

PORTER À CONNAISSANCE ET DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS POUR UNE EXTENSION DE CARRIÈRE DE CALCAIRE ET DE SABLE

AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT



Novembre 2022

ANNEXE 10 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'ANTEA

Communes de Bazeilles et Daigny
Département des Ardennes



ÉTABLISSEMENT MORGAGNI



Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08)

Avis géotechnique sur la stabilité du versant et la distance de sécurité par rapport à la RN58

Volet stabilité



Front de taille actuel – carrière de Rubécourt et Lamécourt (08)

***Avril 2018
A92880/B***

Société des Carrières de l'Est
Etablissements Morgagni
12 rue Léopold Frison
51000 CHÂLONS EN CHAMPAGNE

Interlocutrice : Mme Anne Lise PLAS

*Direction régionale Nord et Est – Implantation de Reims
Métier EAU
35 rue René Cassin – 51 430 BEZANNES
Tél. : 03.26.61.65.55*

Sommaire

	Pages
1. Introduction.....	3
2. Rappel de la méthodologie proposée.....	4
3. Résultats des investigations	5
3.1. Sondages carottés	5
3.2. Résultats des essais en laboratoire	7
4. Etude de stabilité	10
4.1. Méthode de calculs	10
4.2. Hypothèses de calculs	10
4.3. Résultats des calculs.....	13
4.4. Limites d'exploitations	15
5. Conclusion	16

Liste des figures :

Figure 1 : Méthodologie de validation du futur front de taille	4
Figure 2 : Localisation approximative des deux sondages carottés sur vue aérienne.....	5
Figure 3 : Eprouvettes triaxiales après rupture (SC2 – 19 à 20 m)	8
Figure 4 : Proposition de partage de l'extension en deux zones	11
Figure 5 : Géométrie type – Extension Rubécourt.....	12
Figure 6: Résultat du calcul Talren « Front de taille » pour H = 40 m.....	13
Figure 7: Résultat du calcul Talren « Stabilité versant » pour H = 32 m	14
Figure 8 : Limites d'exploitations de la carrière	15

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Epaisseurs caractéristiques des différentes couches	6
Tableau 2: Résultats des essais en laboratoire	7
Tableau 3 : Résultats des calculs Talren.....	13

Liste des annexes

Annexe 1	: Logs géologiques et photos des carottages
Annexe 2	: Résultats de laboratoire
Annexe 3	: Résultats des calculs TALREN

1. Introduction

Dans le cadre du projet d'extension de la carrière de Rubécourt et Lamécourt (08), la *Société des carrières de l'Est* a sollicité *Antea Group* pour un avis géotechnique sur la stabilité du futur front de taille, spécifiquement vis-à-vis de la distance à respecter pour assurer la sécurité de la route (RN58) située en limite de parcelle amont, à la demande de la DIR.

Antea Group a proposé dans son rapport référencé A90900/A, une méthodologie pour la vérification de la stabilité du front de taille vis-à-vis de la route et a défini les investigations complémentaires à réaliser pour obtenir les données nécessaires aux calculs de stabilité de l'extension.

Le présent rapport synthétise les *résultats des investigations* et des *essais en laboratoire*, définit les paramètres pris en compte dans la modélisation et fournit les résultats des *calculs de stabilité* vis-à-vis de la route, dans le cadre de l'extension de la carrière.

2. Rappel de la méthodologie proposée

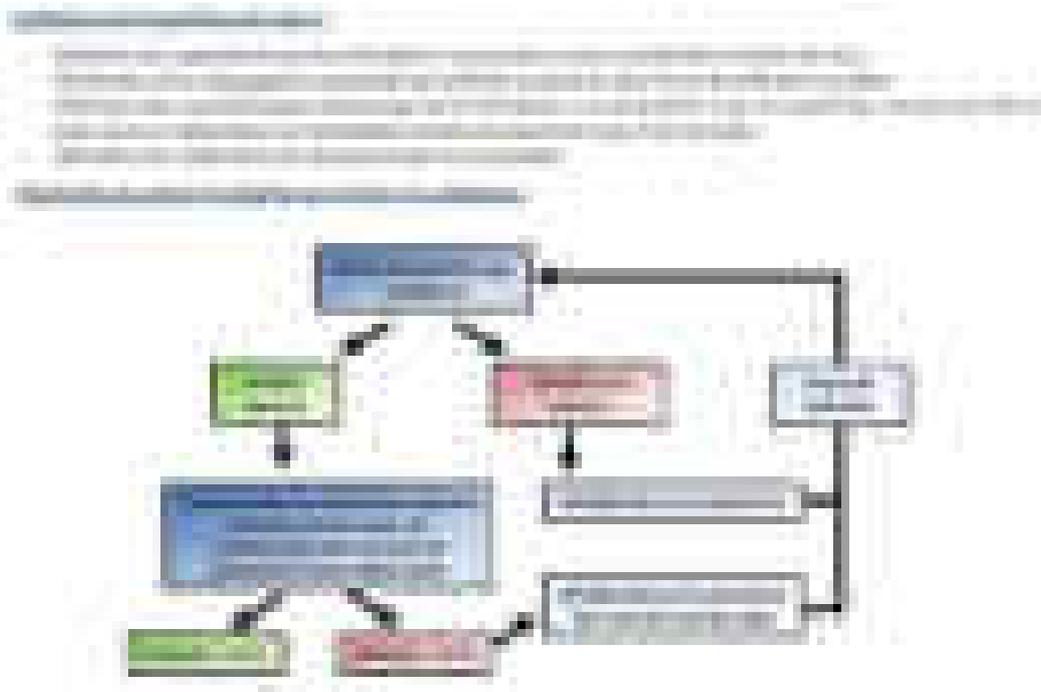


Figure 1 : Méthodologie de validation du futur front de taille

- Les levés topographiques du site ont été réalisés par la société **Angle et Mont – Géomètre expert** (hors marché) et transmis à Antea Group par la **Société des carrières de l'Est**.
- Les caractéristiques mécaniques ont été mesurées dans le **laboratoire Antea Group** situé à Orléans. Les essais ont été réalisés sur des échantillons intacts issus de carottages réalisés par la société **Ingéforage** du 22 au 29 janvier 2018.

3. Résultats des investigations

3.1. Sondages carottés

Deux sondages carottés, référencés **SC1** et **SC2**, ont été réalisés au droit de la parcelle 124, au Nord-Est de l'actuel front de taille (Figure 2).

Note :

La parcelle Y106, dans laquelle sera réalisée l'extension, n'était pas accessible lors de notre intervention, car elle était encore en cultures. Les sondages ont donc été réalisés au droit de la parcelle 124. La prise d'échantillon au droit de la parcelle accessible a été jugée acceptable en première approche, considérant la faible variabilité de la formation des Calcaires de Romery.



Figure 2 : Localisation approximative des deux sondages carottés sur vue aérienne

Les logs géologiques des sondages sont présentés en *Annexe 1*.

Dans les sondages réalisés SC1 et SC2, on retrouve une alternance de bancs de **calcaires gréseux** gris à marron/jaune et d'**interbancs sableux**.

Les calcaires se présentent en bancs compacts avec parfois des traces de bioturbations (trous). Les interbancs sableux sont constitués d'un sable assez fin, parfois limoneux.

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité

A92880/B

Le taux de remontée des échantillons dans les sables est variable, assez faible en tête et s'améliorant avec la profondeur.

L'épaisseur de chaque banc est *assez faible*, allant pour la plupart de 0,4 à 1,2 m environ pour les calcaires et de 0,3 à 1,0 m environ pour les interbancs sableux.

	Epaisseur min des bancs/interbancs (m)	Epaisseur max des bancs/interbancs (m)	Epaisseur moyenne des bancs/interbancs (m)
Calcaire	0,30	1,10	0,80
Sable	0,15	3,00	0,70

Tableau 1 : Epaisseurs caractéristiques des différentes couches



Photo 1 : Echantillons issus du carottage SC2 (13-16m)

Rapporté à la hauteur complète des carottes, le ratio est estimé à **60 % environ de calcaire** pour **40 % de sables**.

Les carottages ont également permis la réalisation de **4 échantillons intacts (EI)**, prélevés sous gaine et envoyés au laboratoire Antea Group pour réalisation des essais géomécaniques.

Les profondeurs des EI, dans chaque sondage, sont les suivantes :

- **SC1** – 4,5 à 5,5 m/TN,
- **SC1** – 14,5 à 15,5 m/TN,
- **SC2** – 9,5 à 10,5 m/TN,
- **SC2** – 19,0 à 20,0 m/TN.

3.2. Résultats des essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés sur les échantillons intacts prélevés dans les sondages SC1 et SC2 :

- 2 Essais **triaxiaux sur roche** (NF P94-423) et 2 essais de **résistance à la compression simple** (NF P94-420) sur les **bancs calcaires** ;
- 2 essais **triaxiaux CD** sur les **sables** (NF P94-070).

Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Les résultats complets des essais en laboratoire sont présentés en *Annexe 2*.

Tableau 2: Résultats des essais en laboratoire

Les résultats obtenus dans les sables sont **hétérogènes**. Les caractéristiques mécaniques obtenues sont soit celles d'un sable ($C'=0$ kPa et $\varphi' = 42^\circ$), soit celles d'un sable argileux ($C'=36$ kPa et $\varphi' = 26^\circ$).

Les valeurs de **cohésion** dans les calcaires semblent **faibles**, par rapport à la stabilité observée sur site. Le matériau est légèrement grésifié et présente assez rapidement des lignes de faiblesses lors des essais, ce qui explique ces cohésions assez faibles pour des matériaux rocheux.

Les résultats des essais de **compression simple** ont fourni des résultats également **hétérogènes** (environ 40 et 100 kPa), mais restent dans l'ordre de grandeur des valeurs usuellement obtenues dans ce type de matériaux.

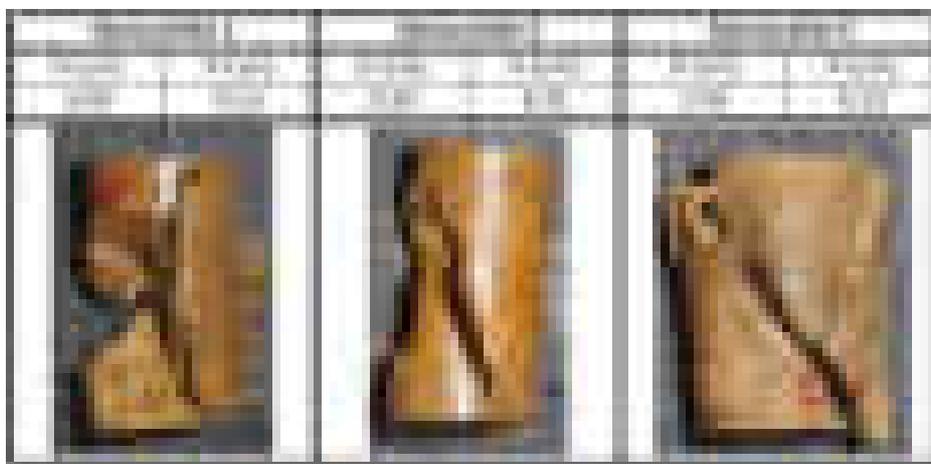


Figure 3 : Epruvettes triaxiales après rupture (SC2 – 19 à 20 m)

- Pour la détermination des caractéristiques mécaniques du massif calcaire dans son ensemble (massif **monocouche de caractéristiques mécaniques équivalentes**), les résultats des essais en laboratoire (essais triaxiaux et essais en compression simple) ont fait l'objet d'une **pondération** en fonction du pourcentage de calcaires et de sables observés dans les logs des carottes (60% de calcaire et 40 % de sable). Les valeurs retenues pour la réalisation des calculs sont les suivantes :

$C' = 22$ kPa	(Cohésion)
$\varphi' = 41^\circ$	(Angle de frottement)

Le poids volumique retenue pour le massif calcaire est de 20 kN/m³.

Les résultats des essais en laboratoire réalisés sur des éprouvettes de petites tailles donnent des valeurs pessimistes au vu de celles qui pourraient être prises en compte dans le massif dans sa globalité.

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

*Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité*

A92880/B

Ces valeurs sont donc jugées *sécuritaires* par rapport aux observations faites sur le terrain, et notamment par rapport aux fronts de taille existants (fronts subverticaux de 10 m de hauteur ne montrant pas de signes d'instabilité).

4. Etude de stabilité

4.1. Méthode de calculs

Le massif étant assez gréseux et se comportant comme un sable induré, l'analyse de la stabilité du front de taille a été menée suivant la méthode de calcul dite « à la rupture ».

Les calculs de stabilité ont été menés à l'aide du logiciel TALREN v5 en utilisant la méthode de Bishop.

Sur une surface potentielle de glissement, le coefficient de sécurité, noté Γ_{\min} , est calculé comme le rapport des efforts résistants (résistance au cisaillement du sol, renforcements...) sur les efforts moteurs (poids des terrains, écoulement de l'eau dans le sol...).

Le coefficient de sécurité de l'ouvrage est donné par la surface la plus critique (FS minimal).

Avec cette méthode, la stabilité de l'ouvrage considéré est dite satisfaisante si :

- Stabilité à long terme (stabilité globale du massif) : $F_s \geq 1,5$,
- Stabilité à court terme (stabilité de chaque front de taille en court d'exploitation) : $F_s \geq 1,25$.

La géométrie des fronts de taille a été déterminée de manière à vérifier ces conditions.

Le site étant situé en zone de sismicité très faible (zone 1), les calculs sous sollicitations sismiques ne sont pas requis.

4.2. Hypothèses de calculs

Considérant les hauteurs exploitables fournies par la *Société des Carrières de l'Est* dans le cadre du précédent rapport (cf. rapport A90900/A), Antea Group a retenu **2 profils de calcul** :

- **Partie Nord** – Hauteur exploitable de l'ordre de **30 à 35 m** ;
- **Partie Sud** – Hauteur exploitable de l'ordre de **40 m**.

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST
Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilisé

A92880/B

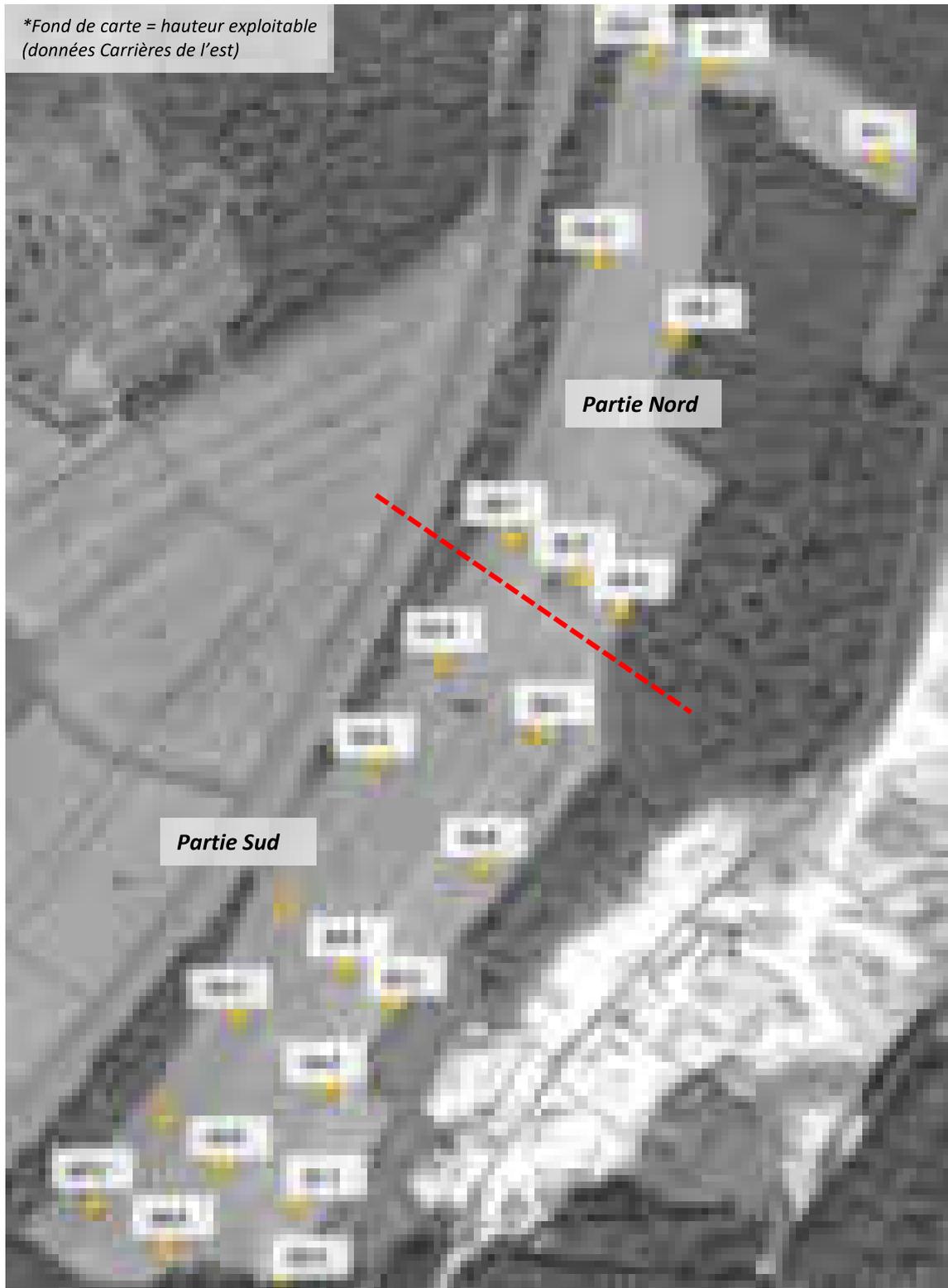


Figure 4 : Proposition de partage de l'extension en deux zones

SOCIÉTÉ DES CARRIÈRES DE L'EST

Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité

A92880/B

La géométrie des talus/fronts et risbermes a été optimisée par itérations successives en considérant dans un premier temps une distance de sécurité de 10 m par rapport à la route existante en amont et ensuite l'obtention de la stabilité du front de taille à chaque phase d'exploitation.

La géométrie permettant de vérifier la stabilité à court et long termes du front est la suivante :

- En tête, talus routier existant, **5m à 1H/1V** ;
- Prise en compte d'une **surcharge routière** de 10 kPa, appliquée 10 m en retrait du talus ;
- Limite d'emprise de la carrière en pied du talus routier existant ;
- Risberme de 10 m de largeur pour prise en compte du recul de l'exploitation par rapport à la limite d'emprise ;
- Fronts de taille pentés à **1H/5V** ;
- **Risbermes de largeur 6,4 m**, tous les **8 m de hauteur** (afin de respecter le principe général d'une pente moyenne de 1H/1V pour chaque palier) ;
- Hauteur exploitée : **31 m (partie nord)** et **39 m (partie sud)** ;
- Toit de la **nappe** à **1 m au-dessous du fond de fouille** (cote amont 215 m NGF – coté 200 m NGF environ) ;
- **Substratum marneux** : valeurs issues de la bibliographie ($C' = 50$ kPa et $\varphi' = 25^\circ$).

