

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES ET METALLURGIE

ENSMM-annaba-



DÉPARTEMENT GÉNIE MINIER

Mémoire de fin d'études

MASTER: Contrôle des Terrains Avancé

**THEME : ETUDE D'UN GLISSEMENT
DE TERRAIN SUR SITE SERKINA 01
(W CONSTANTINE)**

Présenté(e) par : Mr Aouari Nedjmeddine

Encadré(e) par : Mde Mahtali houda

Membres du jury : -Dr Mimoune Abd Ghani

- Dr Aissi Adel

Juin 2015/2016

Etude d'un glissement de terrain sur *du site Serkina 01 (w constantine)*

إن إنشاء الطرق فوق التربة الانضغاطية يطرح بعض المشاكل مثل الانزلاق، الهبوط، و التأثير الحاد على المنشآت المجاورة ... الخ. هذه المشاكل ترتبط أساسا بخصائص التربة الانضغاطية التي تتميز بالنفاذية الضعيفة و التشوه العالي بالإضافة إلى ضعف خصائصها الميكانيكية. و عليه فإنه من الضروري ضمان اتزان الردم ضد الانزلاق. قمنا في هذا البحث بدراسة حالة و ذلك باستخدام برنامج بلاكسيس ثنائي الأبعاد تمت هذه الدراسة باستخدام طريقة العناصر المنتهية باستعمال برنامج بلاكسيس ثنائي الأبعاد. التحليل الرقمي يؤدي إلى دراسة وسيطيه التي تسمح لنا باستنتاج تأثير الوسائط الرئيسية و تحديد استراتيجية مراقبة.

Résumé

La construction géologie de sols compressibles pose certains problèmes tels que l'instabilité, la déformabilité et l'effort parasite sur les ouvrages voisins...etc. Ces problèmes sont liés aux propriétés des sols compressibles caractérisés par la faible perméabilité, la grande déformabilité et la faible résistance mécanique. A cet effet, il est nécessaire d'assurer un bon comportement du sol vis-à-vis de la stabilité. Une étude de cas d'un remblai a été effectuée en utilisant le logiciel PLAXIS 2 Cette étude sera menée en utilisant la méthode des éléments finis avec le logiciel PLAXIS 2D v 2010. L'analyse numérique conduit également à une analyse paramétrique qui nous permettra de faire une recherche sur l'influence des paramètres principaux et aux stratégies de contrôle pour la conception.

Abstract

The construction of geology soils presents problems such as instability, deformability and parasite effort for adjacent structures ... etc. These problems are related to the properties of compressible soils characterized by low permeability, high deformability and low mechanical strength. For this purpose it is necessary to ensure good behavior of the fill vis-à-vis stability. A case study was carried out using 2D software PLAXIS 2010. This study will be conducted using the finite element method with the software PLAXIS 2D v 2010. The numerical analysis also leads to a parametric analysis that will allow us to research the influence of key parameters and control strategies.

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu ALLAH qui m'a donné le courage et la volonté afin de poursuivre des études en post-graduation.

Je remercie en second mes parents, qui ont sacrifié leur vie pour notre bien.

Je remercie Mme Mahtali houda pour l'encadrement de cette thèse et pour la confiance qu'il m'a accordée.

Je remercie enfin Toute ma famille, mes frères et mes amis pour leurs encouragements et leur soutien.

