

Bureau d'études géologiques et géotechniques

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Projet :

ETUDE DU SOL.

1. Généralités.

Le terrain étudié est situé au Nord de la vallée de La Haine et au pied d'un ancien terroir qui n'est plus visible depuis l'aménagement du quartier, dans une région où le sous-sol est formé par des sables et grès tertiaires du Landénien, recouverts par une couche d'épaisseur variable de dépôts argilo sableux quaternaires.

Nous avons réalisé 3 essais de pénétration statique de 10t, suivant l'implantation en annexe.

Les essais ont reconnu des remblais, des dépôts argilo sableux quaternaires et le sommet altéré des sables et grès tertiaires du Landénien, caractérisés par des résistances à la rupture à la pointe de 40 à 180kgf/cm² en moyenne. On y observe, aux points 2 et 3, des zones avec des résistances à la rupture à la pointe de 4 à 7kgf/cm², réparties en lentilles d'environ 0.20m d'épaisseur.

Le refus à l'appareil de 10t est atteint entre 2.20m et 7.40m de profondeur avec des résistances à la rupture à la pointe de 59 à 205kgf/cm².

L'interprétation ci-dessus est déduite des résistances à la rupture à la pointe mesurées par les essais de pénétration et des traces remontées sur le cône de pénétration. Les essais de sols mesurent les caractéristiques mécaniques des sols mais ne permettent pas de déterminer la nature précise des couches traversées. Seul un forage avec échantillonnage permettrait de déterminer la nature exacte des terrains rencontrés.

+++++++

2. Hydrologie.

Ce 07/08/2023, le trou de l'essai 1 s'est rebouché vers une profondeur de 3.10m, par rapport à l'orifice de l'essai, sans mettre en évidence de niveau d'eau. Nos investigations n'ont pas mis en évidence de niveau d'eau dans les trous des essais 2 et 3.

La nappe est alimentée par les eaux météoriques récoltées à la surface du sol, eaux qui percolent au travers des terrains superficiels et qui peuvent éventuellement être ralenties dans leur progression vers le bas par une lentille ± argileuse, pouvant donner ainsi naissance à une nappe suspendue, locale et temporaire.

+++++++

3. Conclusions.

1. La nappe peut s'élever en fonction des conditions climatiques et saturer les terrains qui deviennent fluents et très difficiles à creuser du fait de l'instabilité des parois des fouilles.

Si la construction de caves ou ouvrages enterrés est envisagée, il sera nécessaire de mettre en œuvre des techniques de terrassement adaptées à ces conditions hydrogéologiques et permettant de terrasser en toute sécurité.

La pose des citernes et autres volumes enterrés nécessitera des précautions car les fouilles pourront se remplir rapidement d'eau. Il faudra lester ces citernes.

Pour garantir la salubrité du bâtiment, il est nécessaire de prévoir un drainage périphérique et un bon cimentage hydrofuge des maçonneries enterrées ou toutes autres suggestions permettant d'empêcher les infiltrations d'eau.

2. Le projet consiste en la construction d'un bâtiment non cavé.

A titre d'exemple, dans ce cas :

2.1. Pour des fondations par semelles de **0.60m** de large, répartissant à **0.80m** de profondeur par rapport à l'orifice des essais, des charges au taux de **1.5kgf/cm²**, le calcul de l'estimation des tassements d'après la formule de Terzaghi, si le calcul est arrêté à la profondeur où la différence entre la contrainte verticale dans le terrain à son état initial et la contrainte après construction est négligeable, donne les valeurs théoriques suivantes du tassement :

Essai	Taux kgf/cm ²	Largeur m	Encastrement m	Tassement cm
1	1.5	0.60	0.80	0.266
2	1.5	0.60	0.80	0.240
3	1.5	0.60	0.80	0.184

2.2. Pour une fondation de grande largeur du type radier, avec un taux de travail du sol de **0.400kgf/cm²** et une largeur de **10.00m** et établie à **0.80m** de profondeur par rapport à l'orifice des essais, le calcul de l'estimation des tassements d'après l'application de la formule de TERZAGHI, si le calcul est arrêté à la profondeur où la différence entre la contrainte verticale dans le terrain à son état initial et la contrainte après construction est négligeable, donne les valeurs théoriques suivantes :