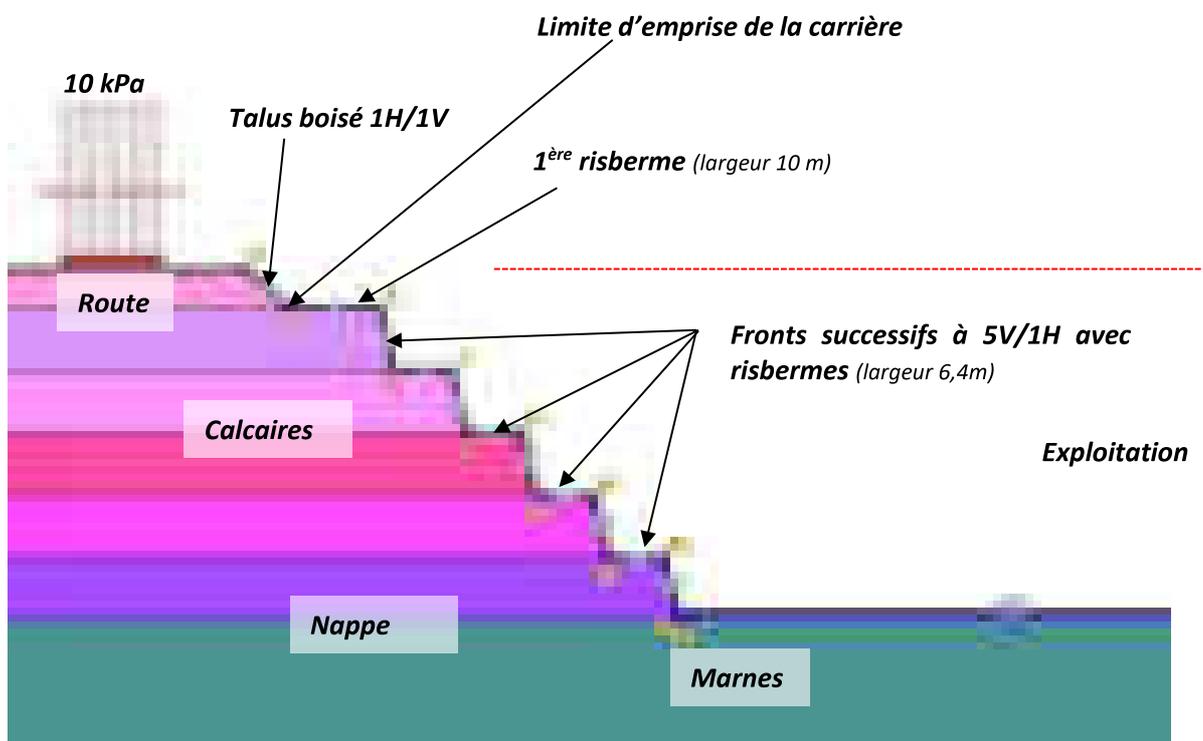


Figure 5 : Géométrie type – Extension Rubécourt

NB : l'objectif de la présente étude est de vérifier la stabilité du front vis-à-vis de la route. La géométrie des fronts intermédiaires (hauteur et pente) sera définie par ailleurs par la Société des Carrières de l'Est.

4.3. Résultats des calculs

Les résultats des calculs pour la géométrie et les hypothèses évoquées précédemment sont les suivants :

	Hauteur exploitable (m)	Stabilité versant ($F_{min} = 1,5$)	Stabilité Front(s) de taille ($F_{min} = 1,25$)							
			Talus	Front 1	Front 2	Front 3	Front 4	Front 5	Front total	Front + talus
Zone Nord	32	1,75	2,99	1,44	1,40	1,40	1,42	-	1,36	1,41
Zone Sud	40	1,65	3,11	1,44	1,40	1,40	1,40	1,40	1,30	1,33

Tableau 3 : Résultats des calculs Talren

- La stabilité des fronts nord et sud est vérifiée à court terme pour la géométrie évoquée au §4.2.
- Le cas le plus défavorable est obtenu pour le **front total** de la zone sud, avec un $F_{s_{min}} = 1,30$. Pour cette configuration, la distance entre le bord de la chaussée et la surface de « glissement » est de 18 m environ.
- La plus faible distance entre le bord de la chaussée et la surface de « glissement » est obtenue pour le calcul de **stabilité du versant**, avec **10 m environ**. Dans cette configuration, $F_{s_{min}} = 1,41$ (H=32 m) ou $F_{s_{min}} = 1,33$ (H=40m).

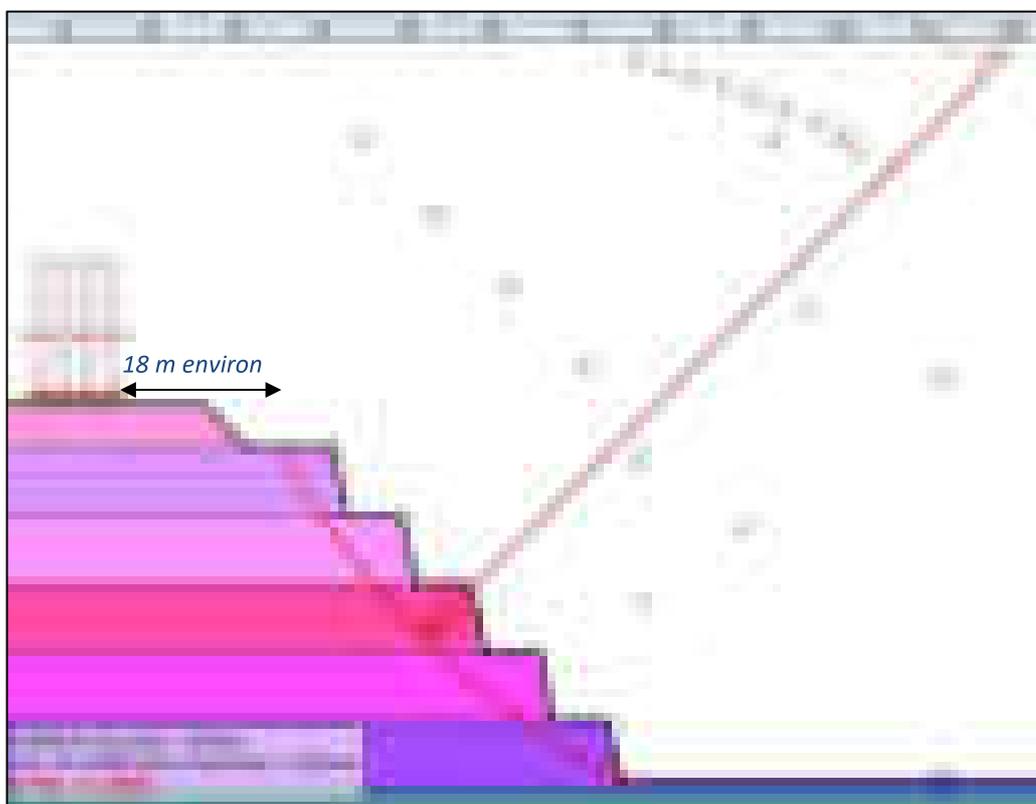


Figure 6: Résultat du calcul Talren « Front de taille » pour H = 40 m
 (Cas le plus défavorable)

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST
Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité
A92880/B

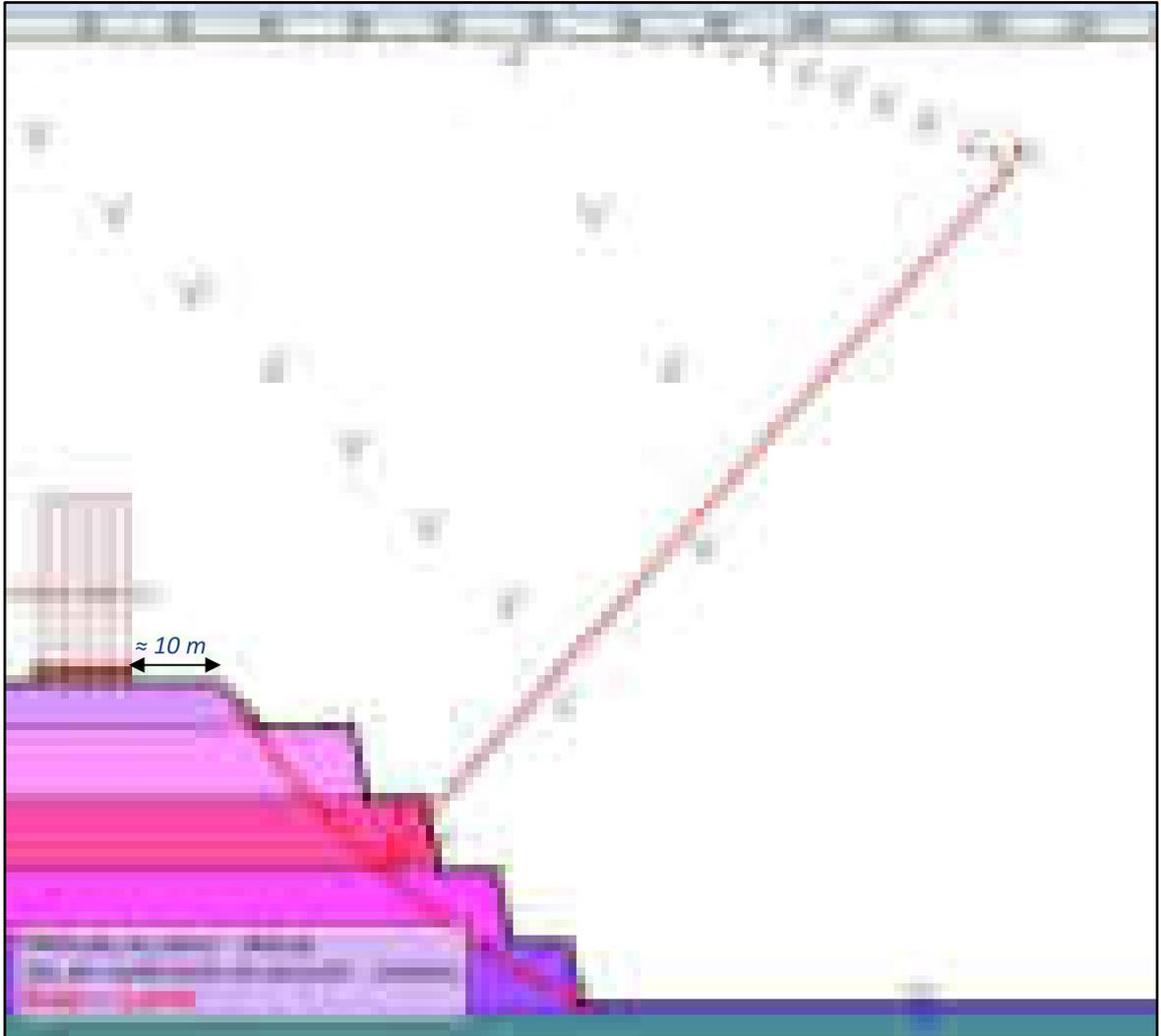


Figure 7: Résultat du calcul Talren « Stabilité versant » pour H = 32 m

(Cas avec la plus faible distance entre le cercle de glissement et la chaussée)

4.4. Limites d'exploitations

Au vu des calculs précédents, de manière sécuritaire, Antea Group préconise de laisser une distance de sécurité de **25 m** entre la route (RN 58) et les limites du futur front de taille. La limite d'exploitation envisagée est indiquée sur la figure ci-dessous :

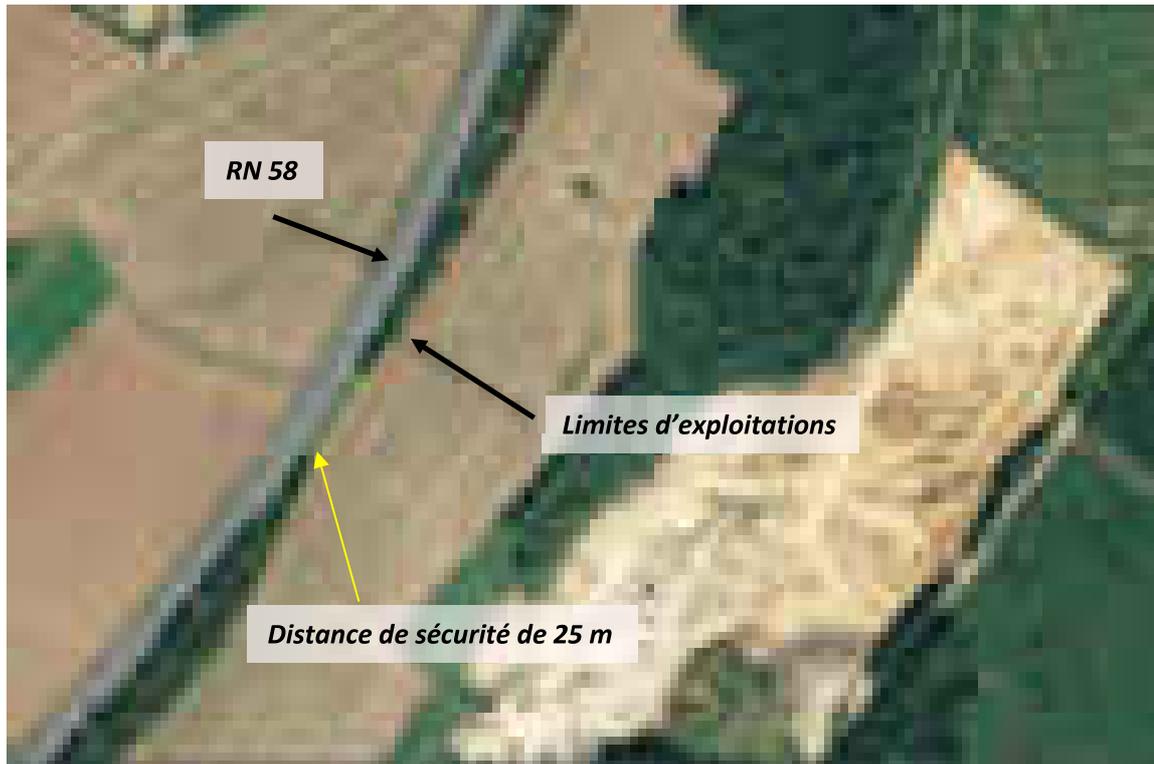


Figure 8 : Limites d'exploitations de la carrière

5. Conclusion

Antea Group a été sollicité par la Société des Carrières de l'Est pour se prononcer sur la **stabilité** du futur front de taille de l'extension de la carrière de Rubécourt et Lamécourt, spécifiquement vis-à-vis de la **distance de sécurité** à respecter par rapport à la voirie existante en amont du futur front de taille, suivant les préconisations de la DIR.

La hauteur des fronts sera définie par ailleurs, sur la base essentiellement de la réglementation applicable, de l'expérience de la Société des Carrières de l'Est en carrières, en roches massives et des autorisations déjà existantes dans le secteur.

L'exploitation portera sur la formation des *calcaires de Romery* (Sinémurien moyen). La hauteur exploitée au niveau du front de taille sera comprise entre 30 et 40 m environ.

La cote de la nappe est estimée entre 215 et 200 m NGF de l'amont vers l'aval. Elle ne devrait pas intéresser le projet, l'exploitation des terrains étant prévue jusqu'à 1 m au-dessus de la nappe.

Dans cette étude de stabilité, l'extension de la carrière a été étudié sur la base de deux zones, zones nord et sud, de hauteurs exploitées respectives de 32 m et 40 m.

La géométrie a été optimisée par **itérations successives**, pour assurer la stabilité en grand, ainsi qu'une distance de sécurité de 10 m minimum entre la limite du cercle de rupture en glissement et le bord de la chaussée existante.

Au vu de notre étude, une distance de sécurité de 25 m est préconisée entre la RN58 et la crête du futur front de taille, afin de garantir la stabilité du front vis-à-vis de la route.

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST
Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité

A92880/B

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

*Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité*

A92880/B

Annexes

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

*Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité*

A92880/B

Annexe 1

Logs géologiques et photos des carottages
(8 pages)

Project Information		Reporting Period	
Project Name	Project ID	Start Date	End Date
Project A	001	2023-01-01	2023-03-31
Project B	002	2023-02-01	2023-04-30
Project C	003	2023-03-01	2023-05-31
Project D	004	2023-04-01	2023-06-30
Project E	005	2023-05-01	2023-07-31
Project F	006	2023-06-01	2023-08-31
Project G	007	2023-07-01	2023-09-30
Project H	008	2023-08-01	2023-10-31
Project I	009	2023-09-01	2023-11-30
Project J	010	2023-10-01	2023-12-31
Project K	011	2023-11-01	2024-01-31
Project L	012	2023-12-01	2024-02-28
Project M	013	2024-01-01	2024-03-31
Project N	014	2024-02-01	2024-04-30
Project O	015	2024-03-01	2024-05-31
Project P	016	2024-04-01	2024-06-30
Project Q	017	2024-05-01	2024-07-31
Project R	018	2024-06-01	2024-08-31
Project S	019	2024-07-01	2024-09-30
Project T	020	2024-08-01	2024-10-31
Project U	021	2024-09-01	2024-11-30
Project V	022	2024-10-01	2024-12-31
Project W	023	2024-11-01	2025-01-31
Project X	024	2024-12-01	2025-02-28
Project Y	025	2025-01-01	2025-03-31
Project Z	026	2025-02-01	2025-04-30