Contenu

1. Introduction générale.....	7
2. Généralité sur les glissements.....	8
2.1. Les glissements.....	8
2.1.1. Glissement plan.....	8
2.1.2. Glissement rotationnel simple :	9
2.1.3. Glissement rotationnel complexe :	9
2.2. Les coulées	10
2.3. Les écroulements.....	10
2.4. Le fluage.....	10
3. Calcul du coefficient de sécurité	11
4. Modélisation du renforcement des pentes par Reprofilage et drainage à l'aide de PLAXIS	14
4.1. Aperçue géologique du site	14
4.2. Morphologie du site.....	14
4.3. Vérification de la stabilité du talus	14
4.3.1. Description de l'ouvrage.....	15
4.4. Calcul du facteur de sécurité par les méthodes classiques.....	19
4.4.1. Méthode de fillinuis :.....	19
4.4.2. Méthode de bichop	20
4.5. Reprofilage et drainage.....	22
4.6. Conclusion.....	24
5. Conclusion générale	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : glissement plan.....	8
Figure 2 : Glissement rotationnel simple	9
Figure 3 : Glissement rotationnel complexe	9
Figure 4 :les coulées	10
Figure 5 Les écroulements.....	10
Figure 6:images satellitaires du Google Earth.....	14
Figure 7:image représente les couche du sol	15
Figure 8:Le modèle géométrique du talus	16
Figure 9:Conditions aux limites hydrauliques.....	17
Figure 10:Résultats de la modélisation.....	17
Figure 11:Direction de mouvement du terrain	17
Figure 12:cercle de glissement par paxis.....	18
Figure 13:déplacement au niveau de pied de talus	18
Figure 14:Le facteur de sécurité obtenu par plaxis	18
Figure 15:Définition le cercle du glissement par AUTO-CAD.....	19
Figure 16:les paramètres de la méthode fillinus.....	19
Figure 17:Le profil de première excavation du talus après reprofilage et drainage	23
Figure 18:Le profile final du talus après reprofilage et drainage	23
Figure 19:Résultats de l'analyse de stabilité de la pente par le logiciel plaxis.....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : les valeurs de FS en fonction de l'importance de l'ouvrage	12
Tableau 2:Définition des paramètres physiques et mécaniques des couches	15
Tableau 3:Niveau d'eau on considère une nappe d'eau à niveau constant.....	16
Tableau 4:calcul le facteur de sécurité par méthode de fillinuis	20
Tableau 5:calcul Fs sellon la méthode de bichop	21

PRINCIPALES NOTATIONS

γ_d : poids volumique du sol sec

γ_u : Poids volumique du sol humide

ν : Coefficient de Poisson

E : module de Young

τ : Contrainte de cisaillement

C : Cohésion

ψ : Angle de dilatance

φ : Angle de frottement

1. Introduction générale

Les mouvements des terres sont parmi les phénomènes géodynamiques les plus répandues et souvent les plus graves à la surface de la terre. Ils provoquent une modification naturelle et continue du relief et se produisent ou se réactivent généralement de façon inopinée, notamment lors des tremblements de terre (séismes, explosions souterraines ou sous-marines, etc.), et/ou lors des périodes pluvieuses intenses avec des précipitations prolongées et de l'action conjuguée de facteurs géologiques et géomorphologiques divers. Les phénomènes naturels souvent catastrophiques, engendrent des instabilités de terrains et parfois des effondrements de structures se trouvant dans le voisinage immédiat.

Le travail présenté dans ce mémoire a pour objet d'analyser la stabilité d'un glissement de terrain *du site Serkina 01* dans la wilaya de Constantine

De ce fait notre travail consiste à l'analyse et l'étude de glissement pour la détermination des surfaces de rupture éventuelles. Cette étude a été commencée par un calcul manuel des surfaces de ruptures et leurs coefficients de sécurité avec la vérification des résultats par un logiciel de calcul basé sur l'analyse limite «plaxis»

2. Généralité sur les glissements

Un glissement de terrain est un phénomène géologique qui désigne le phénomène de descente d'une masse de terre sur une pente, sur un plan de glissement. Après la mise en mouvement le glissement de terrain conservera sa consistance et sa physionomie, ce qui la différencie des coulées de boue qui elles n'ont pas de forme propre. Des glissements de terrain peuvent être à l'origine de catastrophes naturelles engendrant des morts, notamment suite à des fortes pluies. La déforestation peut être à l'origine de cette catastrophe naturelle.

2.1. Les glissements

Ils se caractérisent par la translation latérale d'une certaine masse de matériaux au niveau d'une surface de rupture nettement individualisée et se produisent généralement dans des matériaux faiblement cohérents (marnes, argiles...). Les glissements sont les mouvements qui affectent le plus fréquemment les ouvrages de génie civil et génie minier.

Selon la forme de la surface de rupture, on distingue trois types de glissements :

2.1.1. Glissement plan

Il se produit suivant un plan, au niveau d'une surface de discontinuité géologique : zone entre deux matériaux de nature différente, failles, plans de stratification. La ligne de rupture suit une couche mince de mauvaises caractéristiques sur laquelle s'exerce souvent l'action de l'eau. Une telle couche est appelée « couche savon ».