Essai	Taux kgf/cm ²	Largeur m	Encastrement m	Tassement cm
1	0.400	10.00	0.80	0.200
2	0.400	10.00	0.80	0.177
3	0.400	10.00	0.80	0.135

3. Dans tous les cas :

- Du fait de la présence de remblais sur des épaisseurs variables, il sera nécessaire de contrôler, visuellement et/ou à l'aide d'essais de sol, les terrassements généraux et, en fonction de ces observations, d'adapter, éventuellement, le système de fondations.

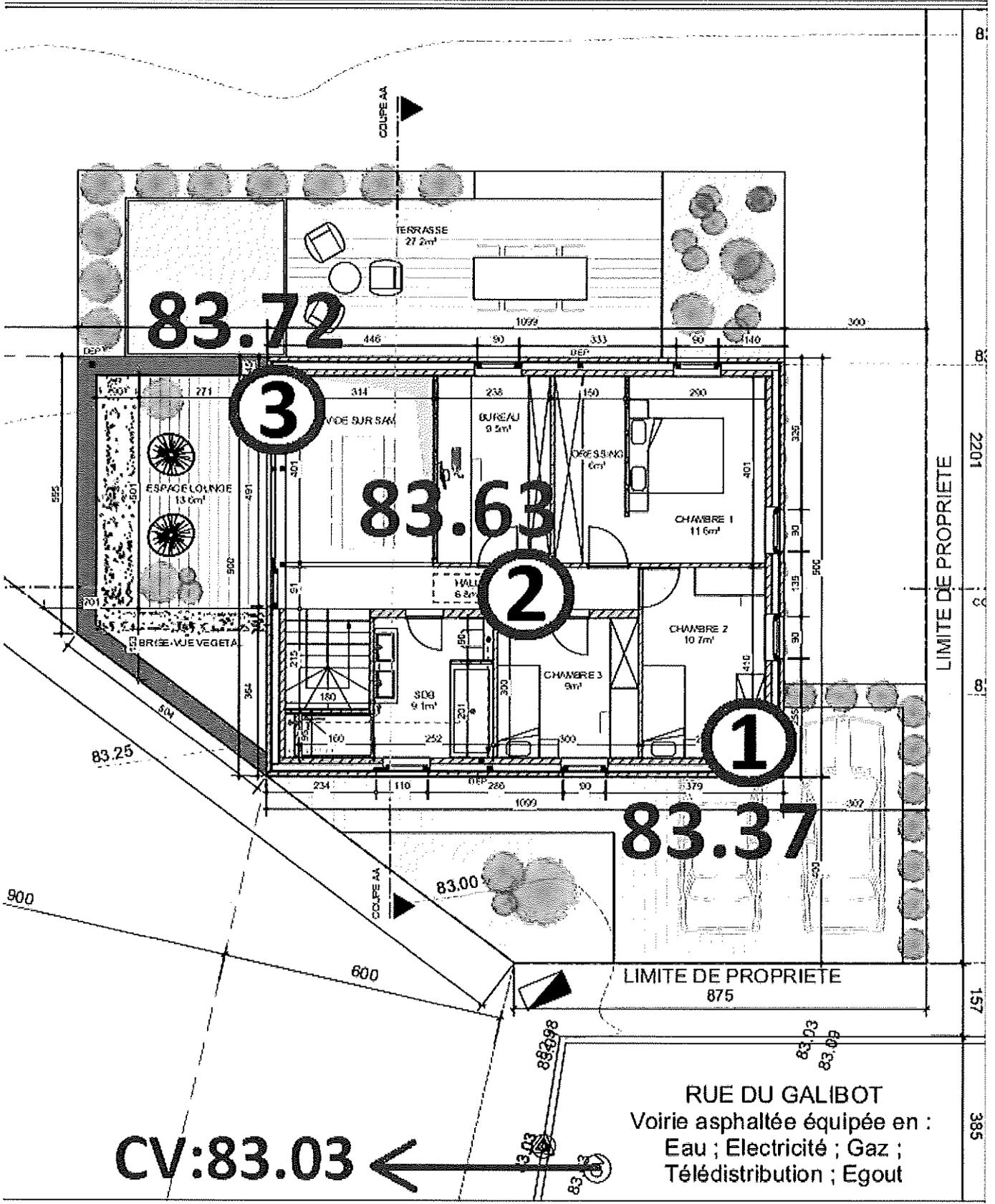
- Les terrassements généraux seront réalisés en périodes dites sèches et on prévoira les techniques de terrassements adaptées aux conditions hydrogéologiques.