Project Information		Financial Summary	
Item	Description	Amount	Balance
1	Initial Investment	10000	10000
2	Revenue	15000	25000
3	Expenses	(8000)	17000
4	Revenue	12000	29000
5	Expenses	(6000)	23000
6	Revenue	18000	41000
7	Expenses	(9000)	32000
8	Revenue	14000	46000
9	Expenses	(7000)	39000
10	Revenue	16000	55000
11	Expenses	(8000)	47000
12	Revenue	13000	60000
13	Expenses	(5000)	55000
14	Revenue	17000	72000
15	Expenses	(10000)	62000
16	Revenue	11000	73000
17	Expenses	(4000)	69000
18	Revenue	19000	88000
19	Expenses	(11000)	77000
20	Revenue	15000	92000
21	Expenses	(6000)	86000
22	Revenue	14000	100000
23	Expenses	(7000)	93000
24	Revenue	16000	109000
25	Expenses	(8000)	101000
26	Revenue	13000	114000
27	Expenses	(5000)	109000
28	Revenue	17000	126000
29	Expenses	(9000)	117000
30	Revenue	15000	132000
31	Expenses	(7000)	125000
32	Revenue	18000	143000
33	Expenses	(10000)	133000
34	Revenue	12000	145000
35	Expenses	(6000)	139000
36	Revenue	16000	155000
37	Expenses	(8000)	147000
38	Revenue	14000	161000
39	Expenses	(7000)	154000
40	Revenue	17000	171000
41	Expenses	(9000)	162000
42	Revenue	15000	177000
43	Expenses	(8000)	169000
44	Revenue	13000	182000
45	Expenses	(6000)	176000
46	Revenue	16000	192000
47	Expenses	(7000)	185000
48	Revenue	14000	199000
49	Expenses	(5000)	194000
50	Revenue	18000	212000
51	Expenses	(9000)	203000
52	Revenue	16000	219000
53	Expenses	(8000)	211000
54	Revenue	14000	225000
55	Expenses	(7000)	218000
56	Revenue	17000	235000
57	Expenses	(10000)	225000
58	Revenue	15000	240000
59	Expenses	(6000)	234000
60	Revenue	13000	247000
61	Expenses	(5000)	242000
62	Revenue	16000	258000
63	Expenses	(7000)	251000
64	Revenue	14000	265000
65	Expenses	(8000)	257000
66	Revenue	17000	274000
67	Expenses	(9000)	265000
68	Revenue	15000	280000
69	Expenses	(7000)	273000
70	Revenue	13000	286000
71	Expenses	(6000)	280000
72	Revenue	16000	296000
73	Expenses	(8000)	288000
74	Revenue	14000	302000
75	Expenses	(7000)	295000
76	Revenue	17000	312000
77	Expenses	(10000)	302000
78	Revenue	15000	317000
79	Expenses	(6000)	311000
80	Revenue	13000	324000
81	Expenses	(5000)	319000
82	Revenue	16000	335000
83	Expenses	(7000)	328000
84	Revenue	14000	342000
85	Expenses	(8000)	334000
86	Revenue	17000	351000
87	Expenses	(9000)	342000
88	Revenue	15000	357000
89	Expenses	(7000)	350000
90	Revenue	13000	363000
91	Expenses	(6000)	357000
92	Revenue	16000	373000
93	Expenses	(8000)	365000
94	Revenue	14000	379000
95	Expenses	(7000)	372000
96	Revenue	17000	389000
97	Expenses	(10000)	379000
98	Revenue	15000	394000
99	Expenses	(6000)	388000
100	Revenue	13000	401000
101	Expenses	(5000)	396000
102	Revenue	16000	412000
103	Expenses	(7000)	405000
104	Revenue	14000	419000
105	Expenses	(8000)	411000
106	Revenue	17000	428000
107	Expenses	(9000)	419000
108	Revenue	15000	434000
109	Expenses	(7000)	427000
110	Revenue	13000	440000
111	Expenses	(6000)	434000
112	Revenue	16000	450000
113	Expenses	(8000)	442000
114	Revenue	14000	456000
115	Expenses	(7000)	449000
116	Revenue	17000	466000
117	Expenses	(10000)	456000
118	Revenue	15000	471000
119	Expenses	(6000)	465000
120	Revenue	13000	478000
121	Expenses	(5000)	473000
122	Revenue	16000	489000
123	Expenses	(7000)	482000
124	Revenue	14000	496000
125	Expenses	(8000)	488000
126	Revenue	17000	505000
127	Expenses	(9000)	496000
128	Revenue	15000	511000
129	Expenses	(7000)	504000
130	Revenue	13000	517000
131	Expenses	(6000)	511000
132	Revenue	16000	527000
133	Expenses	(8000)	519000
134	Revenue	14000	533000
135	Expenses	(7000)	526000
136	Revenue	17000	543000
137	Expenses	(10000)	533000
138	Revenue	15000	548000
139	Expenses	(6000)	542000
140	Revenue	13000	555000
141	Expenses	(5000)	550000
142	Revenue	16000	566000
143	Expenses	(7000)	559000
144	Revenue	14000	573000
145	Expenses	(8000)	565000
146	Revenue	17000	582000
147	Expenses	(9000)	573000
148	Revenue	15000	588000
149	Expenses	(7000)	581000
150	Revenue	13000	594000
151	Expenses	(6000)	588000
152	Revenue	16000	604000
153	Expenses	(8000)	596000
154	Revenue	14000	610000
155	Expenses	(7000)	603000
156	Revenue	17000	620000
157	Expenses	(10000)	610000
158	Revenue	15000	625000
159	Expenses	(6000)	619000
160	Revenue	13000	632000
161	Expenses	(5000)	627000
162	Revenue	16000	643000
163	Expenses	(7000)	636000
164	Revenue	14000	650000
165	Expenses	(8000)	642000
166	Revenue	17000	659000
167	Expenses	(9000)	650000
168	Revenue	15000	665000
169	Expenses	(7000)	658000
170	Revenue	13000	671000
171	Expenses	(6000)	665000
172	Revenue	16000	681000
173	Expenses	(8000)	673000
174	Revenue	14000	687000
175	Expenses	(7000)	680000
176	Revenue	17000	697000
177	Expenses	(10000)	687000
178	Revenue	15000	702000
179	Expenses	(6000)	696000
180	Revenue	13000	709000
181	Expenses	(5000)	704000
182	Revenue	16000	720000
183	Expenses	(7000)	713000
184	Revenue	14000	727000
185	Expenses	(8000)	719000
186	Revenue	17000	736000
187	Expenses	(9000)	727000
188	Revenue	15000	742000
189	Expenses	(7000)	735000
190	Revenue	13000	748000
191	Expenses	(6000)	742000
192	Revenue	16000	758000
193	Expenses	(8000)	750000
194	Revenue	14000	764000
195	Expenses	(7000)	757000
196	Revenue	17000	774000
197	Expenses	(10000)	764000
198	Revenue	15000	779000
199	Expenses	(6000)	773000
200	Revenue	13000	786000
201	Expenses	(5000)	781000
202	Revenue	16000	797000
203	Expenses	(7000)	790000
204	Revenue	14000	804000
205	Expenses	(8000)	796000
206	Revenue	17000	813000
207	Expenses	(9000)	804000
208	Revenue	15000	819000
209	Expenses	(7000)	812000
210	Revenue	13000	825000
211	Expenses	(6000)	819000
212	Revenue	16000	835000
213	Expenses	(8000)	827000
214	Revenue	14000	841000
215	Expenses	(7000)	834000
216	Revenue	17000	851000
217	Expenses	(10000)	841000
218	Revenue	15000	856000
219	Expenses	(6000)	850000
220	Revenue	13000	863000
221	Expenses	(5000)	858000
222	Revenue	16000	874000
223	Expenses	(7000)	867000
224	Revenue	14000	881000
225	Expenses	(8000)	873000
226	Revenue	17000	890000
227	Expenses	(9000)	881000
228	Revenue	15000	896000
229	Expenses	(7000)	889000
230	Revenue	13000	902000
231	Expenses	(6000)	896000
232	Revenue	16000	912000
233	Expenses	(8000)	904000
234	Revenue	14000	920000
235	Expenses	(7000)	913000
236	Revenue	17000	930000
237	Expenses	(10000)	920000
238	Revenue	15000	935000
239	Expenses	(6000)	929000
240	Revenue	13000	942000
241	Expenses	(5000)	937000
242	Revenue	16000	953000
243	Expenses	(7000)	946000
244	Revenue	14000	960000
245	Expenses	(8000)	952000
246	Revenue	17000	969000
247	Expenses	(9000)	960000
248	Revenue	15000	975000
249	Expenses	(7000)	968000
250	Revenue	13000	981000
251	Expenses	(6000)	975000
252	Revenue	16000	991000
253	Expenses	(8000)	983000
254	Revenue	14000	997000
255	Expenses	(7000)	990000
256	Revenue	17000	1007000
257	Expenses	(10000)	997000
258	Revenue	15000	1012000
259	Expenses	(6000)	1006000
260	Revenue	13000	1019000
261	Expenses	(5000)	1014000
262	Revenue	16000	1030000
263	Expenses	(7000)	1023000
264	Revenue	14000	1037000
265	Expenses	(8000)	1029000
266	Revenue	17000	1046000
267	Expenses	(9000)	1037000
268	Revenue	15000	1051000
269	Expenses	(7000)	1044000

SC1







SC2







SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

*Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité*

A92880/B

Annexe 2

Résultats de laboratoire

(16 pages)



ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ
ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ

ಬೆಂಗಳೂರು
ತಾ. ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರ

ಪ್ರತಿ,
ಶ್ರೀಮತಿ. **ಪ್ರಿಯಾ**
ಬೆಂಗಳೂರು



Synthèse des Résultats d'Essais

N° Rapport : Lab18014

Laboratoire d'essais géomécaniques

Date de Mise-à-jour : 23/02/2018

N°Projet : CARP170335

Projet : Extension carrière de Rubécourt

Client : Société des Carrières de l'Est

Unité - Chef de Projet : BEZANNES - F. DAVRANCHE

Interlocuteur :

Référence de l'échantillon / nature	Triaxial CD avec détermination de la variation de volume pour limon et argile NF P94-074/NF P94-070		Résistance à la compression simple (+ préparation de l'éprouvette) NF P94-420	Triaxial roche NF P94-423	
	C (kPa)	φ (°)		Rc (MPa)	C (kPa)
SC1 de 14.50 à 15.50 m [H+0.50 à 0.70 m] Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre. Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.	0	42			
SC2 de 9.50 à 10.50 m [H+0.00 à 0.30 m] Sable fin, légèrement argileux, mou marron jaunâtre. Matériau d'aspect déstructuré.	36	26			
SC2 de 9.50 à 10.50 m [H+0.63 à 0.92 m] Calcaire gréseux gris et marron jaunâtre, localement fracturé. Présence de bioturbations (trous de vers).			38.4	7	40
SC2 de 19.00 à 20.00 m [H+0.55 à 0.85 m] Grès à cimentation carbonatée marron gris, localement gris clair.			101.7	22	42

Photos - Descriptions

Date : 06/02/2018

Projet : Extension carrière de Rubécourt

Sondage : SC1

N° d'échantillon : cf. ci-dessous

Profondeur : cf. ci-dessous

N° d'archivage : cf. ci-dessous

Nature : cf. ci-dessous

Observation : Absence de bouchons aux extrémités des carottes.

N° de projet : CARP170335

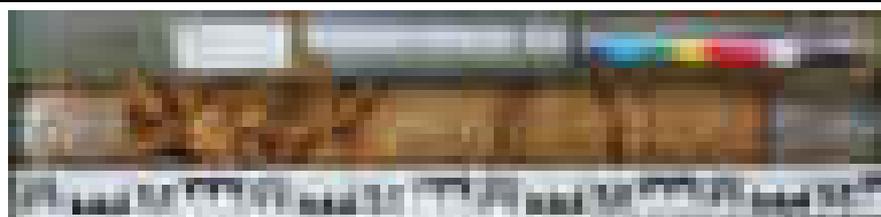
Client : Société des Carrières de l'Est

Date de prélèv. : Non communiquée

Date de réception : 02/02/2018

Etat : Intact

Tête de carotte(s) à gauche sur la/les photo(s), pied à droite. La notation "H+0.xx à 0.xx m" correspond à la profondeur de la tête de carotte à la cote H+x m.



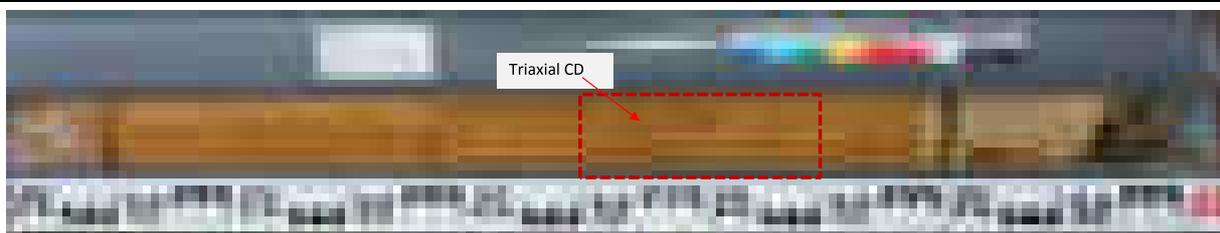
Réf. Echantillon : SC1 de 4.50 à 5.50 m (Ech n°18 0245)

H + 0.00 à 0.30 m : Calcaire gréseux, marron beige, broyé. Présence de bioclastes (débris de coquilles et bivalves).

H + 0.30 à 0.66 m : Calcaire gréseux (ou grès à cimentation carbonatée) marron et gris en bancs décimétriques fracturés à H + 0.53 m et à H + 0.56 m.

Présence de vacuoles millimétriques à centimétriques de H + 0.32 à 0.42 m.

Une passée d'argile silteuse plastique marron de H + 0.42 à 0.45 m.



Réf. Echantillon : SC1 de 14.50 à 15.50 m (Ech n°18 0246)

H + 0.00 à 0.78 m : Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre. Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.

H + 0.78 à 0.94 m : Grès à cimentation carbonatée gris clair, fracturé à H + 0.80 m.

Une vacuole remplie de sable fin de H + 0.81 à 0.88 m.

Les fichiers photos de ces descriptions, au format JPEG, accompagnent le présent bordereau.

P. BROUARD

C. POINCLOU

fichier : Lab18014 - BE_IDE-01_DES_CARP170335_SC1 (1).xls

Photos - Descriptions

Date : 06/02/2018

Projet : Extension carrière de Rubécourt

Sondage : SC2

N° d'échantillon : cf. ci-dessous

Profondeur : cf. ci-dessous

N° d'archivage : cf. ci-dessous

Nature : cf. ci-dessous

Observation : Absence de bouchons aux extrémités des carottes.

N° de projet : CARP170335

Client : Société des Carrières de l'Est

Date de prélèv. : Non communiquée

Date de réception : 02/02/2018

Etat : Intact

Tête de carotte(s) à gauche sur la/les photo(s), pied à droite. La notation "H+0.xx à 0.xx m" correspond à la profondeur de la tête de carotte à la cote H+x m.



Réf. Echantillon : SC2 de 9.50 à 10.50 m (Ech n°18 0247)

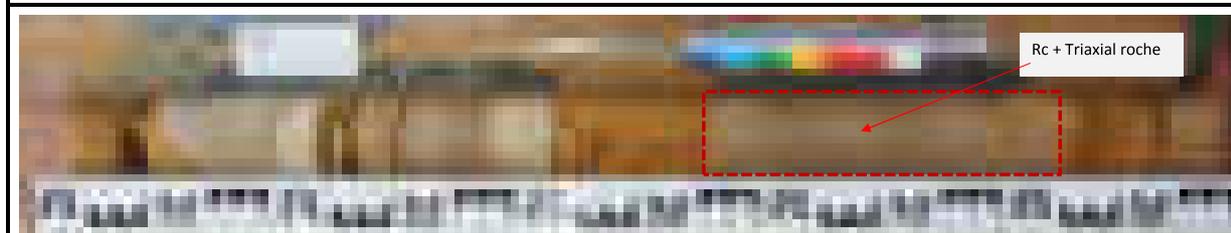
H + 0.00 à 0.38 m : Sable fin, légèrement argileux, mou marron jaunâtre.

Matériau d'aspect déstructuré.

H + 0.38 à 0.63 m : Alternance de bancs pluri-centimétriques de grès à cimentation carbonatée (ou calcaire gréseux) marron gris fracturé de H + 0.55 à 0.61m et de passées centimétriques de sable fin raide marron jaunâtre.

H + 0.63 à 0.96 m : Calcaire gréseux gris et marron jaunâtre, localement fracturé.

Présence de bioclastes (trous de vers).



Réf. Echantillon : SC2 de 19.00 à 20.00 m (Ech n°18 0248)

H + 0.00 à 1.00 m : Grès à cimentation carbonatée marron gris, localement gris clair en bancs décimétriques,

broyés de H + 0.00 à 0.10 m, fracturés à H + 0.25 m et à H + 0.31 m.

Deux passées de sable fin ferme marron jaunâtre de H + 0.43 à 0.56 m et de H + 0.86 à 0.91 m.

Les fichiers photos de ces descriptions, au format JPEG, accompagnent le présent bordereau.

P. BROUARD

C. POINCLOU

fichier : Lab18014 - BE_IDE-01_DES_CARP170335_SC2 (1).xls



Essai triaxial consolidé drainé CD

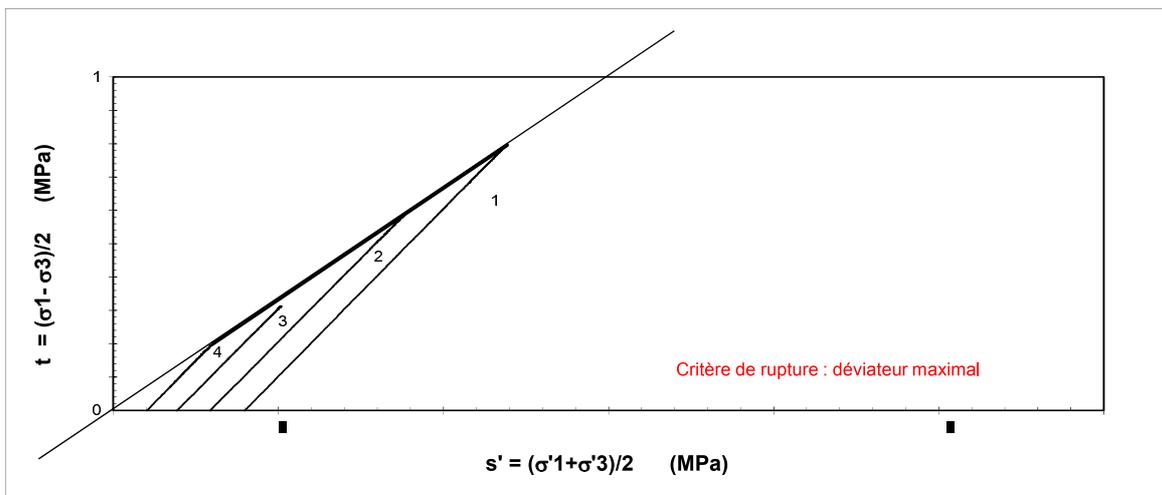
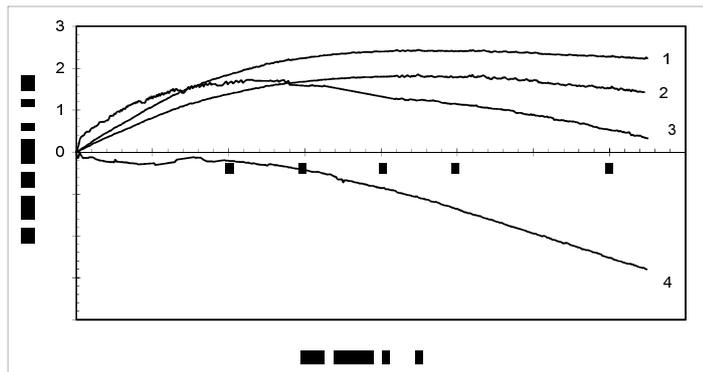
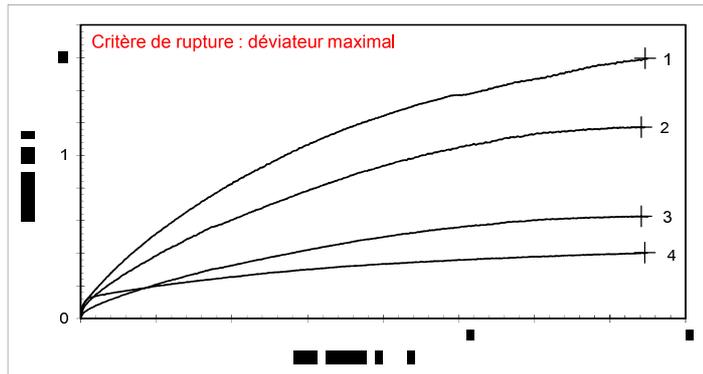
NF P94 - 074

Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 08/02/2018

Chantier : Carrière de Rubécourt **N° de projet :** CARP170335 **Client :** Société des Carrières de l'Est
Sondage : SC1 **N° d'échantillon :** de 14.50 à 15.50 m
Profondeur : [H + 0.50 à 0.70 m] **Date de prélèv. :** Non communiquée **Prof. nappe :** m
État : Intact **u0 (MPa) :** Cote piézo non communiquée **σv0 (MPa) :** 0.28
Nature : Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre.
Observation : Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.

