MAX}	1	1.58	Δl_{MAX}	1	1.75	Δl_{MAX}
2	0.44	mm	2	0.66	mm	2	1.11	mm	2	1.58	mm	2	1.75	mm
3	0.44	0.61	3	0.66	0.92	3	1.13	1.53	3	1.58	2.14	3	1.77	2.44
4	0.44	Δl_{FL}	4	0.66	Δl_{FL}	4	1.13	Δl_{FL}	4	1.58	Δl_{FL}	4	1.77	Δl_{FL}
5	0.45	mm	5	0.66	mm	5	1.14	mm	5	1.62	mm	5	1.77	mm
10	0.45	0.03	10	0.67	0.04	10	1.15	0.07	10	1.65	0.10	10	1.82	0.15
15	0.48	δl_{FL}	15	0.67	δl_{FL}	15	1.17	δl_{FL}	15	1.65	δl_{FL}	15	1.82	δl_{FL}
20	0.48	mm	20	0.67	mm	20	1.17	mm	20	1.65	mm	20	1.82	mm
		0.03			0.01			0.03			0.03			0.05
		Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}
		mm			mm			mm			mm			mm
		0.45			0.63			1.10			1.55			1.67
20bar			30bar			50bar			70bar			80bar		
$\alpha = 49.8$ (°/°)			$\alpha = 16.6$ (°/°)			$\alpha = 49.8$ (°/°)			$\alpha = 49.8$ (°/°)			$\alpha = 83.0$ (°/°)		
PALIER 6 82.30 kN			PALIER 7 98.76 kN			PALIER 8 106.99 kN			PALIER 9 123.45 kN					
t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}
min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm			
0	2.21	2.04	0	5.41	2.44	0	8.25	2.65	0	11.30	3.05			
1	2.21	Δl_{MAX}	1	5.41	Δl_{MAX}	1	8.25	Δl_{MAX}	1	11.30	Δl_{MAX}			
2	2.21	mm	2	5.41	mm	2	8.32	mm	2	11.33	mm			
3	2.22	3.05	3	5.41	3.66	3	8.35	3.97	3	11.35	4.58			
4	2.23	Δl_{FL}	4	5.45	Δl_{FL}	4	8.41	Δl_{FL}	4	11.42	Δl_{FL}			
5	2.25	mm	5	5.45	mm	5	8.41	mm	5	11.45	mm			
10	2.29	0.21	10	5.52	0.31	10	8.44	0.36	10	11.52	0.46			
15	2.31	δl_{FL}	15	5.55	δl_{FL}	15	8.46	δl_{FL}	15	11.55	δl_{FL}			
20	2.31	mm	20	5.55	mm	20	8.46	mm	20	11.55	mm			
		0.06			0.10			0.05			0.10			
		Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			
		mm			mm			mm			mm			
		2.10			5.24			8.10			11.09			
100bar			120bar			130bar			150bar					
$\alpha = 99.7$ (°/°)			$\alpha = 166.1$ (°/°)			$\alpha = 83.0$ (°/°)			$\alpha = 166.1$ (°/°)					
PALIER D1 123.45 kN			PALIER D2 106.99 kN			PALIER D3 98.76 kN			PALIER D4 82.30 kN			PALIER D5 65.84 kN		
t	Δl		t	Δl		t	Δl		t	Δl		t	Δl	
min	mm		min	mm		min	mm		min	mm		min	mm	
0	-		0	9.85		0	7.25		0	5.65		0	3.65	
1	-		1	9.85		1	7.25		1	5.65		1	3.65	
57.61 kN			PALIER D7 41.15 kN			PALIER D8 24.69 kN			PALIER D9 16.46 kN					
t	Δl		t	Δl		t	Δl		t	Δl		t	Δl	
min	mm		min	mm		min	mm		min	mm				
0	2.66		0	1.99		0	1.02		0	0.88				
1	2.66		1	1.99		1	1.02		1	0.88				
									2	0.88				
									3	0.88				
									4	0.88				
									5	0.88				

COURBE EFFORTS-DEFORMATIONS



COURBES TEMPS-DEFORMATIONS



CHANTIER: Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.2 - LA TURBIE		
NORME DE REFERENCE: NF EN 14490	CLOUS ESSAI :	VIRAGE 2 - CLOU 10