- Les terrassements seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique puissante et, éventuellement, d'un brise-roche, en fonction de l'encastrement des fondations.

- Les fondations devront mobiliser un sol ayant des caractéristiques mécaniques homogènes. Il sera donc éventuellement nécessaire d'approfondir les fouilles des fondations. Les surprofondeurs éventuelles seront comblées à l'aide de béton maigre ou de matériaux stabilisés.

- Les fondations et les structures devront faire l'objet d'une étude de stabilité, réalisée par un bureau spécialisé, pour déterminer le type de fondations le mieux adapté au projet, dimensionner les armatures de manière à maîtriser les tassements et adapter l'ensemble aux caractéristiques mécaniques du sous-sol.

Telles sont les indications qui résultent de nos travaux.



46.1/22501

Essai : 1

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	Rp Kgf/cm ²	Rt Kgf	F1 Kgf	Phi deg	Pb Kgf/cm ²	Vb	Vg	C
0.20	32	346	26	39.20	0.03	58.56	72.27	1500.00
0.40	214	2185	45	44.16	0.06	120.18	189.59	5015.63
0.60	74	2246	1506	38.11	0.10	50.14	58.69	1156.25
0.80	87	3034	2164	37.37	0.13	46.52	53.08	1019.53
1.00	76	3673	2913	35.57	0.16	37.51	39.76	712.50
1.20	122	4140	2920	37.18	0.19	44.63	50.20	953.13
1.40	117	4448	3278	36.24	0.22	39.73	42.94	783.48
1.60	195	6111	4161	38.08	0.26	49.81	58.17	1142.58
1.80	140	6450	5050	36.03	0.29	37.99	40.44	729.17
2.00	90	7058	6158	33.24	0.32	27.38	26.02	421.87
2.20	132	7732	6412	34.49	0.35	32.55	32.85	562.50
2.40	119	7568	6378	33.53	0.38	29.02	28.15	464.84
2.60	76	7800	7040	31.12	0.42	21.11	18.31	274.04
2.80	66	7251	6591	30.04	0.45	18.54	15.35	220.98
3.00	53	7008	6478	28.00	0.48	15.90	11.20	165.62
3.20	23	7063	6833	20.53	0.51	10.06	3.93	67.38
3.40	21	6657	6447	19.32	0.54	9.32	3.22	57.90
3.60	21	6522	6312	19.00	0.58	9.04	2.98	54.69
3.80	23	6189	5959	19.21	0.61	9.22	3.14	56.74
4.00	20	5678	5478	17.34	0.64	8.37	2.42	46.87
4.20	21	5910	5700	17.34	0.67	8.37	2.42	46.87
4.40	19	5475	5285	16.08	0.70	7.77	1.95	40.48
4.60	20	5686	5486	16.12	0.74	7.79	1.97	40.76
4.80	18	5361	5181	14.42	0.77	7.23	1.57	35.16
5.00	21	5207	4997	15.51	0.80	7.66	1.87	39.38
5.20	24	5437	5197	16.47	0.83	8.03	2.15	43.27
5.40	76	5751	4991	26.19	0.86	14.15	8.70	131.94
5.60	110	6669	5569	28.45	0.90	16.78	12.54	184.15
5.80	119	7179	5989	29.04	0.93	17.17	13.16	192.35
6.00	115	7754	6604	28.35	0.96	16.58	12.23	179.69
6.20	111	8462	7352	28.06	0.99	16.01	11.37	167.84
6.40	69	8722	8032	24.15	1.02	12.35	6.42	101.07
6.60	79	9294	8504	25.05	1.06	13.03	7.25	112.22
6.80	76	9301	8541	24.33	1.09	12.59	6.71	104.78
7.00	44	9591	9151	19.41	1.12	9.40	3.30	58.93
7.20	42	9759	9339	19.00	1.15	9.04	2.98	54.69
7.40	59	10000	9410	21.46	1.18	10.60	4.47	74.75