Caractéristiques des éprouvettes				
Initiales	1	2	3	4
Do	35.0	35.0	35.0	35.0
Ho	70.3	70.4	70.0	70.5
W	32.9	30.6	32.5	29.1
ρd	1.41	1.39	1.39	1.44
ρs	2.65	2.65	2.65	2.65
Sr	98.9	89.8	94.5	91.6
Ucp	0.40	0.40	0.40	0.40
σ'c	0.40	0.30	0.20	0.10
B	0.99	0.98	0.99	0.99
Δ V cons.	1.72	1.17	0.75	0.09
t100 (s)	600			
W finale (%)	23.1	23.1	21.0	25.9
Paramètres au critère de rupture (σ1-σ3) _{max}				
q = q' (MPa)	1.594	1.173	0.625	0.402
ε _f (%)	14.9	14.8	14.8	14.9
δ _{e,f} (%)	2.227	1.438	0.378	-2.773
s' (MPa)	1.193	0.883	0.507	0.303
t (MPa)	0.797	0.586	0.313	0.201
Vitesse (mm/mn)	0.020	0.020	0.020	0.020
Mode de rupture de l'éprouvette				
Cisaillement	X	X		
Cisail. multiple			X	
Angle / horiz. (°)	45	60	45/60	
Tonneau				X



C' = 0 kPa φ' = 42°

Interprétation automatique par régression linéaire
 Interprétation manuelle

(*) ps valeur estimée



Nom de fichier : BE_CCD_SC1_de 14.50 à 15.50 m_CARP170335.xls



Essai triaxial consolidé drainé CD

NF P94 - 074

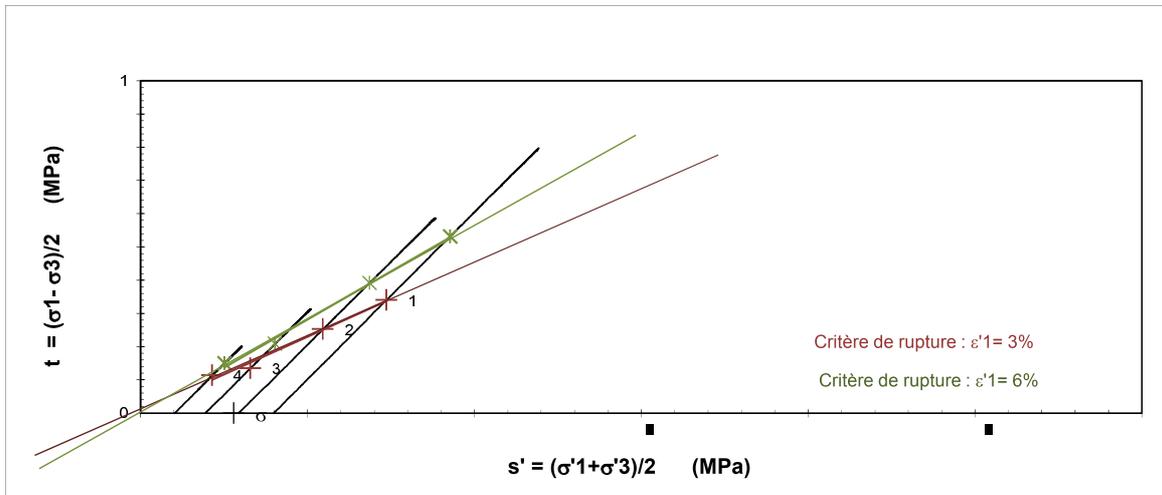
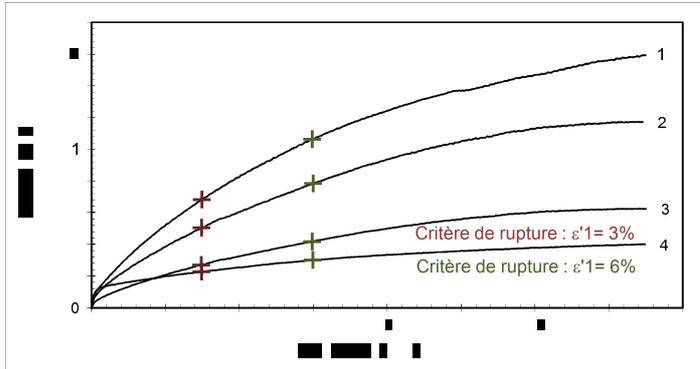
Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 8-févr-18

Chantier : Carrière de Rubécourt **N° de projet :** CARP170335 **Client :** Société des Carrières de l'Est
Sondage : SC1 **N° d'échantillon :** de 14.50 à 15.50 m
Profondeur : [H + 0.50 à 0.70 m] **Date de prélèv. :** Non communiquée **Prof. nappe :** m
Etat : Intact **u0 (MPa) :** Cote piézo non communiquée **σ_{v0} (MPa) :** 0.28
Nature : Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre.
Observation : Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.
Interprétation avec critères de ruptures " $\epsilon_1 = 3$ et 6%" fournis à titre indicatif.

Paramètres initiaux				
	1	2	3	4
U _{cp}	0.40	0.40	0.40	0.40
σ'_c	0.40	0.30	0.20	0.10
Paramètres au critère de rupture : $\epsilon_1=3\%$				
ϵ_1	0.681	0.505	0.270	0.227
δu	3.0	3.0	3.0	3.0
s'	0.001	0.000	0.000	0.000
t	0.736	0.547	0.329	0.215
t	0.341	0.253	0.135	0.114
Paramètres au critère de rupture : $\epsilon_1=6\%$				
ϵ_1	1.063	0.783	0.418	0.301
δu	6.0	6.0	6.0	6.0
s'	0.002	0.001	0.001	0.000
t	0.928	0.686	0.403	0.252
t	0.531	0.392	0.209	0.150

En contrainte effective	
Critère de rupture $\epsilon_1=3\%$	
C' = kPa	4 kPa
ϕ' = °	27 °
Critère de rupture $\epsilon_1=6\%$	
C' = kPa	0 kPa
ϕ' = °	35 °



Interprétation automatique par régression linéaire
 Interprétation manuelle

Nom de fichier : BE_CCD_SC1_de 14.50 à 15.50 m_CARP170335.xls



Essai triaxial consolidé drainé CD

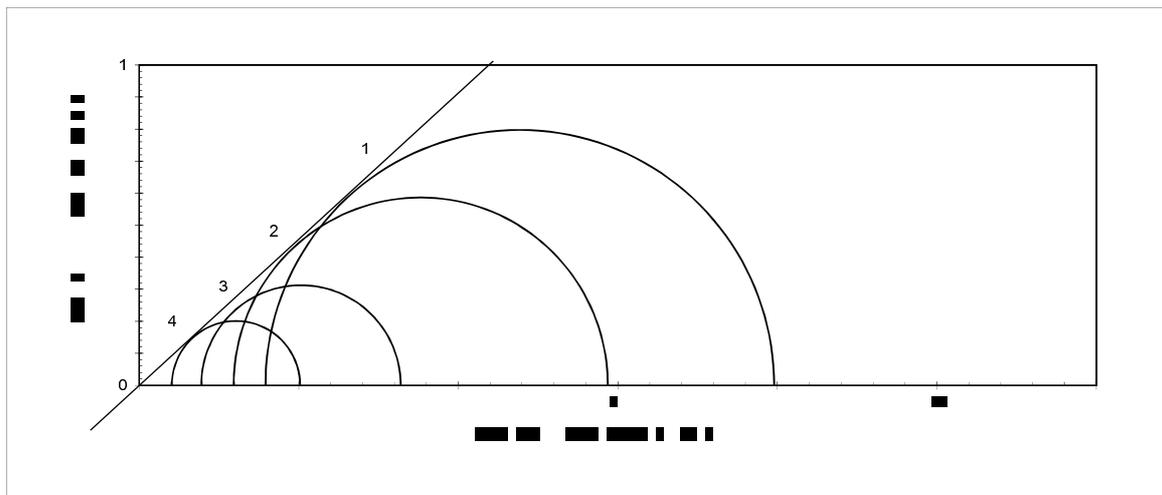
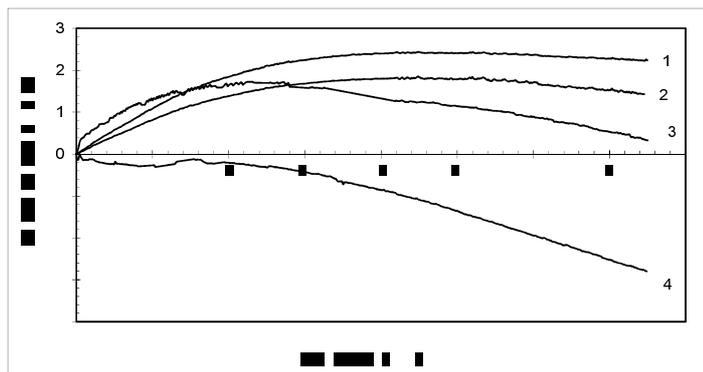
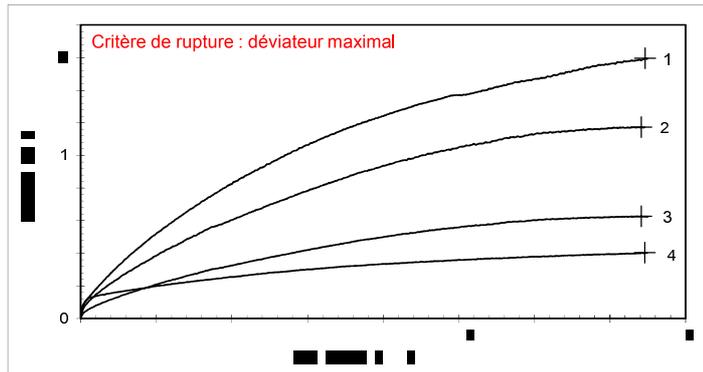
Essai conduit selon : NF P94 - 074

Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 08/02/2018

Chantier : Carrière de Rubécourt **N° de projet :** CARP170335 **Client :** Société des Carrières de l'Est
Sondage : SC1 **N° d'échantillon :** de 14.50 à 15.50 m
Profondeur : [H + 0.50 à 0.70 m] **Date de prélèv. :** Non communiquée **Prof. nappe :** m
État : Intact **u0 (MPa) :** Cote piézo non communiquée **σv0 (MPa) :** 0.28
Nature : Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre.
Observation : Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.

Caractéristiques des éprouvettes				
Initiales	1	2	3	4
Do	35.0	35.0	35.0	35.0
Ho	70.3	70.4	70.0	70.5
W	32.9	30.6	32.5	29.1
ρd	1.41	1.39	1.39	1.44
ρs	2.65	2.65	2.65	2.65
Sr	98.9	89.8	94.5	91.6
Ucp	0.40	0.40	0.40	0.40
σ'c	0.40	0.30	0.20	0.10
B	0.99	0.98	0.99	0.99
Δ V cons.	1.72	1.17	0.75	0.09
t100 (s)	600			
W finale (%)	23.1	23.1	21.0	25.9
Paramètres au critère de rupture (σ1-σ3) _{max}				
q = q' (MPa)	1.594	1.173	0.625	0.402
ε _f (%)	14.9	14.8	14.8	14.9
δ _{ε_f} (%)	2.227	1.438	0.378	-2.773
s' (MPa)	1.193	0.883	0.507	0.303
t (MPa)	0.797	0.586	0.313	0.201
Vitesse (mm/mn)	0.020	0.020	0.020	0.020
Mode de rupture de l'éprouvette				
Cisaillement	X	X		
Cisail. multiple			X	
Angle / horiz. (°)	45	60	45/60	
Tonneau				X



C' = 0 kPa φ' = 43°

Interprétation automatique par régression linéaire
 Interprétation manuelle

(*) ps valeur estimée

Nom de fichier : BE_CCD_SC1_de 14.50 à 15.50 m_CARP170335.xls



Essai triaxial consolidé drainé CD

Essai conduit selon : NF P94 - 074

Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 8-févr-18

Chantier :	Carrière de Rubécourt	N° de projet :	CARP170335	Client :	Société des Carrières de l'Est
Sondage :	SC1	N° d'échantillon :	de 14.50 à 15.50 m		
Profondeur :	[H + 0.50 à 0.70 m]	Date de prélèv. :	Non communiquée	Prof. nappe :	m
État :	Intact	u_0 (MPa) :	Cote piézo non communiquée	σ_{vo} (MPa) :	0.28
Nature :	Sable fin légèrement argileux, plastique devenant progressivement ferme, marron jaunâtre.				
Observation :	Présence de quelques éléments siliceux centimétriques.				

Photographie des éprouvettes après essai et après étuvage.

Éprouvette n°1 à gauche, éprouvette n°4 à droite





Essai triaxial consolidé drainé CD

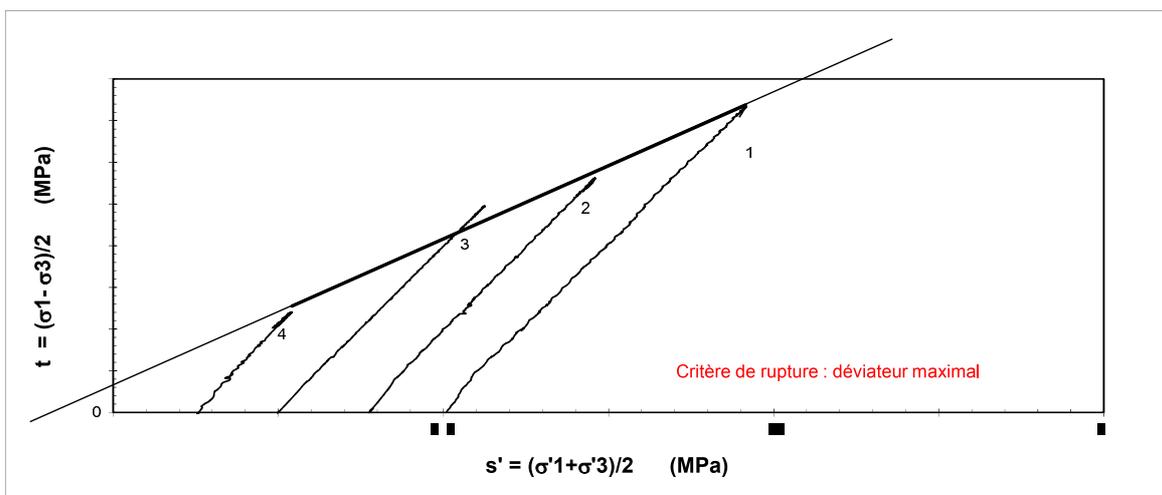
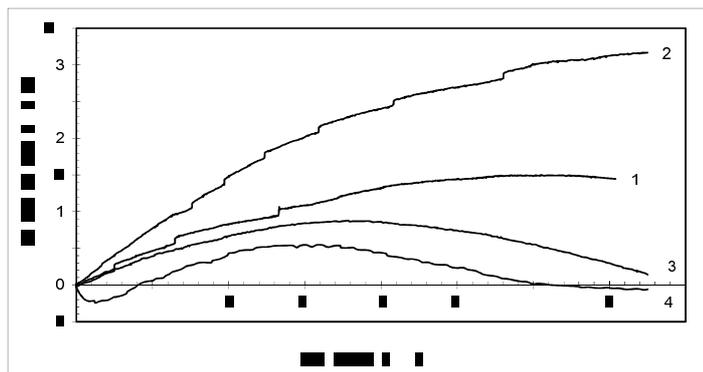
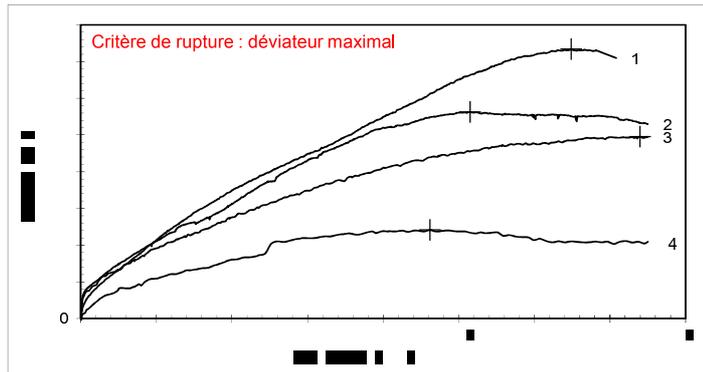
NF P94 - 074

Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 09/02/2018

Chantier : Carrière de Rubécourt **N° de projet :** CARP170335 **Client :** Société des Carrières de l'Est
Sondage : SC2 **N° d'échantillon :** de 9.50 à 10.50 m
Profondeur : [H + 0.00 à 0.30 m] **Date de prélèv. :** Non communiquée **Prof. nappe :** m
État : Intact **u0 (MPa) :** Cote piézo non communiquée **σv0 (MPa) :** 0.18
Nature : Sable fin légèrement argileux, mou marron jaunâtre.
Observation :

Caractéristiques des éprouvettes				
Initiales	1	2	3	4
Do	35.0	35.0	35.0	35.0
Ho	70.5	70.4	70.0	70.3
W	36.8	35.8	26.3	29.1
ρd	1.30	1.28	1.50	1.49
ρs	2.65	2.65	2.65	2.65
Sr	93.4	89.3	90.4	99.1
Ucp	0.20	0.20	0.20	0.20
σ'c	0.40	0.30	0.20	0.10
B	0.99	0.99	0.98	0.98
Δ V cons.	1.53	1.03	0.62	-0.20
t100 (s)	1889			
W finale (%)	15.3	16.0	17.8	20.6
Paramètres au critère de rupture (σ1-σ3) _{max}				
q = q' (MPa)	0.733	0.562	0.495	0.241
ε _f (%)	13.0	10.3	14.8	9.2
δ _{e,f} (%)	1.495	2.722	0.181	0.308
s' (MPa)	0.766	0.584	0.450	0.217
t (MPa)	0.367	0.281	0.247	0.120
Vitesse (mm/mn)	0.006	0.006	0.006	0.006
Mode de rupture de l'éprouvette				
Cisaillement	X	X		X
Cisail. multiple			X	
Angle / horiz. (°)	60	60	60/60	60
Tonneau				X



C' = 36 kPa φ' = 26°

Interprétation automatique par régression linéaire
 Interprétation manuelle

(*) ps valeur estimée





Essai triaxial consolidé drainé CD

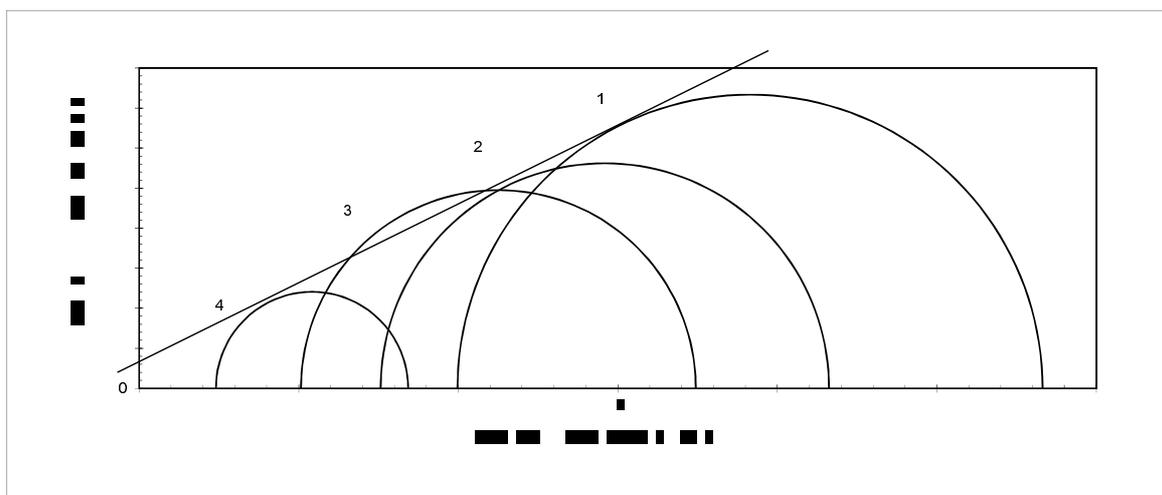
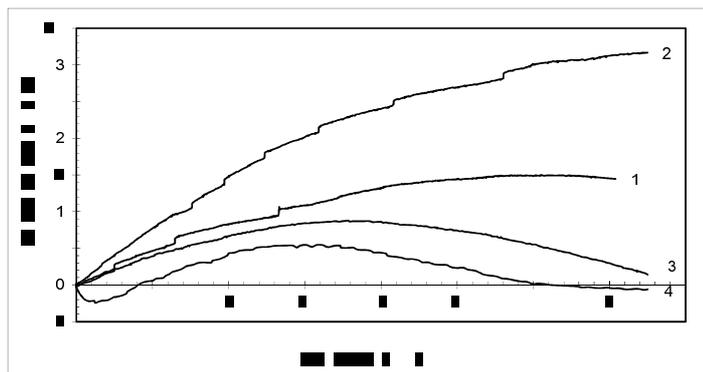
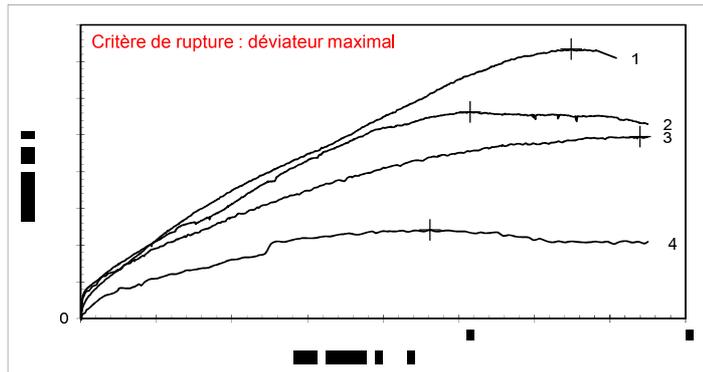
Essai conduit selon : NF P94 - 074

Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 09/02/2018

Chantier : Carrière de Rubécourt **N° de projet :** CARP170335 **Client :** Société des Carrières de l'Est
Sondage : SC2 **N° d'échantillon :** de 9.50 à 10.50 m
Profondeur : [H + 0.00 à 0.30 m] **Date de prélèv. :** Non communiquée **Prof. nappe :** m
État : Intact **u0 (MPa) :** Cote piézo non communiquée **σv0 (MPa) :** 0.18
Nature : Sable fin légèrement argileux, mou marron jaunâtre.
Observation :

Caractéristiques des éprouvettes				
Initiales	1	2	3	4
Do	35.0	35.0	35.0	35.0
Ho	70.5	70.4	70.0	70.3
W	36.8	35.8	26.3	29.1
ρd	1.30	1.28	1.50	1.49
ρs	2.65	2.65	2.65	2.65
Sr	93.4	89.3	90.4	99.1
Ucp	0.20	0.20	0.20	0.20
σ'c	0.40	0.30	0.20	0.10
B	0.99	0.99	0.98	0.98
Δ V cons.	1.53	1.03	0.62	-0.20
t100 (s)	1889			
W finale (%)	15.3	16.0	17.8	20.6
Paramètres au critère de rupture (σ1-σ3) _{max}				
q = q' (MPa)	0.733	0.562	0.495	0.241
ε _f (%)	13.0	10.3	14.8	9.2
δ _{e,f} (%)	1.495	2.722	0.181	0.308
s' (MPa)	0.766	0.584	0.450	0.217
t (MPa)	0.367	0.281	0.247	0.120
Vitesse (mm/mn)	0.006	0.006	0.006	0.006
Mode de rupture de l'éprouvette				
Cisaillement	X	X		X
Cisail. multiple			X	
Angle / horiz. (°)	60	60	60/60	60
Tonneau				X



$C' = 36 \text{ kPa}$ $\phi' = 26^\circ$

Interprétation automatique par régression linéaire
 Interprétation manuelle

(*) ps valeur estimée





Essai triaxial consolidé drainé CD

Essai conduit selon : NF P94 - 074

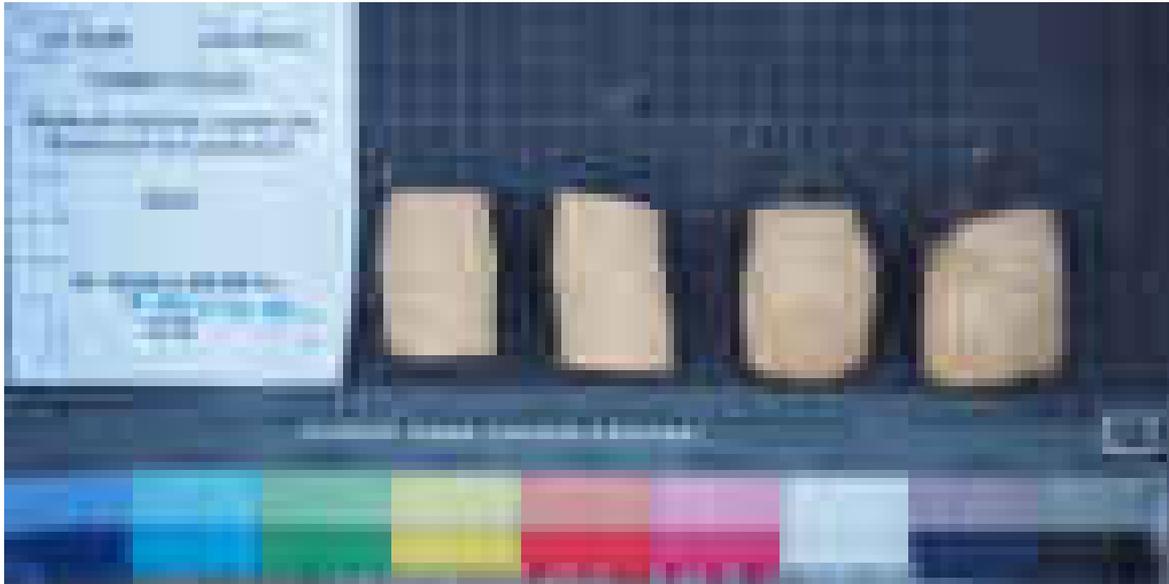
Opérateur : E. BOURGUIGNON Contrôleur : C. POINCLOU

Date : 9-févr-18

Chantier :	Carrière de Rubécourt	N° de projet :	CARP170335	Client :	Société des Carrières de l'Est
Sondage :	SC2	N° d'échantillon :	de 9.50 à 10.50 m		
Profondeur :	[H + 0.00 à 0.30 m]	Date de prélèv. :	Non communiquée	Prof. nappe :	m
État :	Intact	u0 (MPa) :	Cote piézo non communiquée	σ_{vo} (MPa) :	0.18
Nature :	Sable fin légèrement argileux, mou marron jaunâtre.				
Observation :					

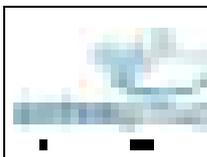
Photographie des éprouvettes après essai et après étuvage.

Eprouvette n°1 à gauche, éprouvette n°4 à droite



Essais d'Identification des Sols

NF P94-050
NF P94-53
NF P94-54
NF P94-410-3



Projet : Extension carrière de Rubécourt Sondage : SC2 N° d'échantillon : de 19.00 à 20.00 m Profondeur : cf. ci-dessous N° d'archivage : 18_0248 Nature : cf. tableau de synthèse Observation : Eprouvettes soumises à l'essai triaxial sur roche.	N° de projet : CARP170335 Client : Société des Carrières de l'Est Date de prélév. : Non communiquée Date de réception : 02/02/2018 Etat : Intact
---	---

Mesure de la teneur en eau W (%) - NF P94-050

	50/105	ρ _s (³)	M ₁	M ₂	M _{tare}	M ₃	W
Eprouvette n°1 à 5 MPa	50	2.65					0.0
Eprouvette n°2 à 10 MPa	50	2.65					0.0
Eprouvette n°3 à 20 MPa	50	2.65					0.0

Mesure des masses volumiques (Mg/m³) - NF P94-053

	M ₁	M _{trousse}	D	H	V _{v grains} e	ρ _v (ρ _d) Sr	ρ _h (³)	ρ _d (³)	n _t (%)
Eprouvette n°1 à 5 MPa	266.50	0.00	3.99	8.31			2.56	2.56	
Eprouvette n°2 à 10 MPa	268.50	0.00	3.99	8.35			2.57	2.57	
Eprouvette n°3 à 20 MPa	266.10	0.00	3.99	8.33			2.55	2.55	

Mesure des masses volumiques (Mg/m³) - NF P94-053

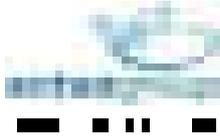
	M ₁	M ₂	M ₃	V ₃ (³)	ρ _s * (³)	ρ _v (ρ _d) Sr	ρ _h (³)	W	ρ _d (³)
								0.0	
								0.0	
								0.0	

Mesure de la masse volumique absolue (Mg/m³) - NF P94-054

	M ₁	M ₂	T1	V ₃ (³)	M ₃	M ₄	T2	V ₃ (³)	ρ _s (³)

Mesure de la porosité connectée - NF P94-410-3

	50/105	M ₁	M ₂	M ₃	W _{sat}	ρ _d (³)	ρ _s (³)	ρ _{sat} (³)	n _c



ESSAI DE COMPRESSION UNIAXIALE



Norme NF P 94-420

Date : 15/02/2018

Projet : Extension carrière de Rubécourt
Sondage : SC2
N° d'échantillon : cf. ci-dessous
Profondeur : cf. ci-dessous
N° d'archivage : 18_0247 et 18_0248
Nature : cf. tableau de synthèse des essais
Observation :

N° de projet : CARP170335
Client : Société des Carrières de l'Est
Date de prélèv. : Non communiquée
Date de réception : 02/02/2018
Etat : Intact

Forme des échantillons : cylindre

n° ech.	D Coté (cm)	H (cm)	S (cm ²)	Masse (g)	W (%)	ρ_d (g/cm ³)	Force (KN)	Rc (MPa)	Durée de l'essai (s)	Rupture
de 9.50 à 10.50 m	4.00	8.41	12.6	244.10	0.0	2.31	48.3	38.4	578	
de 19.00 à 20.00 m	4.98	11.05	19.5	551.20	0.0	2.56	198.0	101.7	791	

Observations :

(*) : Essai réalisé sur éprouvette sèche après étuvage à 50°C.

Opérateur

Contrôleur

P. BROUARD

C. POINCLOU

SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST

*Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08) – Avis géotechnique sur la stabilité du versant
et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité*

A92880/B

Annexe 3

Résultats des calculs TALREN

(40 pages)

Données du projet

Numéro d'affaire : carp170335

Titre du calcul : essai 2

Lieu : N/A

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

γ_w : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	ϕ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire et sable 1		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Marne		20,0	25,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Calcaire et sable 2		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Calcaire et sable 3		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Calcaire et sable 4		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Calcaire et sable 5		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Calcaire et sable 6		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γ_γ	Γ_c	$\Gamma_{\tan(\phi)}$	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire et sable 1		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Marne		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Calcaire et sable 2		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Calcaire et sable 3		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Calcaire et sable 4		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Calcaire et sable 5		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Calcaire et sable 6		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

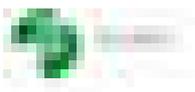
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	-105,000	0,000	2	-105,000	37,000	5	34,400	37,000	6	39,400	32,000	7	49,400	32,000	8	51,000	24,000
9	57,400	24,000	10	59,000	16,000	11	65,400	16,000	14	75,000	0,000	15	150,000	0,000	16	-105,000	-20,000
17	150,000	-20,000	20	-105,000	24,000	21	-105,000	16,000	22	-105,000	32,000	23	67,000	8,000	24	73,400	8,000
25	-105,000	8,000	26	74,800	1,000	27	150,000	1,000									

Segments

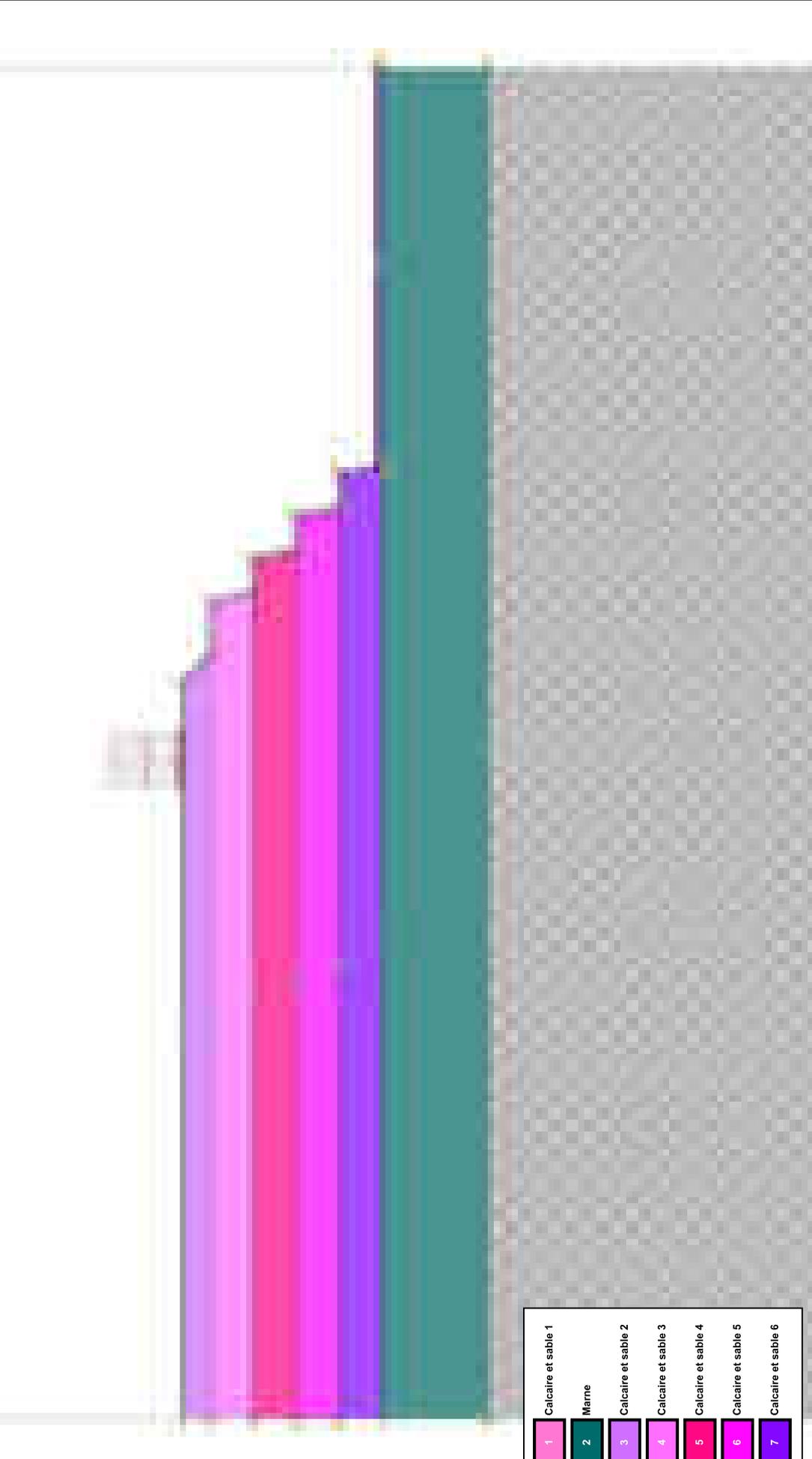
	Point 1	Point 2																		
1	16	17	2	1	14	3	14	15	7	5	6	8	6	7	9	7	8	10	8	9
11	9	10	12	10	11	14	21	10	15	20	8	16	22	6	18	11	23	19	24	23
21	23	25	22	2	5	23	24	26	24	26	27									

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	Charge répartie 1	14,400	37,000	10,0	24,400	37,000	10,0	90,00



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la phase 1

Nom de la phase : Phase 1

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

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	16	17	-	2	1	14	Marne	3	14	15	Marne
7	5	6	Calcaire et sable 2	8	6	7	Calcaire et sable 3	9	7	8	Calcaire et sable 3
10	8	9	Calcaire et sable 4	11	9	10	Calcaire et sable 4	12	10	11	Calcaire et sable 5
14	21	10	Calcaire et sable 5	15	20	8	Calcaire et sable 4	16	22	6	Calcaire et sable 3
18	11	23	Calcaire et sable 5	19	24	23	Calcaire et sable 6	21	23	25	Calcaire et sable 6
22	2	5	Calcaire et sable 2	23	24	26	Calcaire et sable 6	24	26	27	Calcaire et sable 6

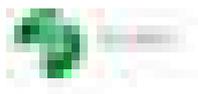
Liste des éléments activés

Surcharges réparties : Charge répartie 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	
1	-105,000	0,000	0,00	2	75,000	0,000	0,00	3	150,000	0,000	0,00									



Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité en grand

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

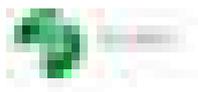
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Marne
et
Passage imposé dans Calcaire et sable 2

Résultats

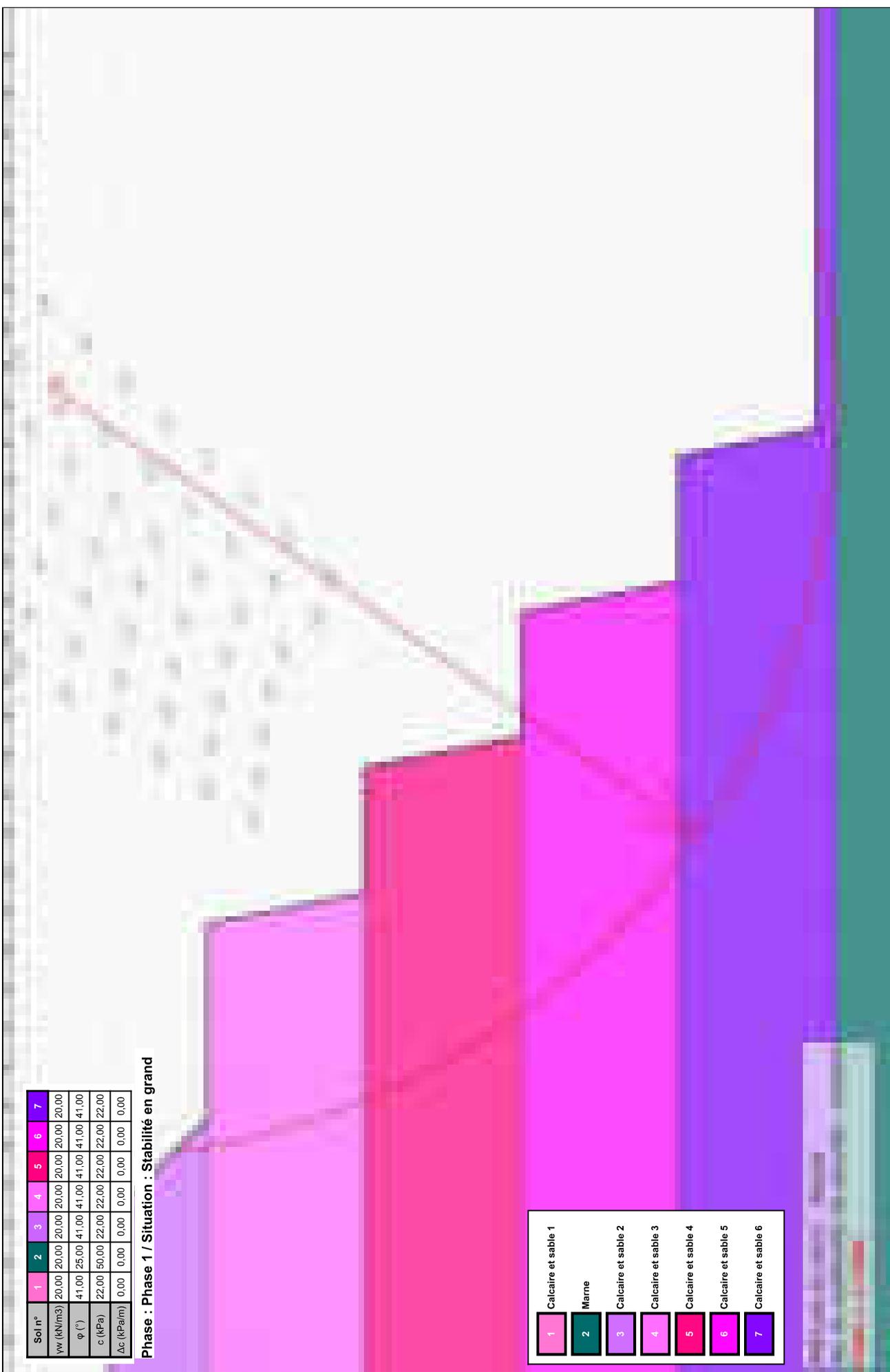
Coefficient de sécurité minimal : 1,7491

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 173; X0= 76,38; Y0= 39,08; R= 39,10