CARACTERISTIQUES CLOU D'ESSAI

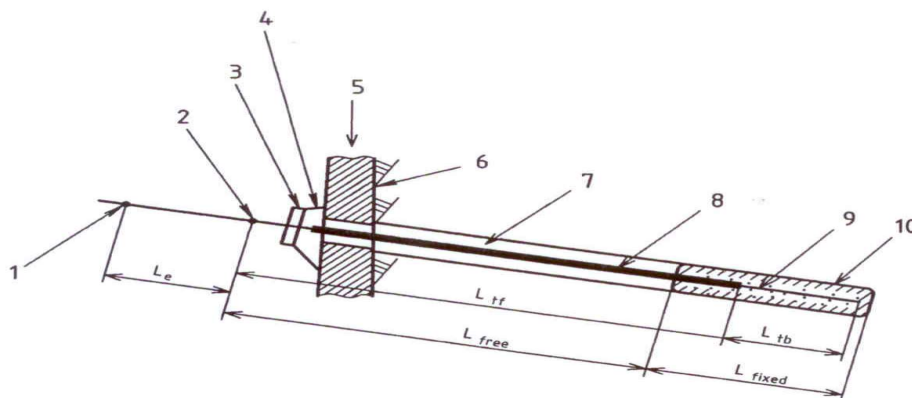
FORAGE			ARMATURE		
			TYPE	B	DYWI Drill R38N
DIAM. DE FORAGE EQUIV.	Φ	90 mm	NOMBRE	n	1.0 /
LONG. DE SCELLEMENT		5.0 m	SECTION	A_t	770 mm ²
LONG. LIBRE		0.5 m	MODULE ELASTIQUE	E_t	210 GPa
TYPE DE CIMENT		- /	LONG. DE SCELLEMENT	L_{tb}	5.0 m
TYPE D'INJECTION		GRAV /	LONG. LIBRE	L_{tf}	0.5 m
INCLINAISON/H		15 °	LONG. EXT.	L_e	0.5 m
SOL			LONG. EQ. BARRE	L_{app}	3.5 m
FROTTEMENT CARACT. C1	q_s	- kPa	RESISTANCE CARACT.	$f_{t0,1k}$	520 N/mm ²
FROTTEMENT CARACT. C2	q_s	- kPa	TRACTION CARACT.	ω_{tG}	400 kN

CARACTERISTIQUES ESSAI

			Effort à l'ELU du clou 132.00 kN		
			T_s =	97.78 kN	x 1.2 = 117.33 kN
TO	16.46 kN	20	TO	11.73 kN	
PALIER 1	24.69 kN	30	PALIER 1	23.47 kN	
PALIER 2	49.38 kN	60	PALIER 2	46.93 kN	
PALIER 3	74.07 kN	90	PALIER 3	70.40 kN	
PALIER 4	90.53 kN	110	PALIER 4	93.87 kN	
PALIER 5	115.22 kN	140	PALIER 5	117.33 kN	
EFFORTS REELS bar			EFFORTS THEORIQUES		

DATE D'EXECUTION: 15/03/2022

SCHEMA



Légende

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Point de fixation de l'armature sur le vérin lors de la mise en tension du tirant | 6 Sol/rocher |
| 2 Point de fixation de l'armature sur la tête d'ancrage à la mise en service du tirant | 7 Forage |
| 3 Plaque d'appui | 8 Gaine de protection non scellée |
| 4 Bloc de transfert des forces de traction | 9 Armature |
| 5 Partie de structure | 10 Coulis de scellement |

OBSERVATIONS

CLOU CONFORME. FLUAGE 0.08mm.

CHANTIER:

Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.2 - LA TURBIE

CLOUS ESSAI :