46.1/22501

Essai : 2

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	Rp Kgf/cm ²	Rt Kgf	F1 Kgf	Phi deg	Pb Kgf/cm ²	Vb	Vg	C
0.20	7	83	13	32.07	0.03	23.50	21.17	328.13
0.40	101	1138	128	41.17	0.06	76.95	104.24	2367.19
0.60	100	1467	467	39.31	0.10	60.05	74.75	1562.50
0.80	91	2038	1128	37.49	0.13	47.76	54.99	1066.41
1.00	75	2603	1853	35.53	0.16	37.20	39.31	703.12
1.20	128	3570	2290	37.31	0.19	45.91	52.15	1000.00
1.40	181	4930	3120	38.24	0.22	51.61	61.01	1212.05
1.60	110	5274	4174	35.28	0.26	35.29	36.63	644.53
1.80	141	6602	5192	36.05	0.29	38.15	40.68	734.37
2.00	323	9399	6169	39.23	0.32	58.96	72.94	1514.06
2.20	128	9290	8010	34.40	0.35	31.95	32.04	545.45
2.40	39	9126	8736	27.23	0.38	15.22	10.20	152.34
2.60	107	9269	8199	32.57	0.42	25.94	24.19	385.82
2.80	169	10100	8410	34.50	0.45	32.61	32.94	565.85
3.00	50	9292	8792	27.35	0.48	15.44	10.52	156.25
3.20	28	9099	8819	22.33	0.51	11.11	5.01	82.03
3.40	17	8581	8411	17.34	0.54	8.37	2.42	46.87
3.60	20	7944	7744	18.33	0.58	8.82	2.79	52.08
3.80	20	7574	7374	18.03	0.61	8.59	2.59	49.34
4.00	20	7607	7407	17.34	0.64	8.37	2.42	46.87
4.20	17	7188	7018	15.29	0.67	7.52	1.77	37.95
4.40	16	6843	6683	14.23	0.70	7.12	1.49	34.09
4.60	15	6433	6283	13.13	0.74	6.73	1.24	30.57
4.80	14	6260	6120	11.59	0.77	6.36	1.02	27.34
5.00	21	6630	6420	15.51	0.80	7.66	1.87	39.38
5.20	20	6108	5908	14.58	0.83	7.33	1.63	36.06
5.40	53	6312	5782	23.30	0.86	11.78	5.75	92.01
5.60	72	6728	6008	25.38	0.90	13.51	7.86	120.54
5.80	69	7458	6768	25.02	0.93	12.99	7.20	111.53
6.00	93	8357	7427	27.03	0.96	14.87	9.71	145.31
6.20	107	9011	7941	27.50	0.99	15.71	10.92	161.79
6.40	98	9719	8739	26.57	1.02	14.77	9.56	143.55
6.60	101	10000	8990	26.57	1.06	14.77	9.56	143.47

46.1/22501

Essai : 3

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	Rp Kgf/cm ²	Rt Kgf	F1 Kgf	Phi deg	Pb Kgf/cm ²	Vb	Vg	C
0.20	4	71	31	28.53	0.03	16.94	12.80	187.50
0.40	11	196	86	30.52	0.06	20.32	17.38	257.81
0.60	89	1164	274	39.00	0.10	55.96	68.00	1390.63
0.80	123	1646	416	39.10	0.13	57.24	70.10	1441.41
1.00	100	2003	1003	37.14	0.16	44.24	49.62	937.50
1.20	101	3054	2044	36.26	0.19	39.90	43.19	789.06
1.40	189	4875	2985	38.35	0.22	52.90	63.06	1265.62
1.60	197	6024	4054	38.10	0.26	50.03	58.52	1154.30
1.80	346	9238	5778	40.08	0.29	65.40	83.81	1802.08
2.00	299	9032	6042	39.02	0.32	56.21	68.41	1401.56
2.20	205	10000	7950	36.54	0.35	42.37	46.82	873.58