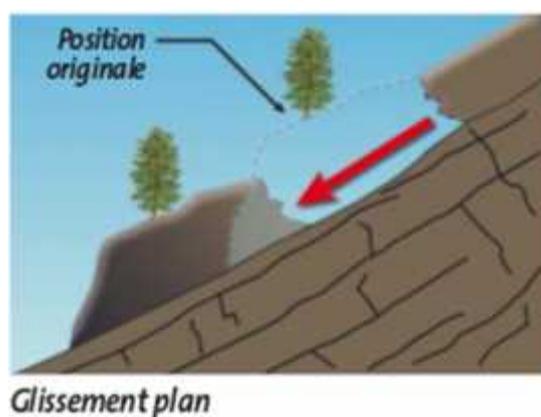


Figure 1 : glissement plan

2.1.2. Glissement rotationnel simple :

Ce type de glissement est très fréquent. La surface de rupture a une forme simple et peut être assimilée à un cylindre. Dans un tel glissement, on distingue: au sommet des fissures de traction et un escarpement, correspondant au départ de la surface de glissement, et à la base un bourrelet formé par des matières glissées. Dans certains cas, la surface de rupture peut être assimilée à un cercle, d'où le nom de glissement circulaire. [2]

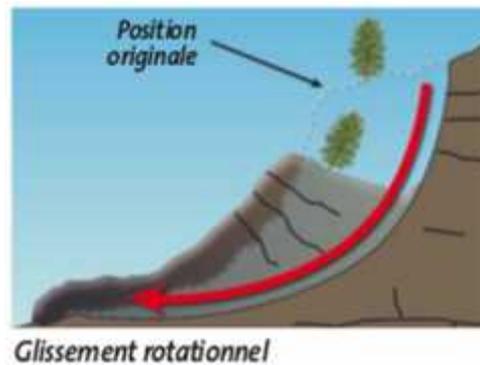


Figure 2 : Glissement rotationnel simple

2.1.3. Glissement rotationnel complexe :

Ce type de glissement est rare. Il s'agit de glissements multiples emboîtés les uns dans les autres, dus souvent à la suppression de la butée provoquée par le glissement précédent, ce qui entraîne des glissements successifs remontant vers l'amont.

Principales causes des glissements :

Plusieurs facteurs contribuent au déclenchement des glissements, les plus importants étant :

- la nature des terrains : les terrains argileux sont prédisposés aux glissements.
- l'action de l'eau : l'eau est dans la plupart des cas la cause principale dans la mise en mouvement des terrains.

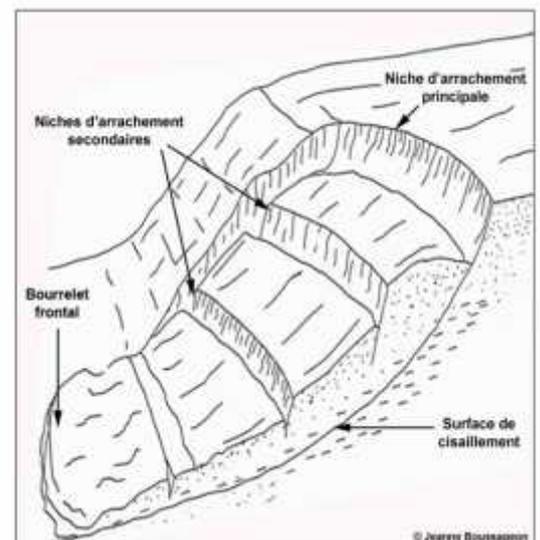


Figure 3 : Glissement rotationnel complexe

- les causes mécaniques externes : citons parmi les causes mécaniques externes, le terrassement au pied du talus, les entailles effectuées dans les talus stables, toute surcharge naturelle ou artificielle déposée sur une pente, les vibrations naturelles (séismes) ou artificielles (explosion, machines ...).[2]

2.2. Les coulées

Elles se produisent à partir de matériel meuble, momentanément saturé en eau, prenant alors une consistance plus ou moins visqueuse, parfois proche de la fluidité. On distingue plusieurs types de coulées telle que : coulées boueuses (incluant coulée de blocs, de terre, de boue, lave torrentielle, avalanche de débris et se produisant surtout en montagne) coulées de solifluxion (déplacement lent des sols en milieu périglaciaire, résultant de l'instabilité de la partie dégelée du sol, en surface, au cours de l'été).