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité en grand



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 2

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité Front + talus

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

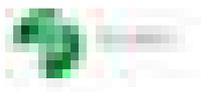
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 2
et
Passage imposé dans Calcaire et sable 5

Résultats

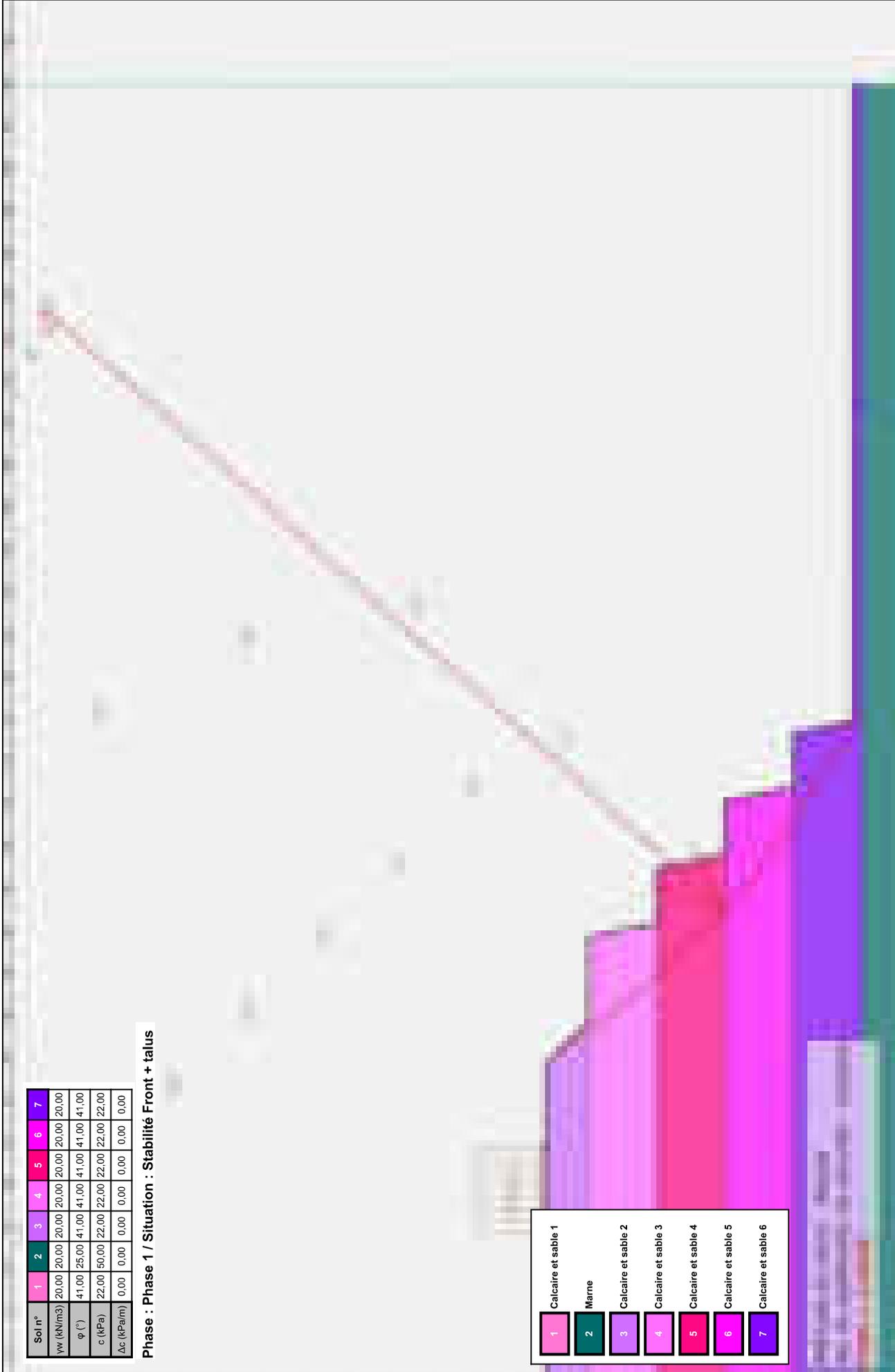
Coefficient de sécurité minimal : 1,4141

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 558; X0= 122,22; Y0= 94,20; R= 104,56



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité Front + talus



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la situation 3

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité Talus supérieur

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 43,000; Y= 32,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 2
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 3

Résultats

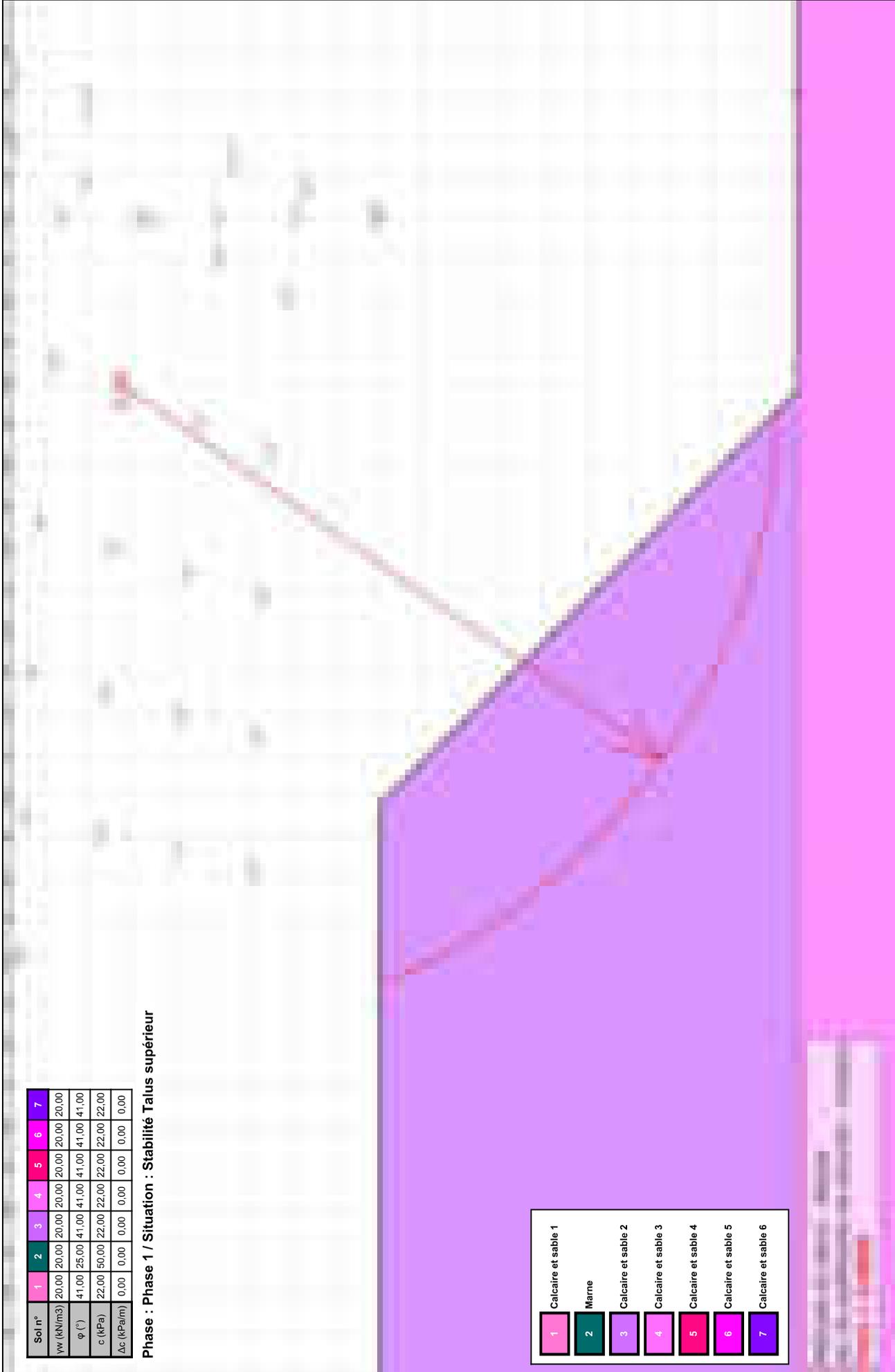
Coefficient de sécurité minimal : 2,9869

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 393; X0= 39,39; Y0= 39,97; R= 7,75



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité Talus supérieur



1	Calcaire et sable 1
2	Marnes
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 4

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 4

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 51,000; Y= 24,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 3
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 4

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4151

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 483; X0= 120,47; Y0= 84,66; R= 92,23



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 4



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la situation 5

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 3

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 51,500

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 59,000; Y= 16,000

Nombre de tranches : 100

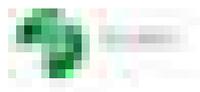
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 4
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 3

Résultats

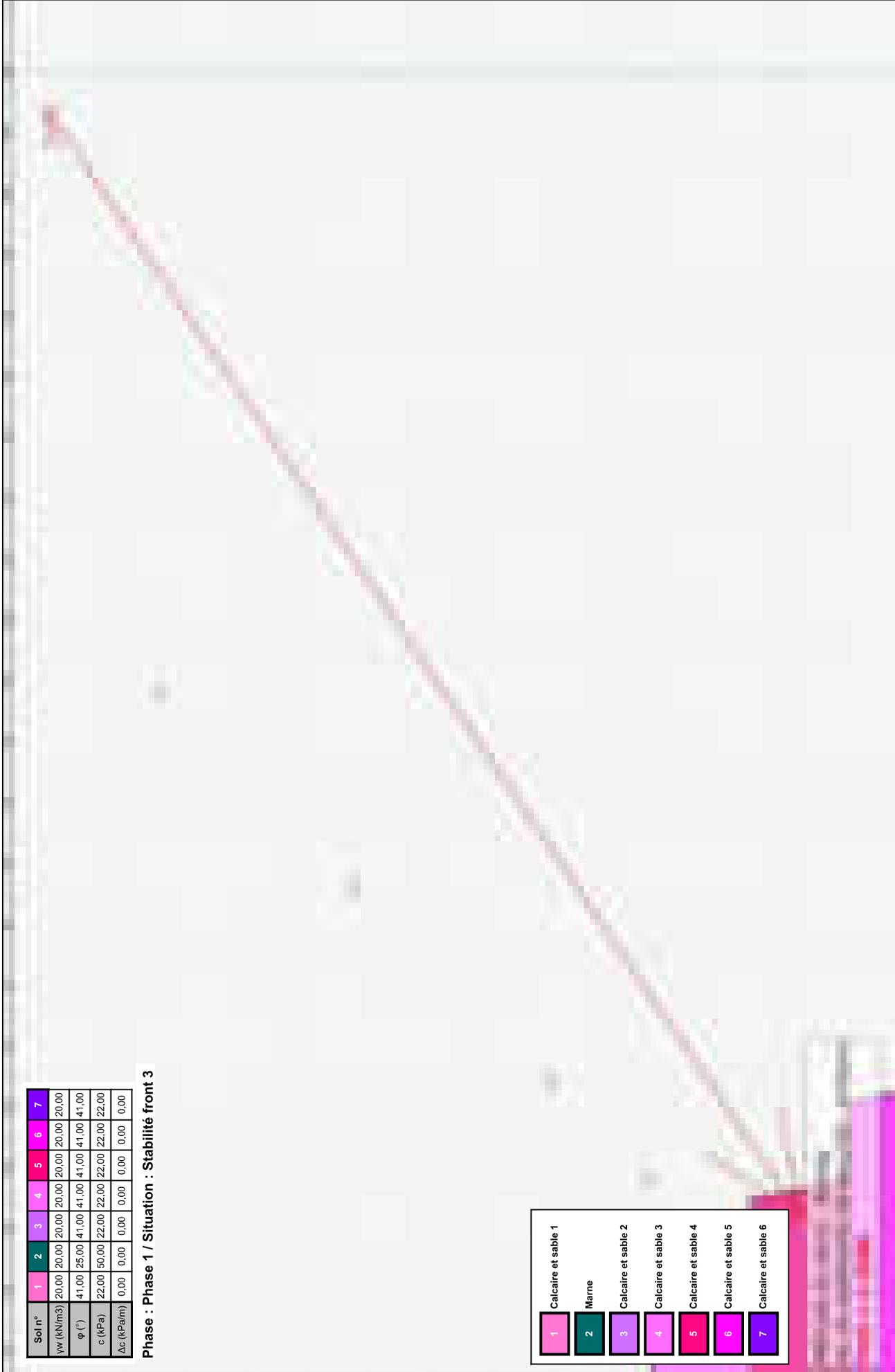
Coefficient de sécurité minimal : 1,3980

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 123; X0= 145,39; Y0= 80,18; R= 107,62



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 3



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la situation 6

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 2

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 59,233

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 67,000; Y= 8,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 5
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 4

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4002

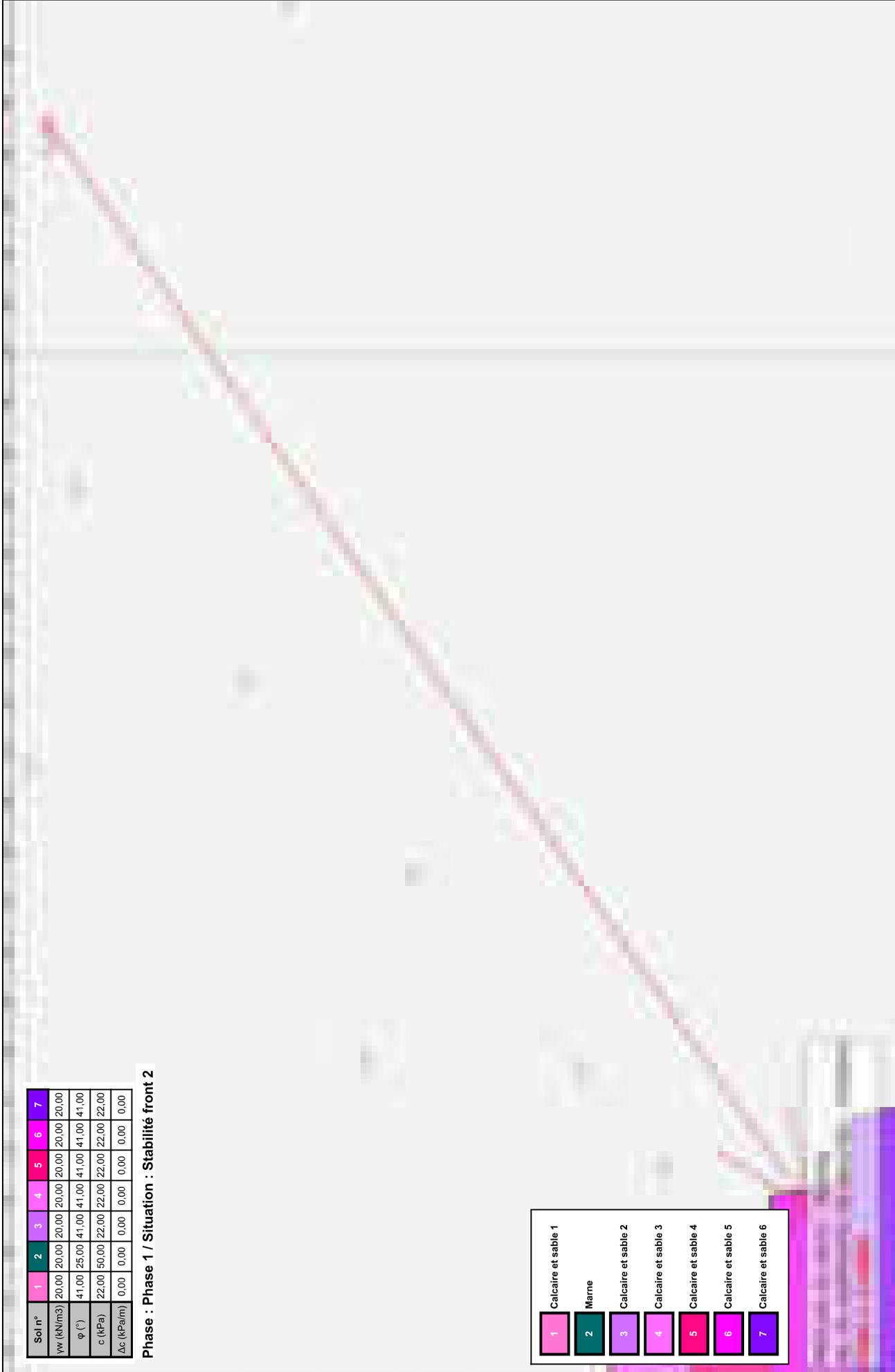
Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 165; X0= 171,62; Y0= 86,84; R= 131,00



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 2

1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 7

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 1

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 67,195

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Calcaire et sable 4
et
Passage refusé dans Marne

Résultats

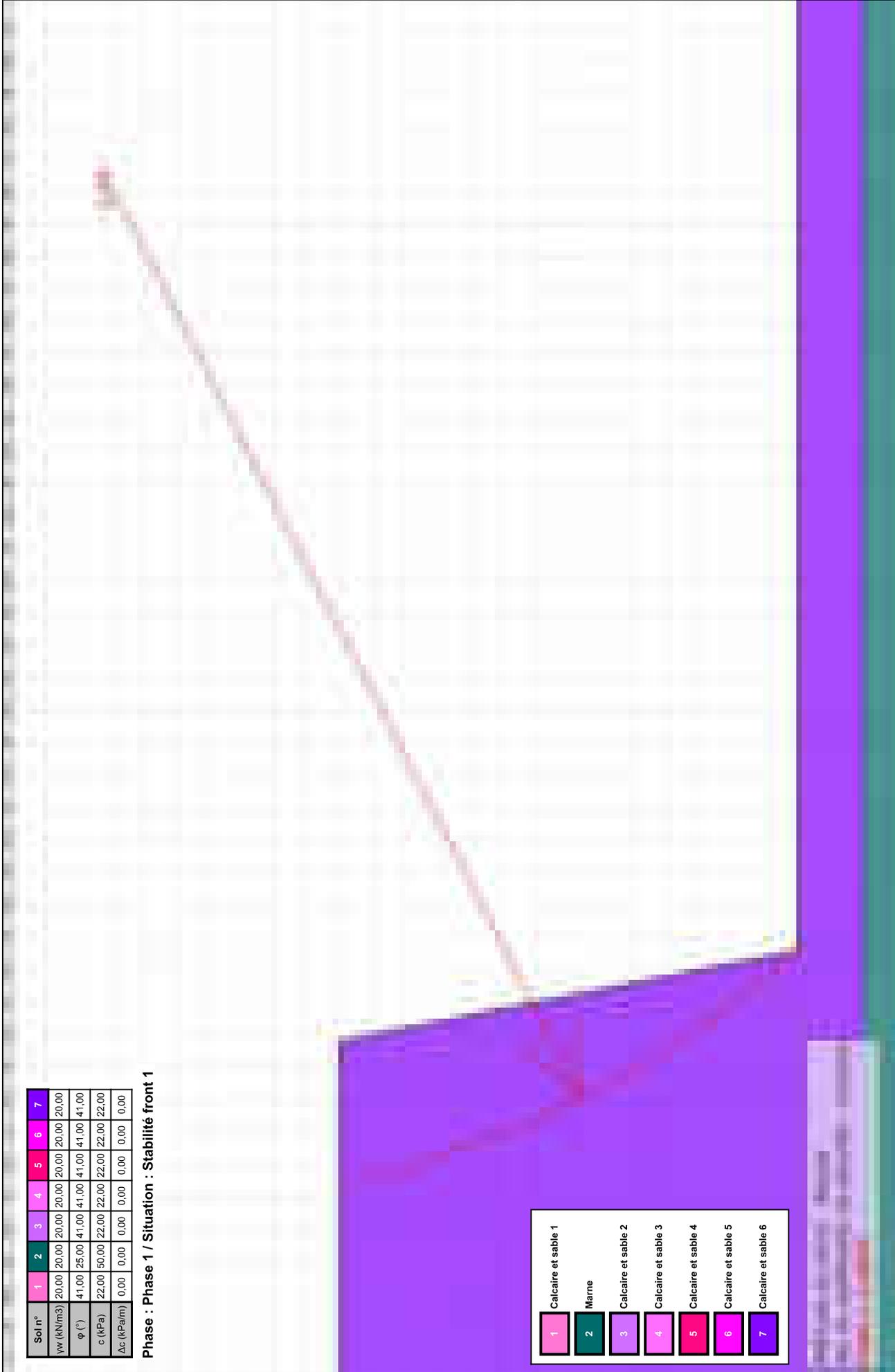
Coefficient de sécurité minimal : 1,4371