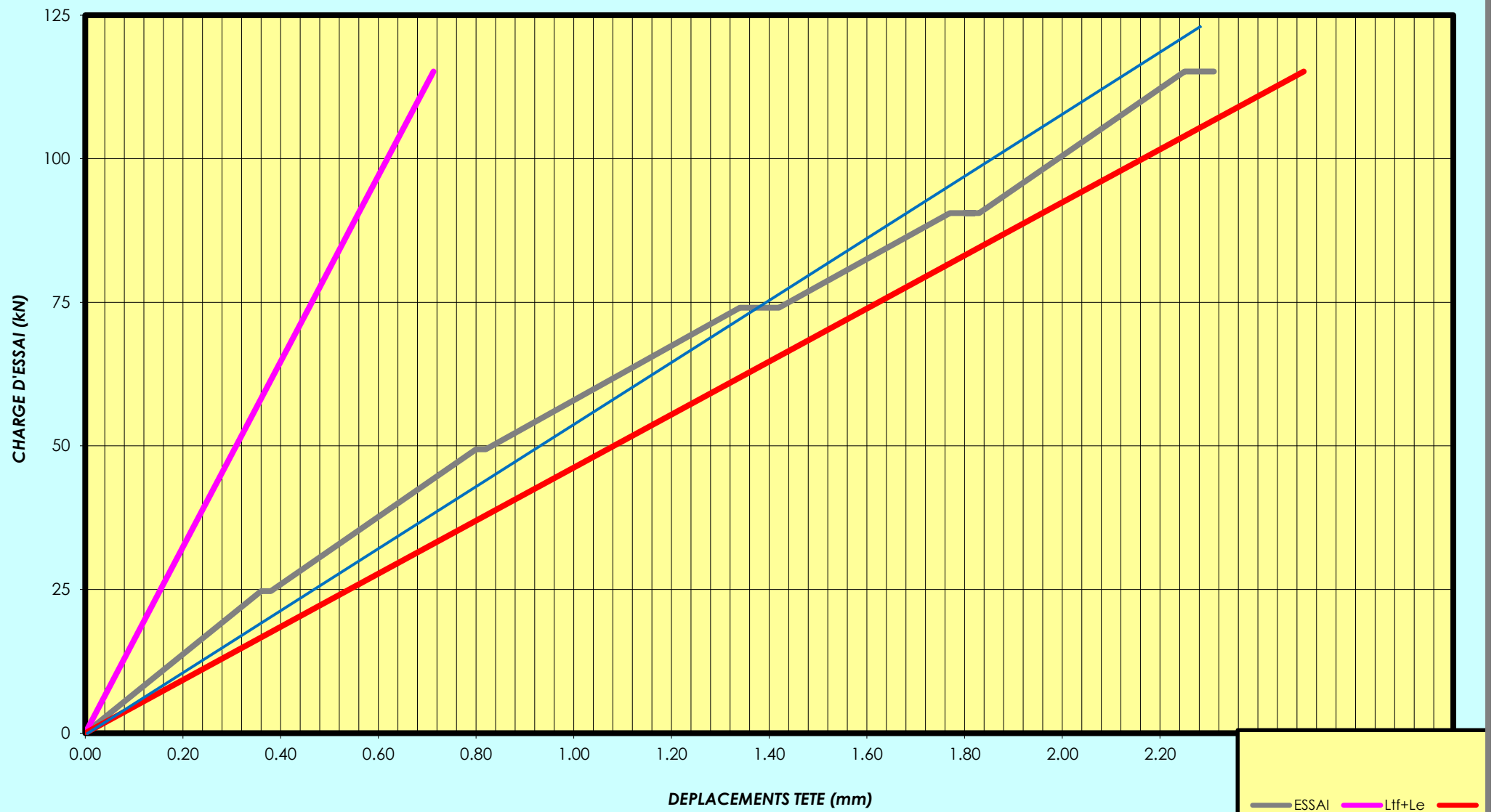
VIRAGE 2 - CLOU 10

PALIER 1 24.7 kN			PALIER 2 49.4 kN			PALIER 3 74.1 kN			PALIER 4 90.5 kN			PALIER 5 115.2 kN		
t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}
min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm
0	0.36	0.15	0	0.80	0.31	0	1.34	0.46	0	1.77	0.56	0	2.25	0.71
1	0.36	Δl_{MAX}	1	0.80	Δl_{MAX}	1	1.34	Δl_{MAX}	1	1.77	Δl_{MAX}	1	2.25	Δl_{MAX}
2	0.37	mm	2	0.80	mm	2	1.35	mm	2	1.78	mm	2	2.28	mm
3	0.37	0.53	3	0.80	1.07	3	1.35	1.60	3	1.82	1.96	3	2.28	2.49
4	0.37	Δl_{FL}	4	0.80	Δl_{FL}	4	1.37	Δl_{FL}	4	1.82	Δl_{FL}	4	2.28	Δl_{FL}
5	0.38	mm	5	0.80	mm	5	1.40	mm	5	1.82	mm	5	2.28	mm
10	0.38	0.00	10	0.82	0.02	10	1.40	0.04	10	1.80	0.05	10	2.31	0.08
15	0.38	δl_{FL}	15	0.82	δl_{FL}	15	1.42	δl_{FL}	15	1.83	δl_{FL}	15	2.31	δl_{FL}
20	0.38	mm	20	0.82	mm	20	1.42	mm	20	1.83	mm	20	2.31	mm
		0.00			0.02			0.02			0.01			0.03
		Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}
		mm			mm			mm			mm			mm
	30.00			60.00			90.00			110.00			140.00	
	bar			bar			bar			bar			bar	
		0.38			0.80			1.38			1.78			2.23
α	=	0.0 (°/°)	α	=	33.2 (°/°)	α	=	33.2 (°/°)	α	=	16.6 (°/°)	α	=	49.8 (°/°)