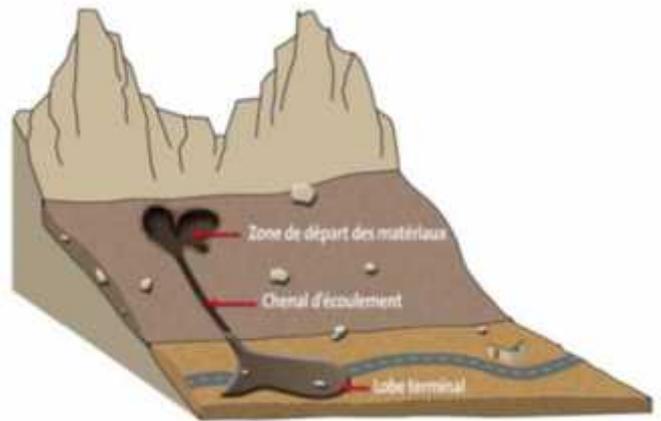


Figure 4 : les coulées

2.3. Les écroulements

Ce sont des chutes soudaines de masses rocheuses. Ou chute de blocs pour un volume supérieur. Le terme écroulement est utilisé quand il s'agit de la chute soudaine d'une masse rocheuse qui se détache d'une paroi en se désorganisant.

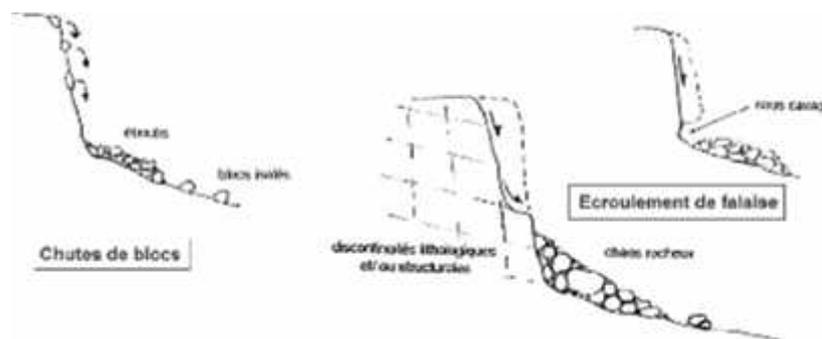


Figure 5 Les écroulements

2.4. Le fluage

Il correspond à des mouvements lents, dus à des sollicitations proches de la rupture (domaine plastique). Dans l'exemple de la figure I.15, le banc de marne flue sous le poids de la falaise calcaire. Ceci peut provoquer une fissuration du banc calcaire peu déformable et un risque d'écroulement de la falaise.

3. Calcul du coefficient de sécurité

Le principe de calcul de stabilité des talus consiste à déterminer le facteur de sécurité FS par lequel il faut diviser la résistance de la surface de glissement pour que la masse potentiellement stable soit à la limite de l'équilibre. Ce facteur peut être écrit de la façon suivante : [1]

$$FS = \frac{Q_{max}}{Q}$$

- Q: cette valeur définit la sollicitation vectorielle ou tensorielle appliquée au massif (force H, force V, moment M).
- Q_{max} : valeur maximale de Q.

On définit le coefficient de sécurité par le rapport entre la résistance au cisaillement (numérateur, critère de Mohr-Coulomb) et la contrainte cisailant active (dénominateur). Si $F > 1$, il y a stabilité, si $F < 1$, il y a glissement. La contrainte active s'exprime donc par : [1]

$$F = \frac{(c + \tau'_n \cdot \tan \varphi)}{\tau}$$

$$\tau = \frac{1}{F} \cdot (c + \tau'_n \cdot \tan \varphi)$$

Equation d'équilibre des moments :

$$\sum x \cdot h \cdot b \cdot R \cdot \sin \gamma = \sum \frac{\tau \cdot b \cdot R}{\cos \gamma}$$

$$\text{Donc } \sum \tau = \cos \alpha \sum \gamma h \sin \alpha$$

b : largeur de la tranche, h : hauteur de la tranche, $b/\cos \alpha$: surface où agit le cisaillement. [1]

$$F = \frac{\sum [(c + \tau'_n \cdot \tan \varphi) / \cos \gamma]}{\sum x \cdot h \cdot \sin \gamma}$$

Attention, si $F = 1.05$, il ne faut pas assurer qu'il n'y aura pas glissement.