Prof = profondeur par rapport à l'orifice de l'essai en mètres.
Rp = résistance à la rupture à la pointe en Kg/cm².
Rt = résistance totale en Kg.
Fl = frottement latéral en Kg.
Phi = angle de frottement.
Pb = contrainte initiale induite par le sol.
Vb = terme de profondeur fonction de Phi.
Vg = terme de surface fonction de Phi.
C = coefficient de compressibilité.

STREPY-BRACQUEGNIES

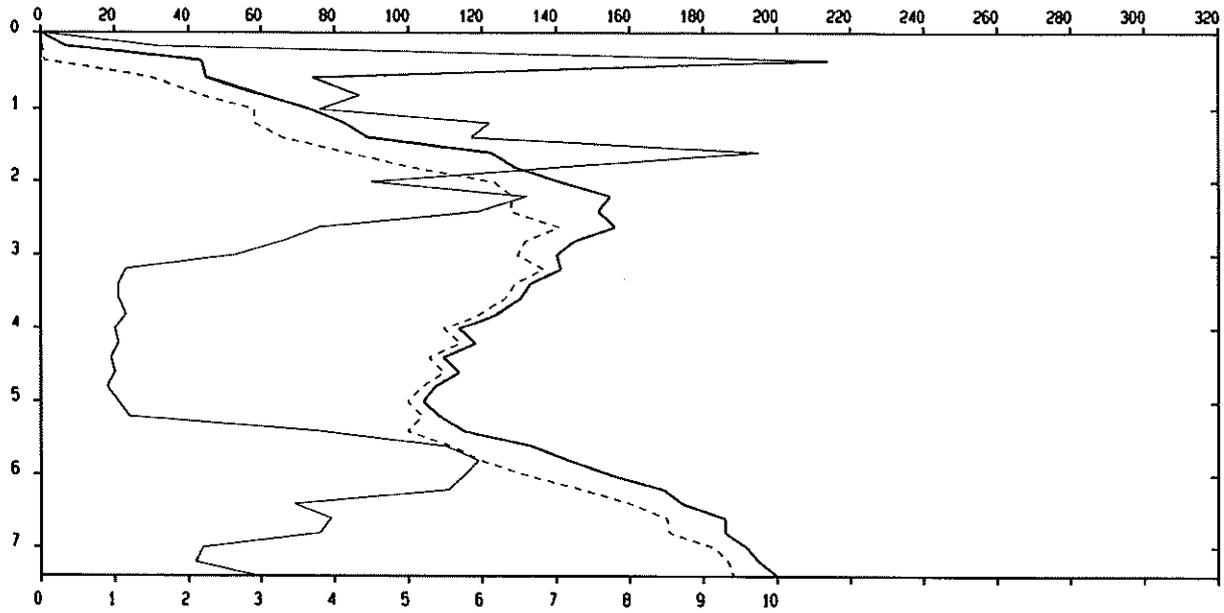
ESSAI 1

07/08/23

46.1/22501

PROFONDEUR PAR RAPPORT A L'ORIFICE DE L'ESSAI

RESISTANCE A LA RUPTURE A LA POINTE EN Kgf/cm²



Rp ——— Rt - - - - Fl

RESISTANCE TOTALE EN Tt
FROTTEMENT LATERAL EN Tf

STREPY-BRACQUEGNIES

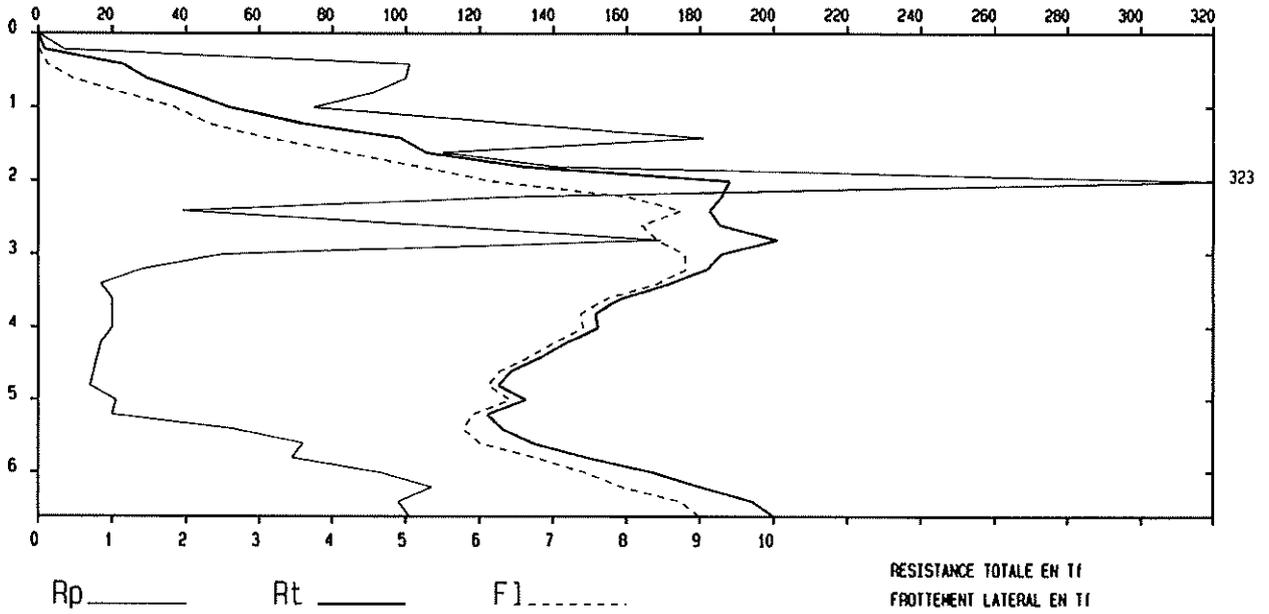
ESSAI 2

07/08/23

46.1/22501

PROFONDEUR PAR RAPPORT A L'ORIFICE DE L'ESSAI

RESISTANCE A LA RUPTURE A LA POINTE EN Kgf/cm²



Rp _____ Rt _____ F1 _____

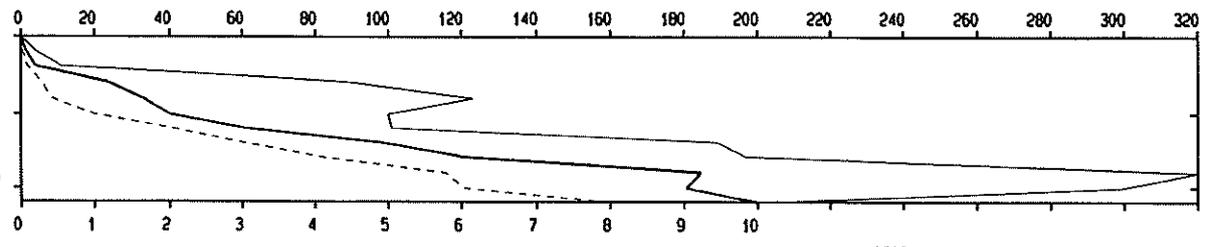
RESISTANCE TOTALE EN T1
FROTTEMENT LATERAL EN T1

STREPY-BRACQUEGNIES

ESSAI 3

46.1/22501
07/08/23

PROFONDEUR PAR RAPPORT A L'ORIFICE DE L'ESSAI



Rp _____ Rt _____ Fl

RESISTANCE TOTALE EN Tf
FROTTEMENT LATERAL EN Tf

Calcul de l'équilibre limite de rupture

Application de la formule de BUISMAN

$$d_g = V_b.P_b + V_g.P.b$$

46.1/22501

Essai : 1

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	dg/2 = Capacité portante utile avec sécurité 2 en Kg/cm ² en fonction de la largeur b en mètres de la fondation					
	b=0.60	b=0.70	b=0.80	b=0.90	b=1.00	b=1.10
0.20	4.4	5.0	5.6	6.1	6.7	7.3
0.40	12.9	14.5	16.0	17.5	19.0	20.5
0.60	5.2	5.7	6.2	6.6	7.1	7.6
0.80	5.5	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6
1.00	4.9	5.2	5.5	5.9	6.2	6.5
1.20	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7
1.40	6.5	6.9	7.2	7.5	7.9	8.2
1.60	9.2	9.6	10.1	10.6	11.0	11.5
1.80	7.4	7.7	8.1	8.4	8.7	9.0
2.00	5.6	5.8	6.0	6.3	6.5	6.7
2.20	7.3	7.6	7.8	8.1	8.4	8.6
2.40	6.9	7.1	7.4	7.6	7.8	8.1
2.60	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	6.0
2.80	4.9	5.0	5.1	5.3	5.4	5.5