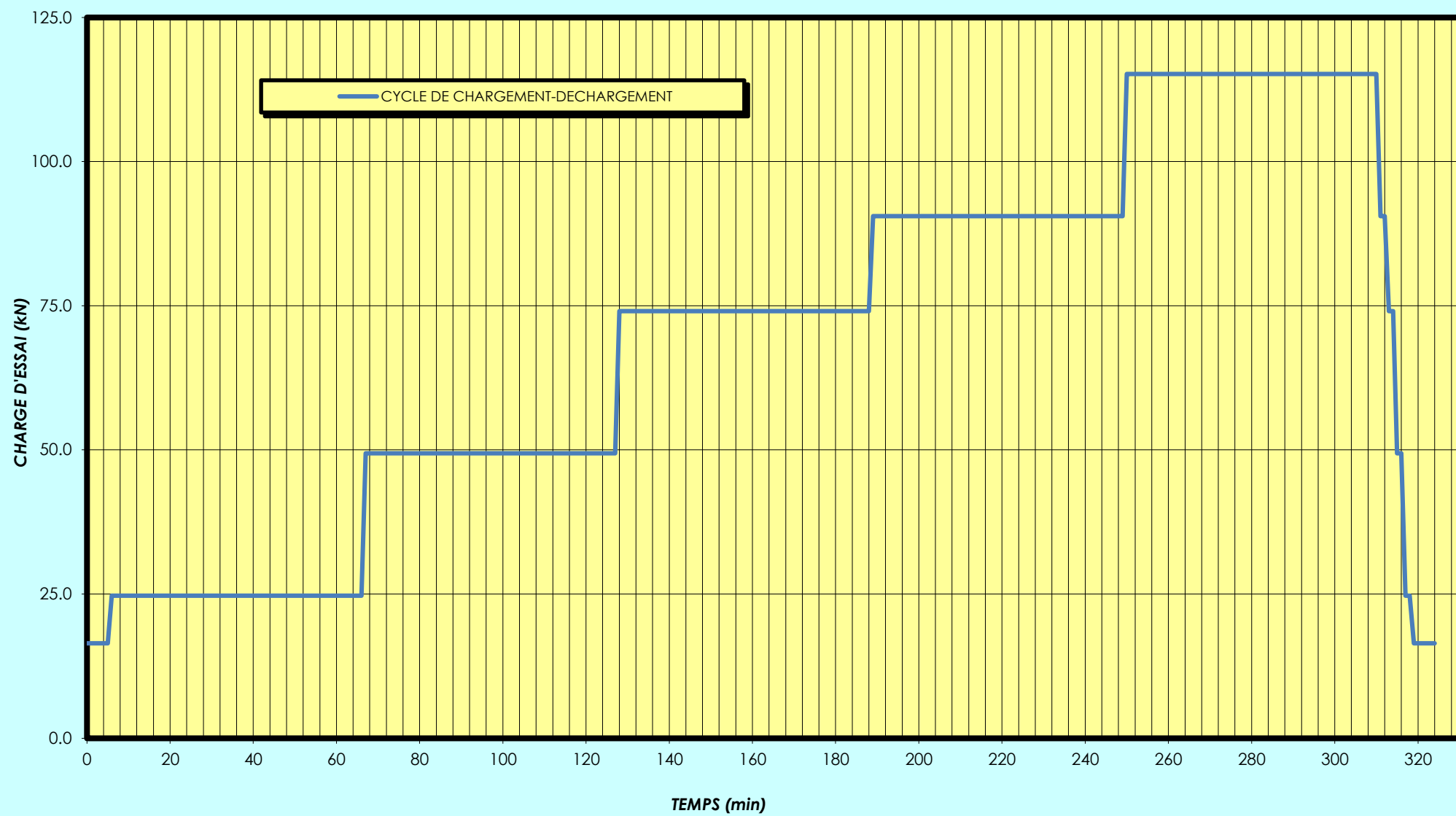
CYCLE DE DECHARGEMENT

PALIER D1 90.5 kN		PALIER D2 74.1 kN		PALIER D3 49.4 kN		PALIER D4 24.7 kN		PALIER D5 16.5 kN	
t	Δl	t	Δl	t	Δl	t	Δl	t	Δl
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0	2.03	0	1.85	0	1.22	0	0.77	0	0.44
1	2.03	1	1.85	1	1.22	1	0.77	1	0.44
								2	0.44
								3	0.44
								4	0.44
								5	0.44
	110.00		90.00		60.00		30.00		20.00
	bar		bar		bar		bar		bar