Le tableau ci-dessous, nous donnent les valeurs de FS en fonction de l'importance de l'ouvrage et des conditions particulières qui l'entoure.

Tableau 1 : les valeurs de FS en fonction de l'importance de l'ouvrage

FS	Etat de l'ouvrage
<1	danger
1.0-1.25	sécurité contestable
1.25-1.4	sécurité satisfaisante pour les ouvrages peu importants sécurité contestable pour les barrages, ou bien quand la rupture serait catastrophique
>1.4	satisfaisante pour les barrages

Fellenius.

Il considère qu'il n'y a aucune force entre les tranches. Il tient compte de la pression interstitielle p :

$$t_n = x.h.\cos^2 r$$

$$t'_n = x.h.\cos^2 r - p$$

$$F = \frac{\sum [(c + (x.h.\cos^2 r - p) \cdot \tan w) / \cos r]}{\sum x.h.\sin r}$$

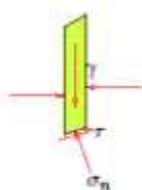
si p=0 et c=0 alors :

$$F = \frac{\sum [(x.h.\cos r) \cdot \tan w]}{\sum x.h.\sin r} = \frac{\tan w}{\tan r}$$

ce qui est conforme aux glissements plan.

Bishop

Il ne néglige plus les forces entre tranches mais considère que la résultante de ces forces est horizontale:



La définition du coefficient de sécurité reste inchangée :

$$t = \frac{1}{F} \cdot (c + t' \cdot \tan w)$$

L'équilibre vertical d'une tranche est donné par l'égalité des forces verticales :

$$\gamma \cdot h \cdot b = (\sigma_n \cdot b / \cos \alpha) \cos \alpha + (\tau \cdot b / \cos \alpha) \sin \alpha$$

soit:

$$x \cdot h = t'_n + t \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = t'_n + p + t \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

En remplaçant t par $t = \frac{1}{F} \cdot (c + t' \cdot \tan w)$ on obtient :

$$t'_n \left(1 + \frac{\tan \alpha \tan w}{F}\right) = x \cdot h - p - \frac{c}{F} \tan \alpha$$

En remplaçant l'expression de σ'_n dans $F = \frac{\sum [(c + t' \cdot \tan w) / \cos \alpha]}{\sum x \cdot h \cdot \sin \alpha}$ on obtient l'équation de

Bishop :

$$F = \frac{\sum \frac{[(c + (x \cdot h - p) \cdot \tan w)]}{\cos \alpha \cdot (1 + \tan \alpha \tan w / F)}}{\sum x \cdot h \cdot \sin \alpha}$$

Cette équation est résolue par approximation successive (itération) pour F ; on introduit une valeur de F dans l'équation et on calcule F, on réitère l'opération jusqu'à ce que le F introduit est égal au F calculé. Cette méthode est la plus utilisée. [1]

4. Modélisation du renforcement des pentes par Reprofilage et drainage à l'aide de PLAXIS

4.1. Aperçue géologique du site

Le site appartient au domaine des formations sédimentaires des nappes telliennes :

- Dans la partie Nord du site, des formations d'âge Priabonien marneux ou argileux à grand blocs.
- Dans la partie Sud, présence des formations des unités tellienne sensu stricto d'âge Maestrichtien à paléocène constitué de marnes noires à boules jaunes.

4.2. Morphologie du site

Un écoulement de surface, est visible sur les images satellitaires du Google Earth (Fig 6.). Cet écoulement est de longue date comme en témoigne la végétation qui s'est développée le long de son parcours.



Figure 6: images satellitaires du Google Earth

4.3. Vérification de la stabilité du talus

Hypothèses de calcul pour la définition du cercle de rupture le plus défavorable

a. Définition des couches.

Couche 1 : Remblai.

Couche 2 : Argile plus ou moins marneuse.

Couche 3 : Marne noirâtre.