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 131; X0= 86,50; Y0= 11,44; R= 15,68



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 1



Données de la situation 8

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité fronts

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 6
et
Passage refusé dans Marne

Résultats

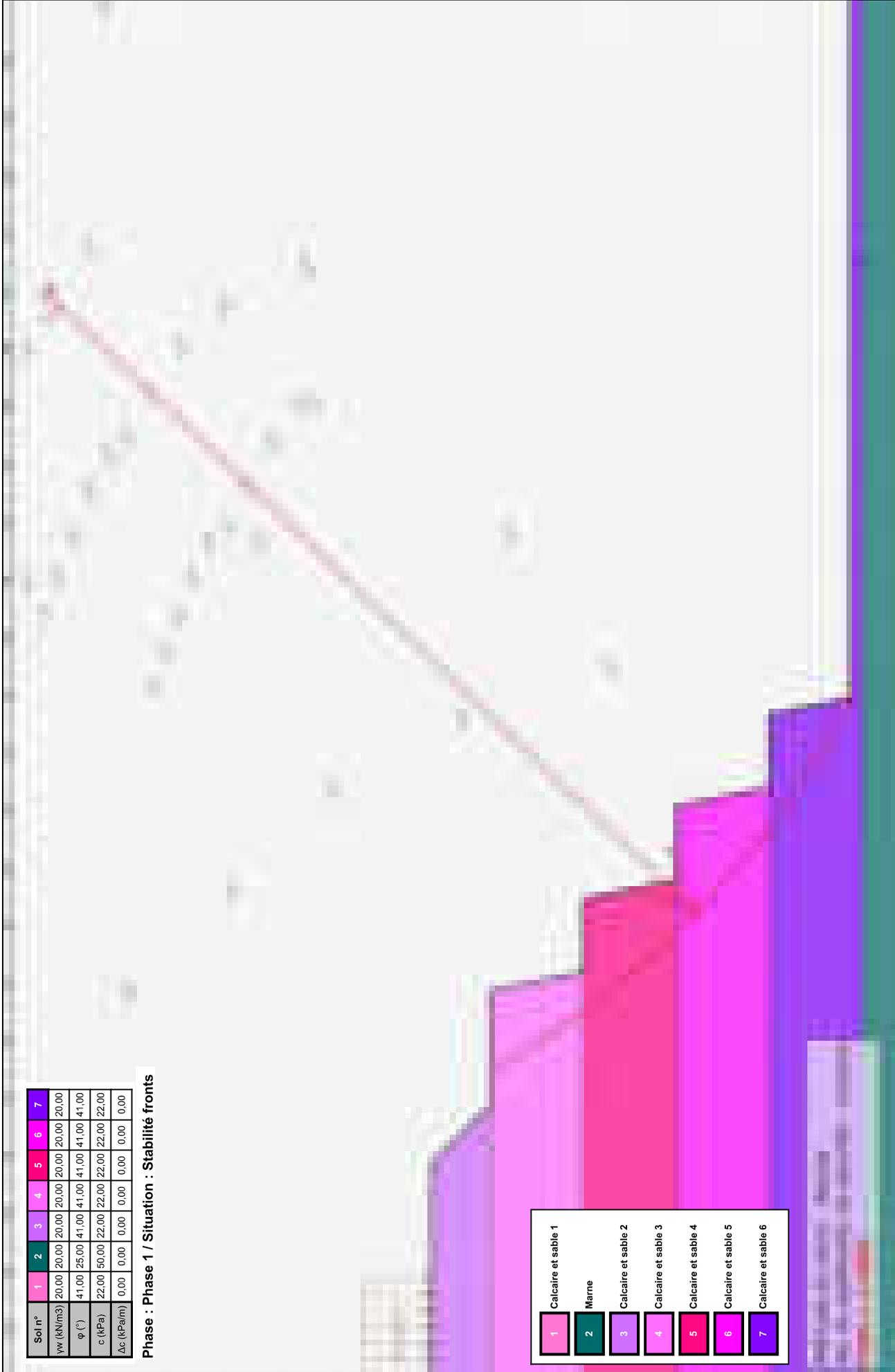
Coefficient de sécurité minimal : 1,3561

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 429; X0= 108,91; Y0= 69,02; R= 76,09



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

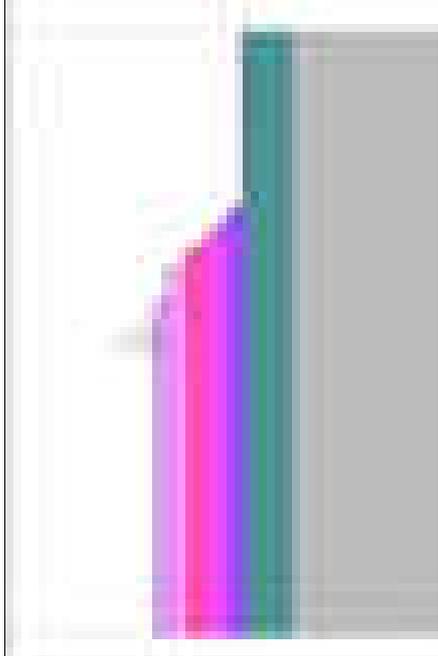
Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité fronts



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



schéma de phasage



hase 1: Phase 1



Données du projet

Numéro d'affaire : carp170335

Titre du calcul : essai 2

Lieu : N/A

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

γ_w : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	ϕ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Calcaire et sable 1		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Marne		20,0	25,00	50,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Calcaire et sable 2		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Calcaire et sable 3		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
5	Calcaire et sable 4		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
6	Calcaire et sable 5		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
7	Calcaire et sable 6		20,0	41,00	22,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γ_γ	Γ_c	$\Gamma_{\tan(\phi)}$	Type de cohésion	Courbe
1	Calcaire et sable 1		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Marne		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Calcaire et sable 2		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Calcaire et sable 3		-	-	-	Effective	Linéaire
5	Calcaire et sable 4		-	-	-	Effective	Linéaire
6	Calcaire et sable 5		-	-	-	Effective	Linéaire
7	Calcaire et sable 6		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

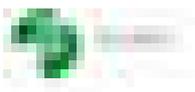
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	-105,000	0,000	2	-105,000	45,000	3	26,400	45,000	4	31,400	40,000	5	41,400	40,000
7	49,400	32,000	8	51,000	24,000	9	57,400	24,000	10	59,000	16,000	11	65,400	16,000
15	150,000	0,000	16	-105,000	-20,000	17	150,000	-20,000	18	-105,000	40,000	20	-105,000	24,000
22	-105,000	32,000	23	67,000	8,000	24	73,400	8,000	25	-105,000	8,000	26	74,800	1,000
			27	150,000	1,000									

Segments

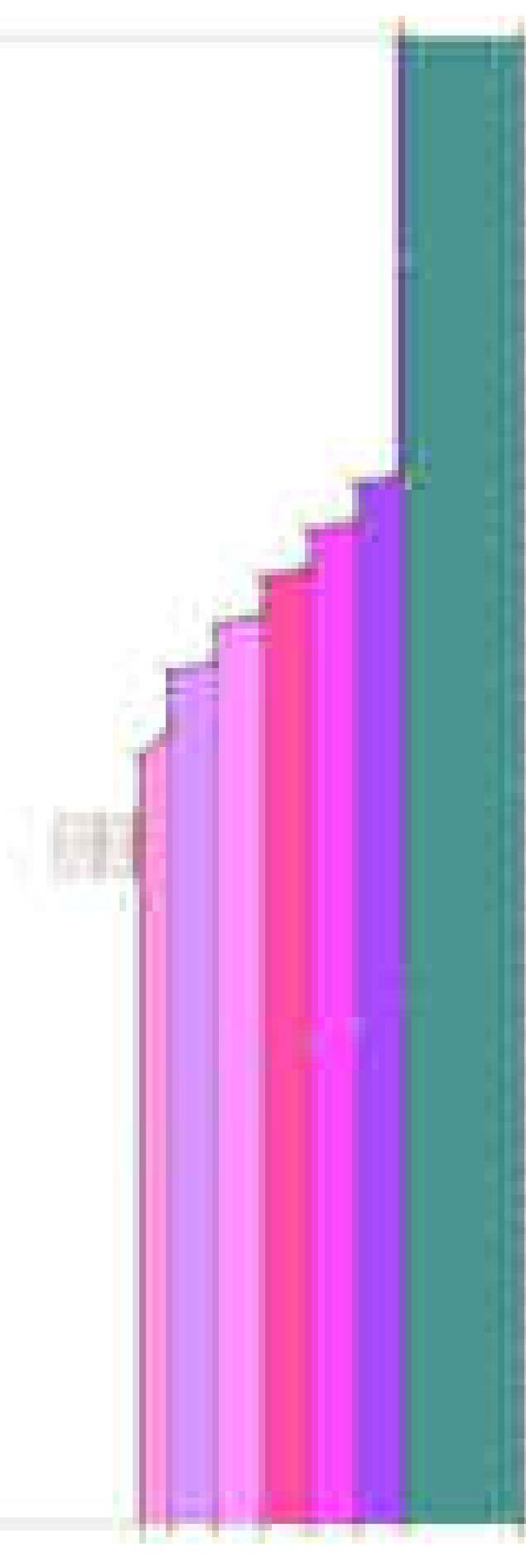
	Point 1	Point 2															
1	16	17	2	1	14	3	14	15	4	2	3	5	3	4	6	4	5
8	6	7	9	7	8	10	8	9	11	9	10	12	10	11	14	21	10
16	22	6	17	18	4	18	11	23	19	24	23	21	23	25	22	24	26
			23	26	27												

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	Charge répartie 1	6,400	45,000	10,0	16,400	45,000	10,0	90,00



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la phase 1

Nom de la phase : Phase 1

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

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	16	17	-	2	1	14	Marne	3	14	15	Marne
4	2	3	Calcaire et sable 1	5	3	4	Calcaire et sable 1	6	4	5	Calcaire et sable 2
7	5	6	Calcaire et sable 2	8	6	7	Calcaire et sable 3	9	7	8	Calcaire et sable 3
10	8	9	Calcaire et sable 4	11	9	10	Calcaire et sable 4	12	10	11	Calcaire et sable 5
14	21	10	Calcaire et sable 5	15	20	8	Calcaire et sable 4	16	22	6	Calcaire et sable 3
17	18	4	Calcaire et sable 2	18	11	23	Calcaire et sable 5	19	24	23	Calcaire et sable 6
21	23	25	Calcaire et sable 6	22	24	26	Calcaire et sable 6	23	26	27	Calcaire et sable 6

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : Charge répartie 1

Conditions hydrauliques : Nappe phréatique

Toit de la nappe

	X	Y	Angle		X	Y	Angle		X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y	Angle
1	-105,000	0,000	0,00	2	75,000	0,000	0,00	3	150,000	0,000	0,00						



Données de la situation 1

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité en grand

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Marne
et
Passage imposé dans Calcaire et sable 1

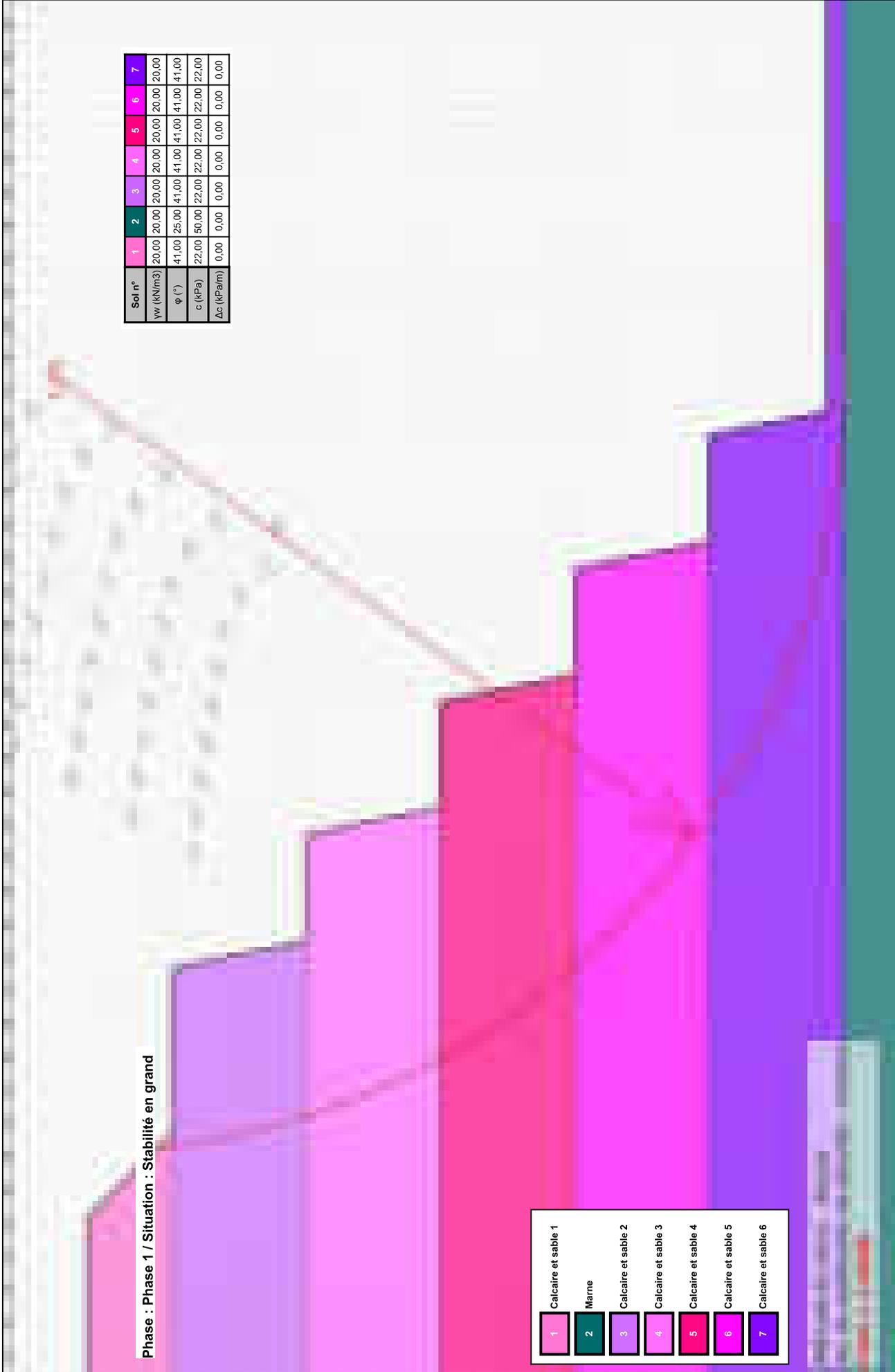
Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,6528

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 129; X0= 76,56; Y0= 46,32; R= 46,35



Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité en grand



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
φ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c_v (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc_v (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la situation 2

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front + talus

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 1
et
Passage imposé dans Calcaire et sable 5

Résultats

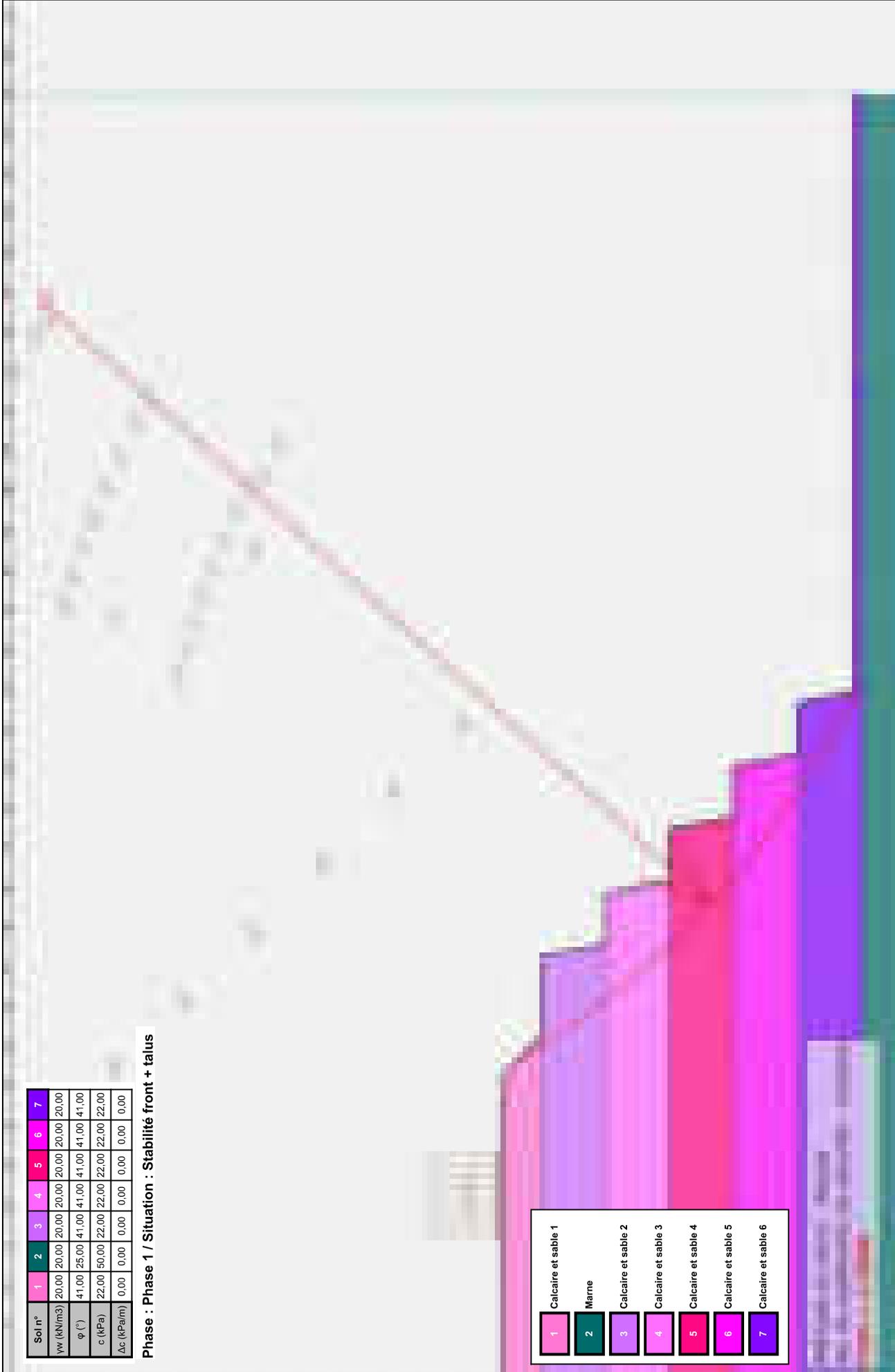
Coefficient de sécurité minimal : 1,3300

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 543; X0= 122,45; Y0= 100,59; R= 110,40



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front + talus



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 3

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité talus supérieur

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 31,400; Y= 40,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 1
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 2