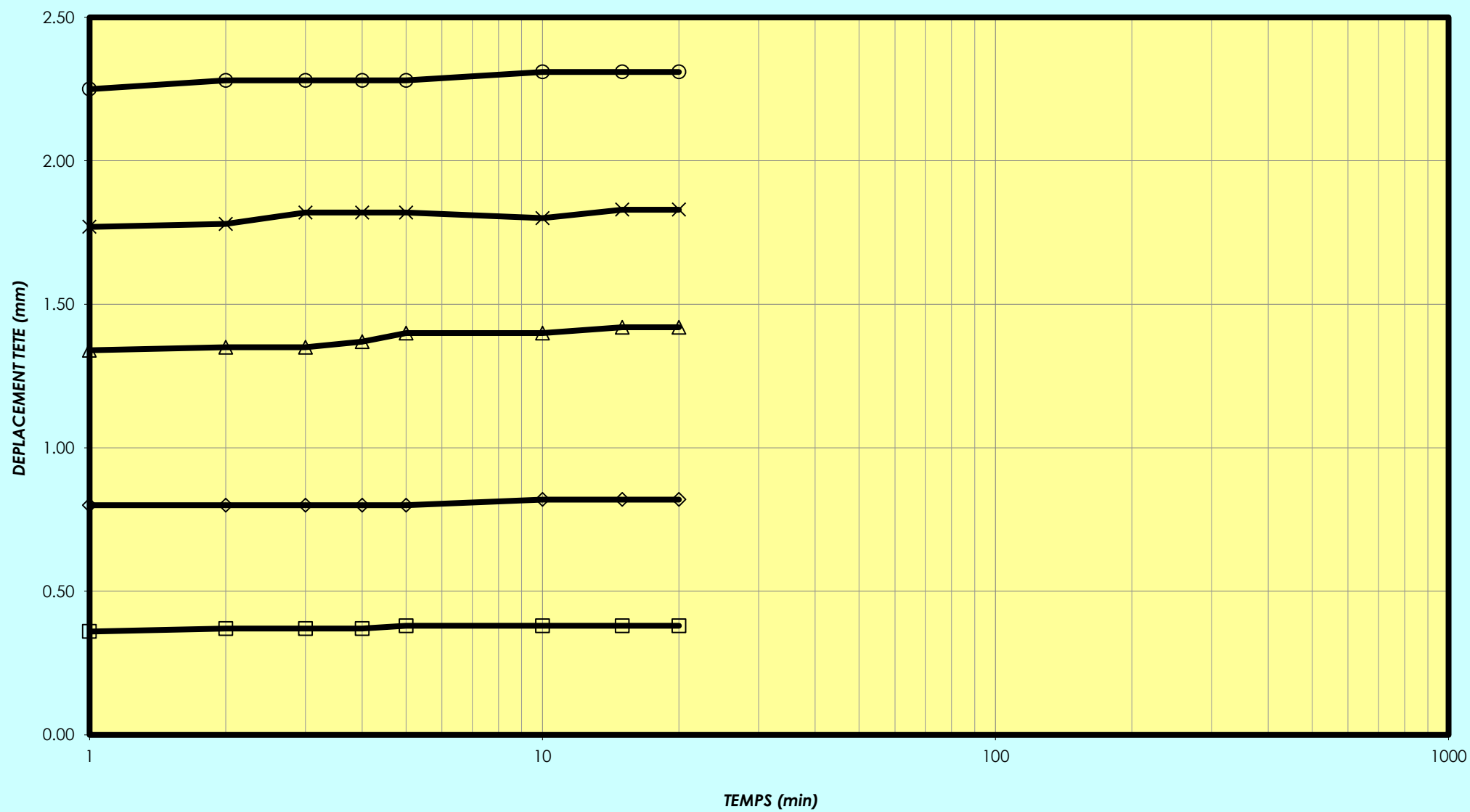
COURBE EFFORTS-DEFORMATIONS



COURBE EFFORTS-TEMPS



COURBES TEMPS-DEFORMATIONS



CHANTIER: Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.8 - LA TURBIE		
NORME DE REFERENCE: NF EN 14490	CLOUS ESSAI :	VIRAGE 8 - CLOU 10D