3.00	4.4	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
3.20	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9
3.40	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8
3.60	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9
3.80	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1
4.00	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9
4.20	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0
4.40	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9
4.60	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
4.80	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
5.00	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
5.20	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
5.40	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8	6.9
5.60	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6
5.80	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1
6.00	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
6.20	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.9

Prof = profondeur par rapport à l'orifice de l'essai en mètres.

Calcul de l'équilibre limite de rupture

Application de la formule de BUISMAN

$$dg = Vb.Pb + Vg.F.b$$

46.1/22501

Essai : 2

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	dg/2 = Capacité portante utile avec sécurité 2 en Kgf/cm ² en fonction de la largeur b en mètres de la fondation					
	b=0.60	b=0.70	b=0.80	b=0.90	b=1.00	b=1.10
0.20	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2
0.40	7.5	8.3	9.1	10.0	10.8	11.6
0.60	6.5	7.1	7.7	8.3	8.9	9.5
0.80	5.7	6.1	6.6	7.0	7.5	7.9
1.00	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4
1.20	6.9	7.3	7.7	8.2	8.6	9.0
1.40	8.7	9.2	9.7	10.2	10.7	11.1
1.60	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7
1.80	7.4	7.8	8.1	8.4	8.7	9.1
2.00	12.9	13.5	14.1	14.7	15.3	15.9
2.20	7.2	7.4	7.7	7.9	8.2	8.4
2.40	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8
2.60	6.6	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5