Résultats

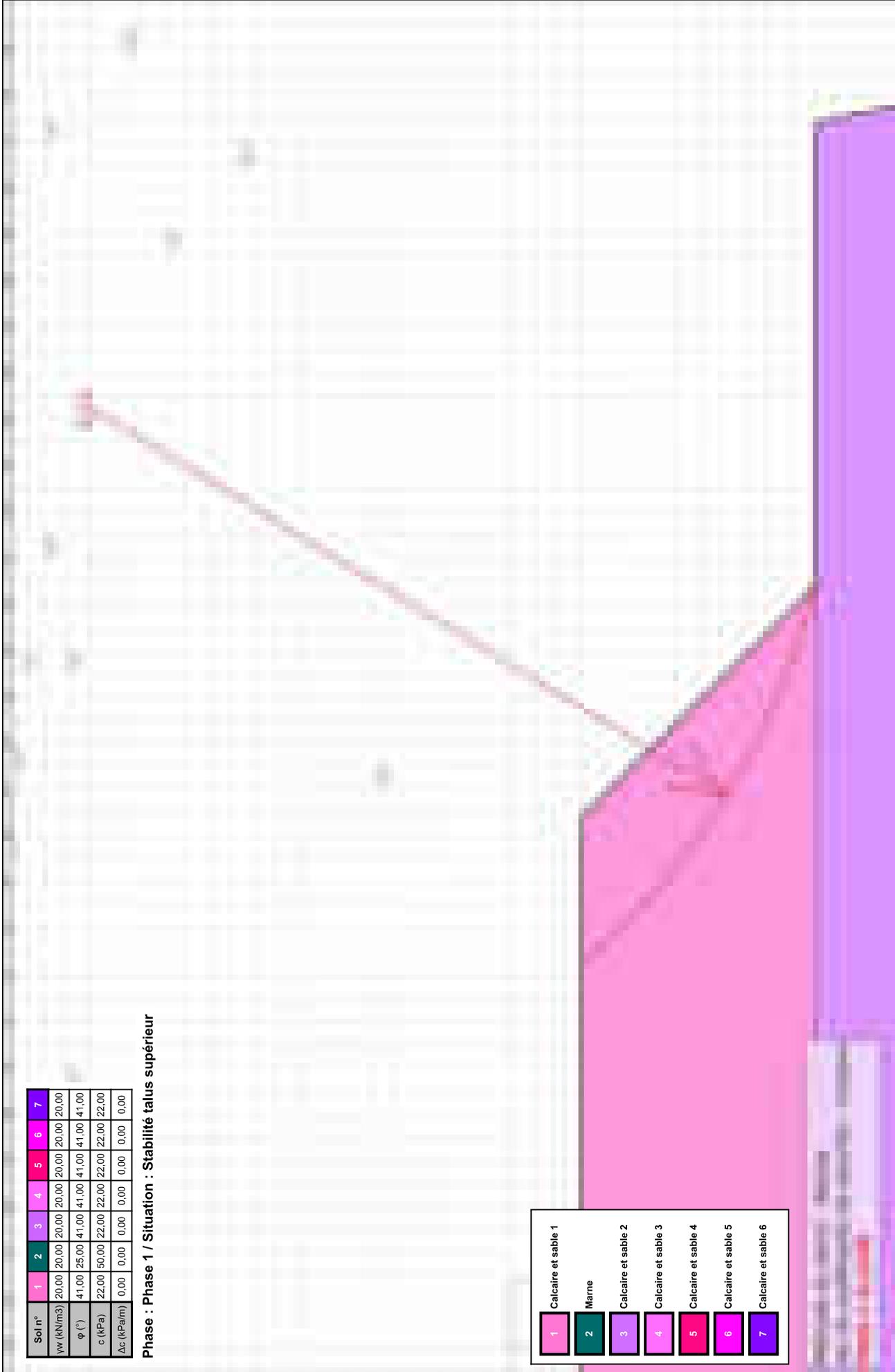
Coefficient de sécurité minimal : 3,1129

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 398; X0= 35,18; Y0= 55,40; R= 15,85



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité talus supérieur



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 4

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 5

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 43,000; Y= 32,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 2
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 3

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4000

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 483; X0= 109,83; Y0= 87,68; R= 86,98



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 5

1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 5

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 4

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 51,000; Y= 24,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 3
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 4

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3987

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 472; X0= 70,42; Y0= 45,60; R= 29,04



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 4



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6

Données de la situation 6

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 3

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 51,500

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 59,000; Y= 16,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 4
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 3

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3995

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 149; X0= 151,11; Y0= 83,70; R= 114,31



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 3



1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 7

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 2

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 59,233

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 67,000; Y= 8,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 5
et
Passage refusé dans Calcaire et sable 4

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,4002

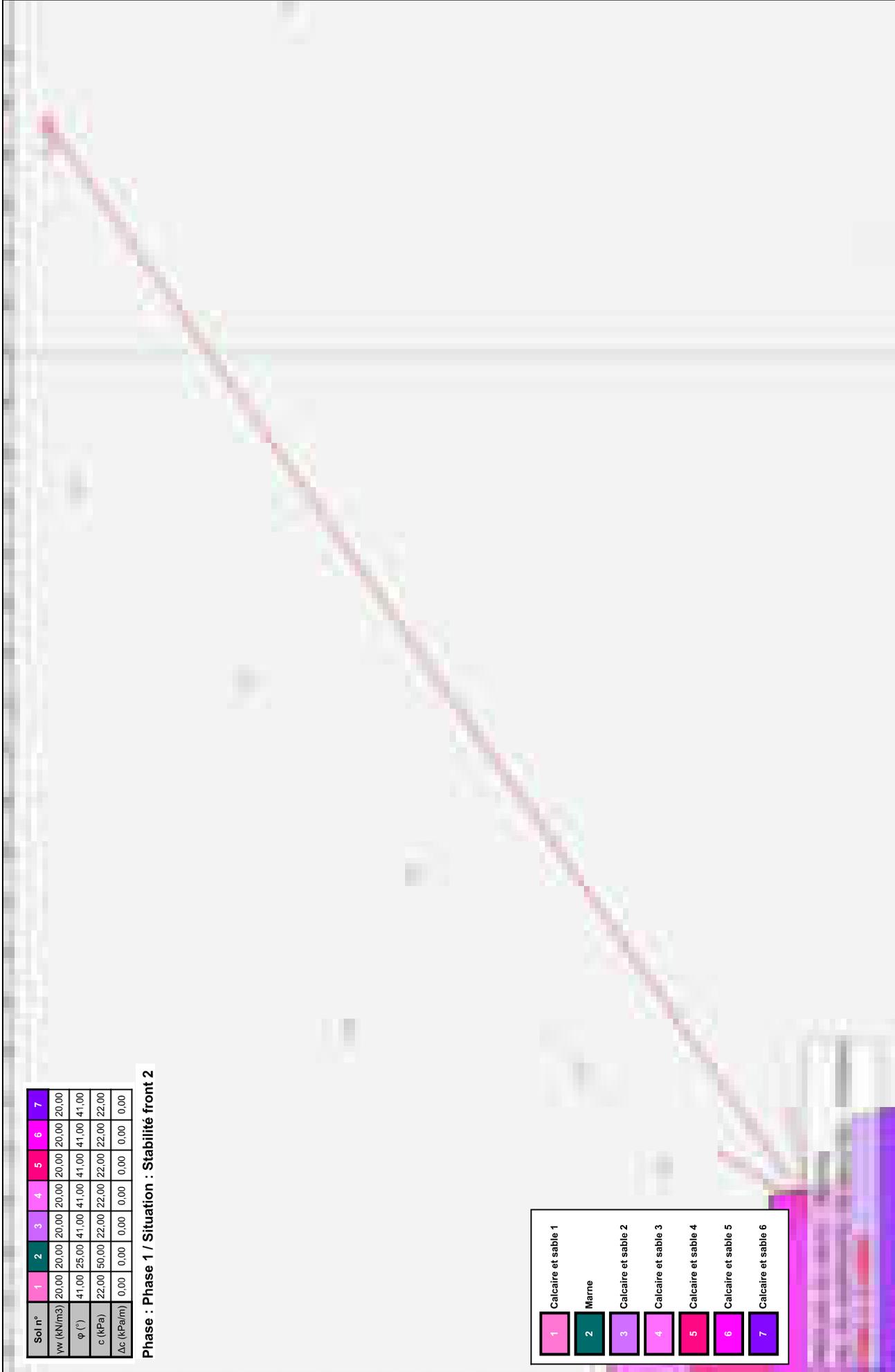
Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 192; X0= 171,62; Y0= 86,84; R= 131,00



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 2

1	Calcaire et sable 1
2	Marne
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 8

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité front 1

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : 67,195

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage refusé dans Calcaire et sable 4
et
Passage refusé dans Marne

Résultats

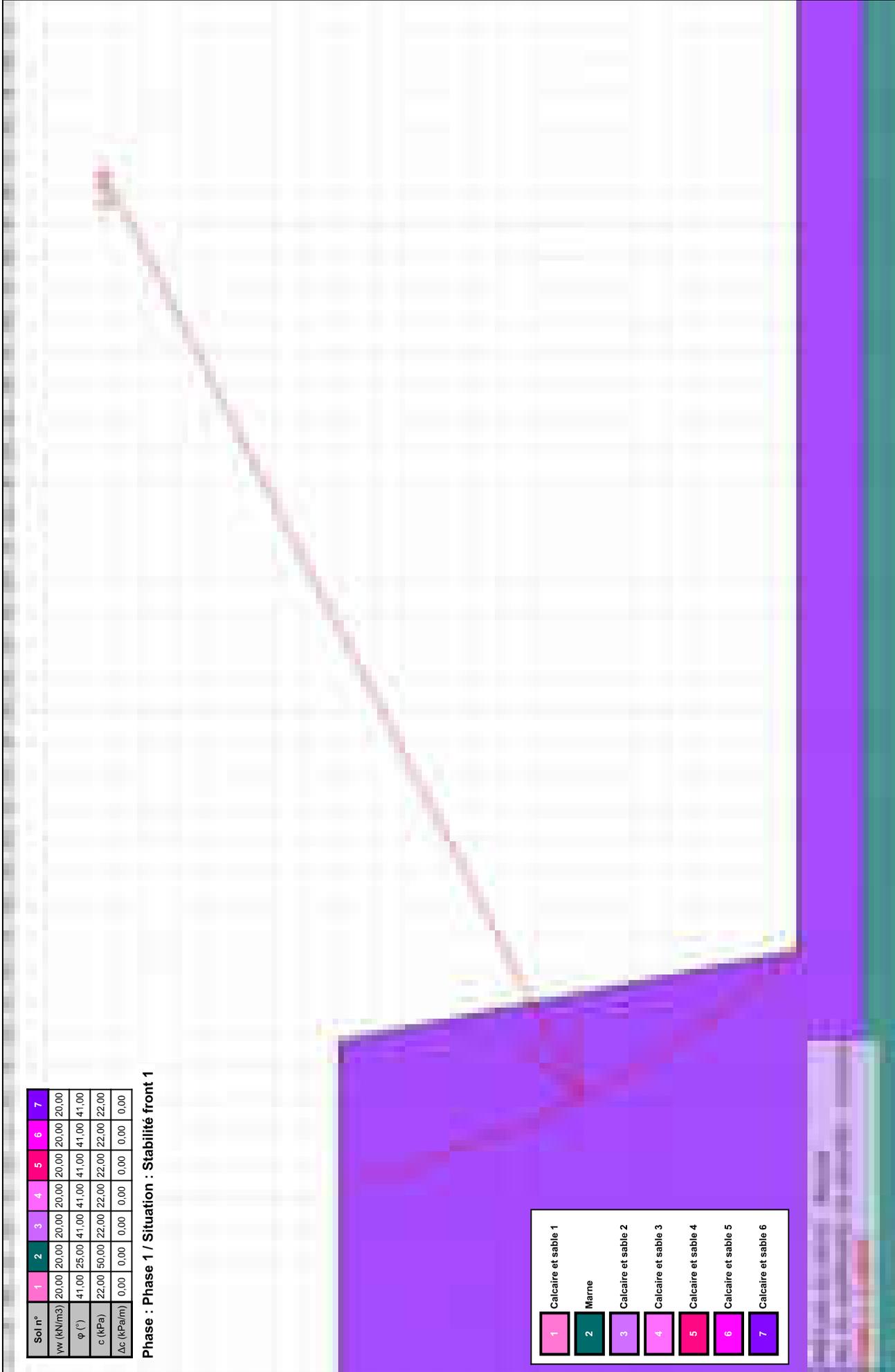
Coefficient de sécurité minimal : 1,4371

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 165; X0= 86,50; Y0= 11,44; R= 15,68



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité front 1



1	Calcaire et sable 1
2	Marnes
3	Calcaire et sable 2
4	Calcaire et sable 3
5	Calcaire et sable 4
6	Calcaire et sable 5
7	Calcaire et sable 6



Données de la situation 9

Nom de la phase : Phase 1

Nom de la situation : Stabilité fronts

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Unitaire

Détail 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	Γ_{ϕ}	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	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 1,000

Abscisse émergence limite aval : -105,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 74,800; Y= 1,000

Nombre de tranches : 100

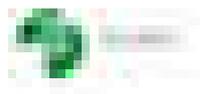
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Calcaire et sable 6
et
Passage refusé dans Marne

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3021

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 381; X0= 117,57; Y0= 83,95; R= 93,32



Sol n°	1	2	3	4	5	6	7
γ_w (kN/m ³)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ϕ (°)	41,00	25,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
c (kPa)	22,00	50,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Stabilité fronts

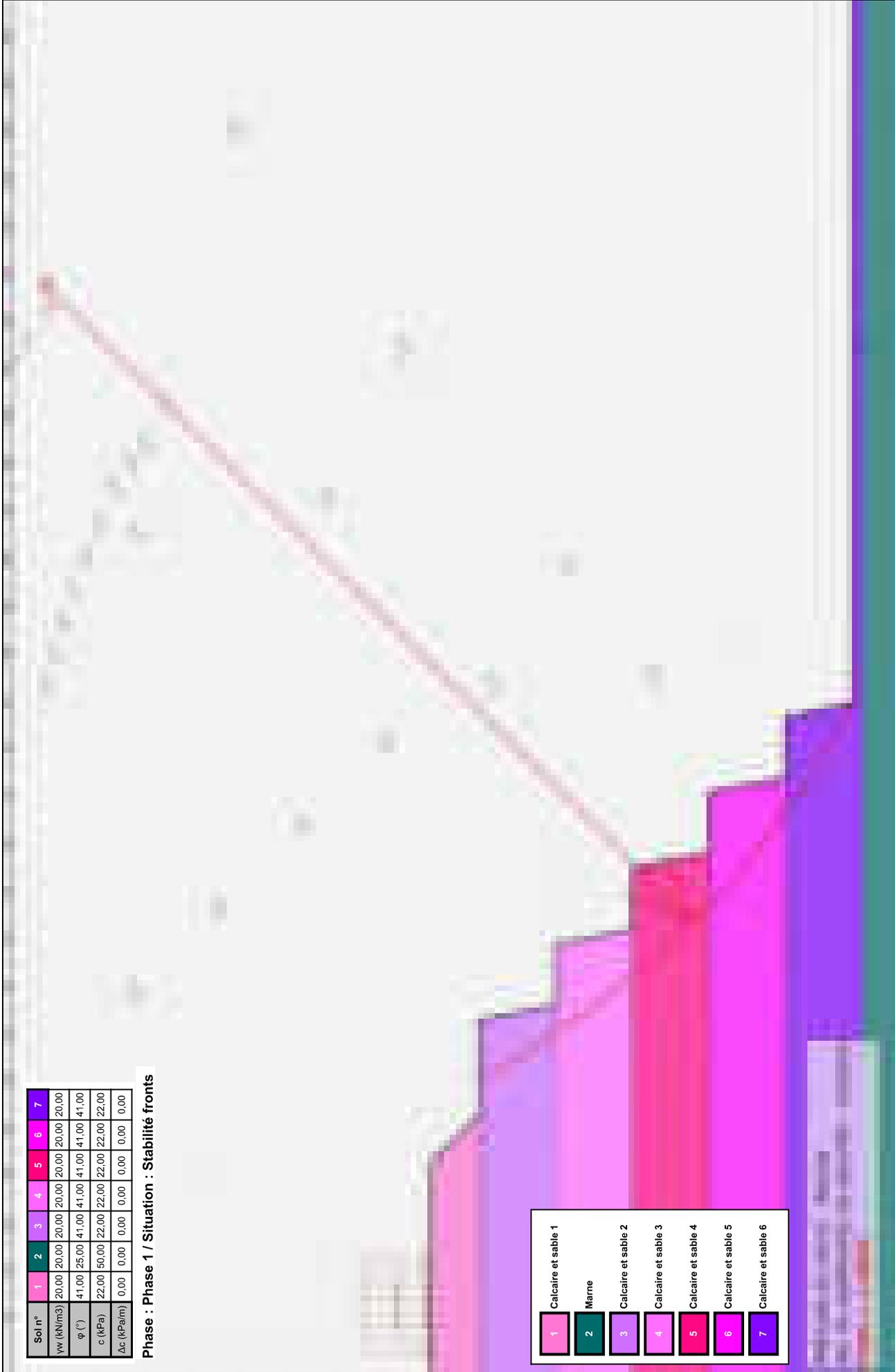
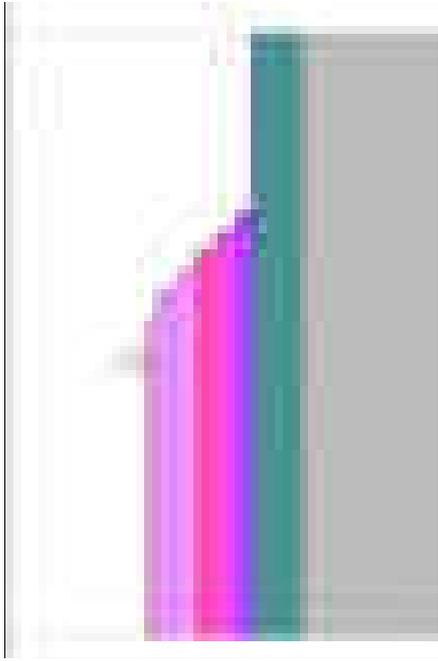


schéma de phasage



hase 1: Phase 1





Fiche signalétique

Rapport

Titre : SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST - Projet d'extension de carrière à Rubécourt et Lamécourt (08)
– Avis géotechnique sur la stabilité du versant et la distance de sécurité par rapport à la RN58 – Volet stabilité

Numéro et indice de version : A92880/B

Date d'envoi : Avril 2018

Nombre de pages : 16

Nombre d'annexes dans le texte : 3

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

3 ex. *client*

Client

Coordonnées complètes : SOCIETE DES CARRIERES DE L'EST
Etablissements Morgagni
12 rue Léopold Frison
51000 CHÂLONS EN CHAMPAGNE

Interlocuteur : madame Anne-Lise PLAS

ANTEA GROUP

Unité réalisatrice : *Direction Régionale Nord et Est – Implantation de Reims*

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Florent DAVRANCHE, responsable du projet, interlocuteur commercial

Florent DAVRANCHE, auteur

Marie WALDRUCHE, secrétariat

Qualité

Contrôlé par Elodie DUCOIN (avril 2018)

N° du projet : CARA170335

Références et date de la commande : commande référencée 0001015

Mots-clés : *étude de stabilité*

Nom de la commune + département : Rubécourt et Lamécourt (08)

Document élaboré
avec la participation du bureau d'études :



43, boulevard du maréchal Joffre
92340 BOURG-LA-REINE

Téléphone : 01 46 60 26 77
Télécopie : 01 46 60 45 96

Courriel : contact@atedev.fr
Site : www.atedev.fr



*SIGNATAIRE DE LA CHARTE DU MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE
DEPUIS LE 16 OCTOBRE 2015*

Novembre 2022



Établissement Morgagni

12 rue Léopold Frison – CS 20053
51006 Châlons-en-Champagne cedex
Tél : 03 26 21 80 67
Mail : claudy.pierrat@colas.com