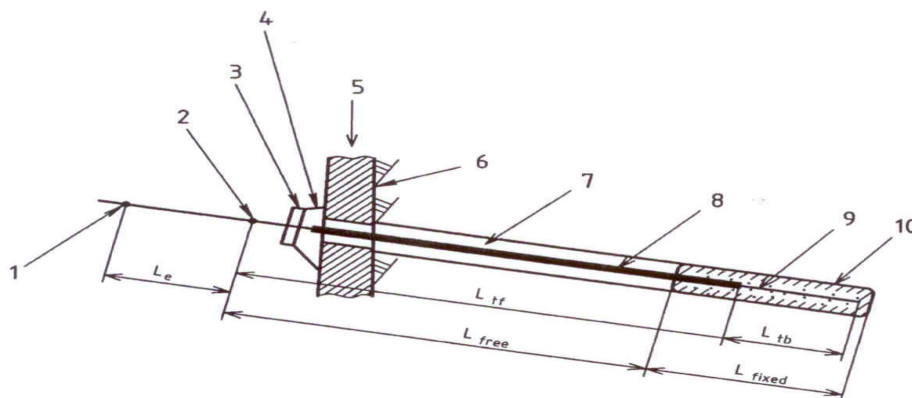
CARACTERISTIQUES CLOU D'ESSAI

FORAGE			ARMATURE		
DIAM. DE FORAGE EQUIV.	Φ	90 mm	TYPE	B	DYWI Drill R38N
LONG. DE SCELLEMENT		5.0 m	NOMBRE	n	1.0 /
LONG. LIBRE		0.5 m	SECTION	A_t	770 mm ²
TYPE DE CIMENT	-	/	MODULE ELASTIQUE	E_t	210 GPa
TYPE D'INJECTION	GRAV	/	LONG. DE SCELLEMENT	L_{tb}	5.0 m
INCLINAISON/H	15	°	LONG. LIBRE	L_{tf}	0.5 m
			LONG. EXT.	L_e	0.5 m
			LONG. EQ. BARRE	L_{app}	3.5 m
FROTTEMENT CARACT. C1	q_s	- kPa	RESISTANCE CARACT.	$f_{t0,1k}$	520 N/mm ²
FROTTEMENT CARACT. C2	q_s	- kPa	TRACTION CARACT.	ω_{tG}	400 kN

CARACTERISTIQUES ESSAI

			Effort à l'ELU du clou 104.00 kN		
			$T_s =$	77.04 kN	x 1.2 = 92.44 kN
TO	8.23 kN	10	TO	9.24 kN	
PALIER 1	16.46 kN	20	PALIER 1	18.49 kN	
PALIER 2	41.15 kN	50	PALIER 2	36.98 kN	
PALIER 3	57.61 kN	70	PALIER 3	55.47 kN	
PALIER 4	74.07 kN	90	PALIER 4	73.96 kN	
PALIER 5	98.76 kN	120	PALIER 5	92.44 kN	
EFFORTS REELS		bar	EFFORTS THEORIQUES		
DATE D'EXECUTION: 15/03/2022					

SCHEMA



Légende

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Point de fixation de l'armature sur le vérin lors de la mise en tension du tirant | 6 Sol/rocher |
| 2 Point de fixation de l'armature sur la tête d'ancrage à la mise en service du tirant | 7 Forage |
| 3 Plaque d'appui | 8 Gaine de protection non scellée |
| 4 Bloc de transfert des forces de traction | 9 Armature |
| 5 Partie de structure | 10 Coulis de scellement |

OBSERVATIONS

CLOU CONFORME. FLUAGE 0.14mm.

CHANTIER:

Route du Mont Agel - Route militaire - Virage N.8 - LA TURBIE

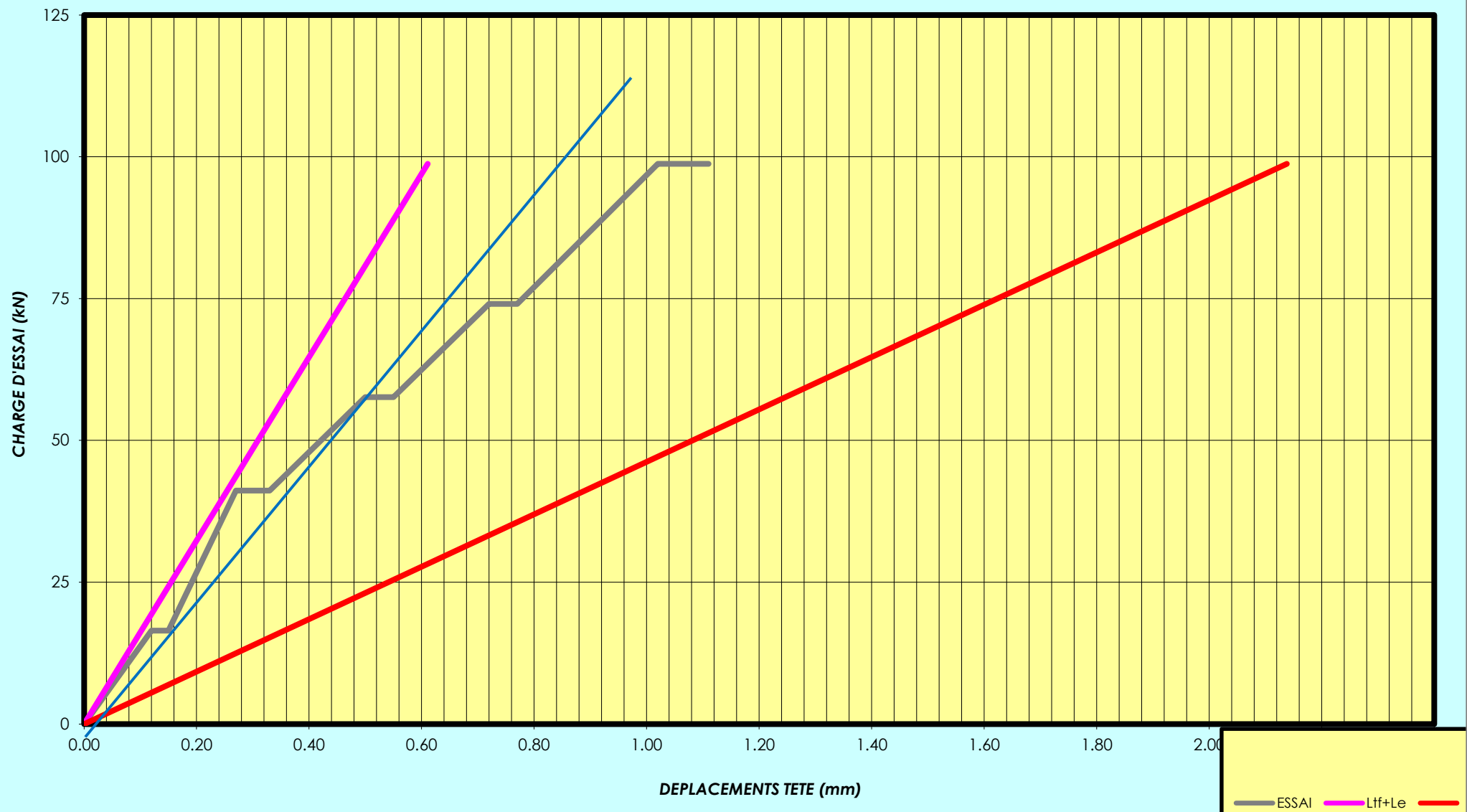
CLOUS ESSAI :
VIRAGE 8 - CLOU 10D

PALIER 1 16.5 kN			PALIER 2 41.2 kN			PALIER 3 57.6 kN			PALIER 4 74.1 kN			PALIER 5 98.8 kN		
t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}	t	Δl	Δl_{MIN}
min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm	min	mm	mm
0	0.12	0.10	0	0.27	0.25	0	0.50	0.36	0	0.72	0.46	0	1.02	0.61
1	0.12	Δl_{MAX}	1	0.28	Δl_{MAX}	1	0.51	Δl_{MAX}	1	0.72	Δl_{MAX}	1	1.02	Δl_{MAX}
2	0.12	mm	2	0.28	mm	2	0.51	mm	2	0.72	mm	2	1.02	mm
3	0.12	0.36	3	0.28	0.89	3	0.51	1.25	3	0.74	1.60	3	1.02	2.14
4	0.12	Δl_{FL}	4	0.32	Δl_{FL}	4	0.52	Δl_{FL}	4	0.74	Δl_{FL}	4	1.05	Δl_{FL}
5	0.12	mm	5	0.32	mm	5	0.54	mm	5	0.74	mm	5	1.05	mm
10	0.15	0.03	10	0.33	0.04	10	0.54	0.05	10	0.77	0.08	10	1.11	0.14
15	0.15	δl_{FL}	15	0.33	δl_{FL}	15	0.55	δl_{FL}	15	0.77	δl_{FL}	15	1.11	δl_{FL}
20	0.15	mm	20	0.33	mm	20	0.55	mm	20	0.77	mm	20	1.11	mm
		0.03			0.01			0.01			0.03			0.06
		Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}			Δl_{EL}
		mm			mm			mm			mm			mm
	20.00			50.00			70.00			90.00			120.00	
	bar			bar			bar			bar			bar	
		0.12			0.29			0.50			0.69			0.97
α	=	49.8 (‰)	α	=	16.6 (‰)	α	=	16.6 (‰)	α	=	49.8 (‰)	α	=	99.7 (‰)