2.80	8.9	9.2	9.4	9.7	9.9	10.2
3.00	4.2	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6
3.20	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3
3.40	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5
3.60	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8
3.80	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
4.00	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9
4.20	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7
4.40	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
4.60	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6
4.80	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
5.00	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
5.20	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
5.40	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6
5.60	6.4	6.5	6.6	6.6	6.7	6.7
5.80	6.4	6.4	6.5	6.5	6.6	6.7
6.00	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	8.0
6.20	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8

Prof = profondeur par rapport à l'orifice de l'essai en mètres.

Calcul de l'équilibre limite de rupture

Application de la formule de BUISMAN

$$dg = Vb.Pb + Vg.F.b$$

46.1/22501

Essai : 3

07/08/23

STREPY-BRACQUEGNIES
Rue du Galibot

Nappe non atteinte

Prof m	dg/2 = Capacité portante utile avec sécurité 2 en Kg/cm ² en fonction de la largeur b en mètres de la fondation					
	b=0.60	b=0.70	b=0.80	b=0.90	b=1.00	b=1.10
0.20	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
0.40	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2
0.60	6.0	6.5	7.0	7.6	8.1	8.7
0.80	7.0	7.6	8.1	8.7	9.3	9.8
1.00	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9
1.20	5.9	6.2	6.6	6.9	7.3	7.6
1.40	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5
1.60	9.2	9.7	10.1	10.6	11.1	11.6
1.80	13.4	14.1	14.8	15.5	16.1	16.8
2.00	12.3	12.8	13.4	13.9	14.5	15.0
2.20	9.7	10.1	10.5	10.8	11.2	11.6

Prof = profondeur par rapport à l'orifice de l'essai en mètres.