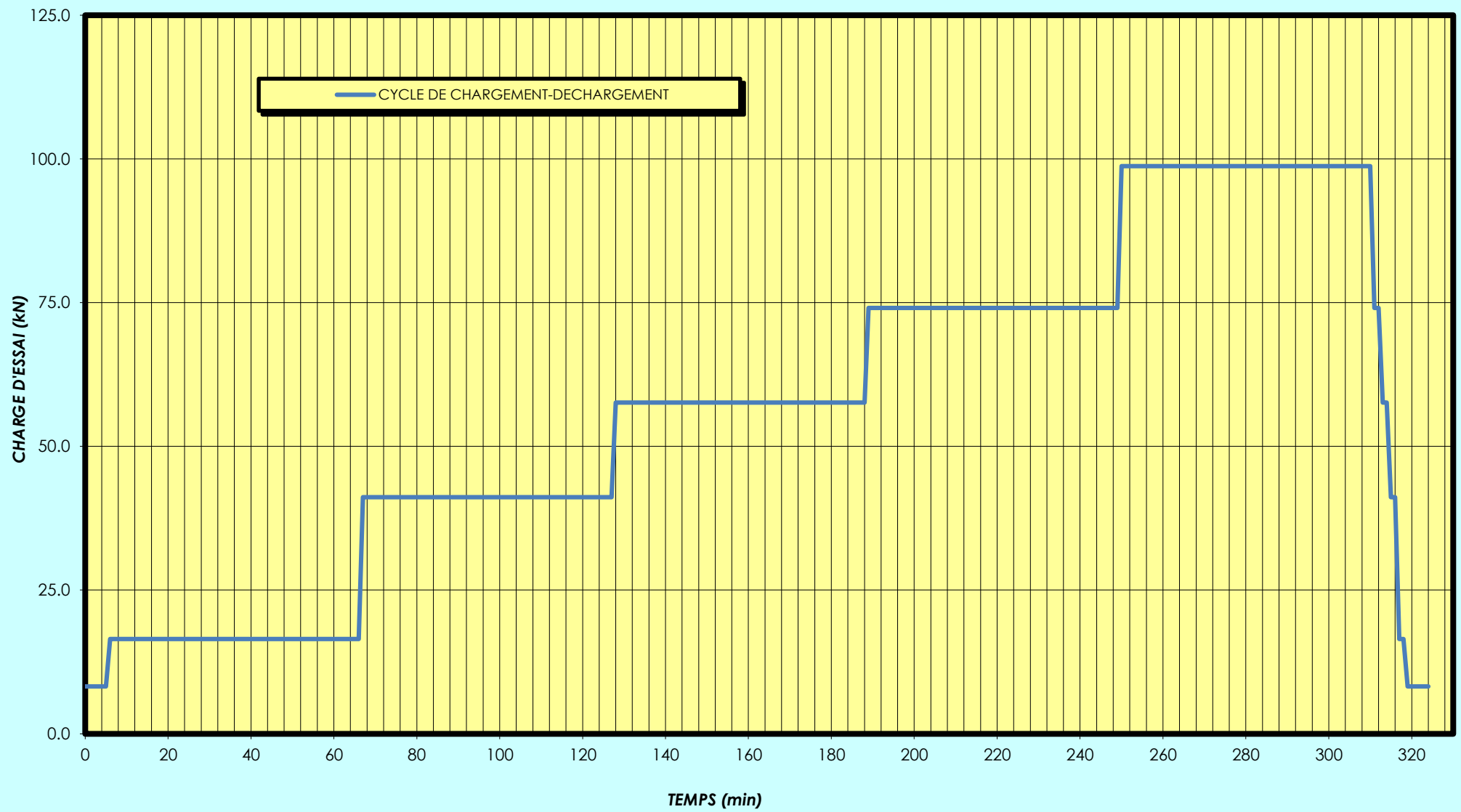
CYCLE DE DECHARGEMENT

PALIER D1 74.1 kN		PALIER D2 57.6 kN		PALIER D3 41.2 kN		PALIER D4 16.5 kN		PALIER D5 8.2 kN	
t	Δl	t	Δl	t	Δl	t	Δl	t	Δl
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0	1.02	0	0.82	0	0.55	0	0.32	0	0.12
1	1.02	1	0.82	1	0.55	1	0.32	1	0.12
								2	0.12
								3	0.12
								4	0.12
								5	0.12
	90.00		70.00		50.00		20.00		10.00
	bar		bar		bar		bar		bar

COURBE EFFORTS-DEFORMATIONS



COURBE EFFORTS-TEMPS



COURBES TEMPS-DEFORMATIONS