Tableau 2: Définition des paramètres physiques et mécaniques des couches

Couches	Densité (t/m ³)	A court terme	
		Angle de frottement (ϕ °)	Cohésion (Cu)
01	1.30	05	5.5
02	1.65	06	17
03	1.70	02	19.5

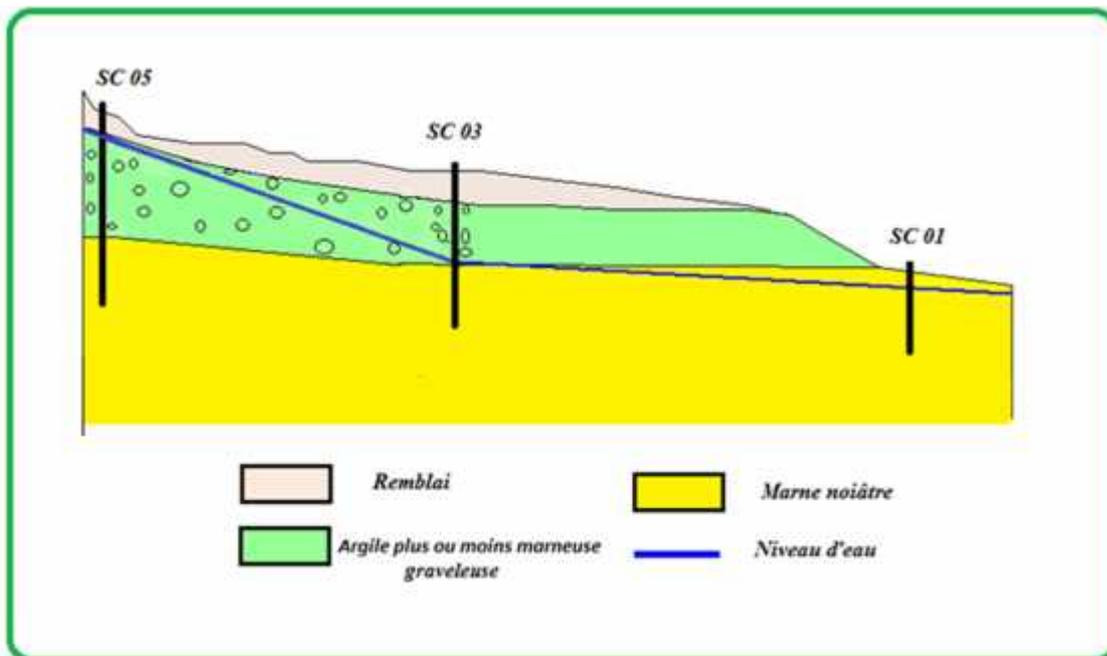


Figure 7: image représente les couches du sol

4.3.1. Description de l'ouvrage

Géométrie

La géométrie du modèle est un talus délimitée par un large de m 73 et de hauteur 26m.

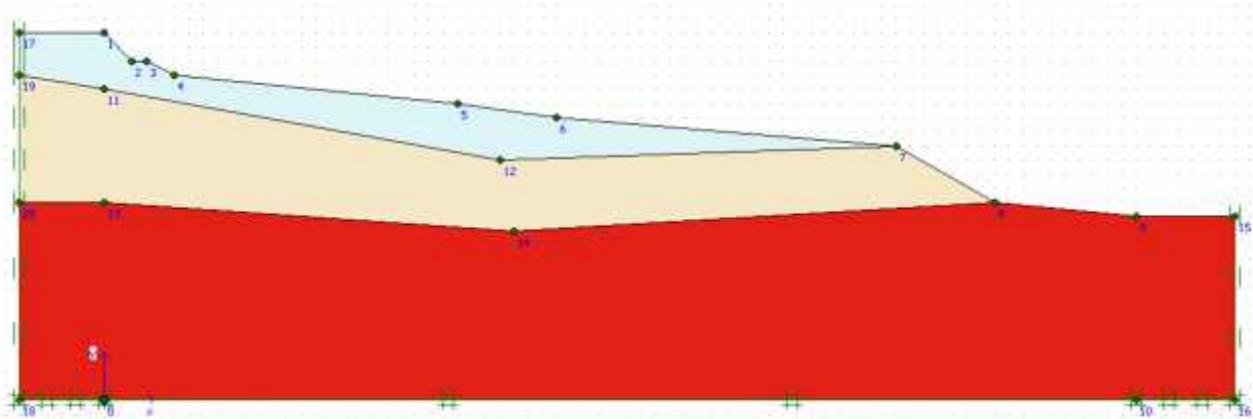


Figure 8:Le modèle géométrique du talus

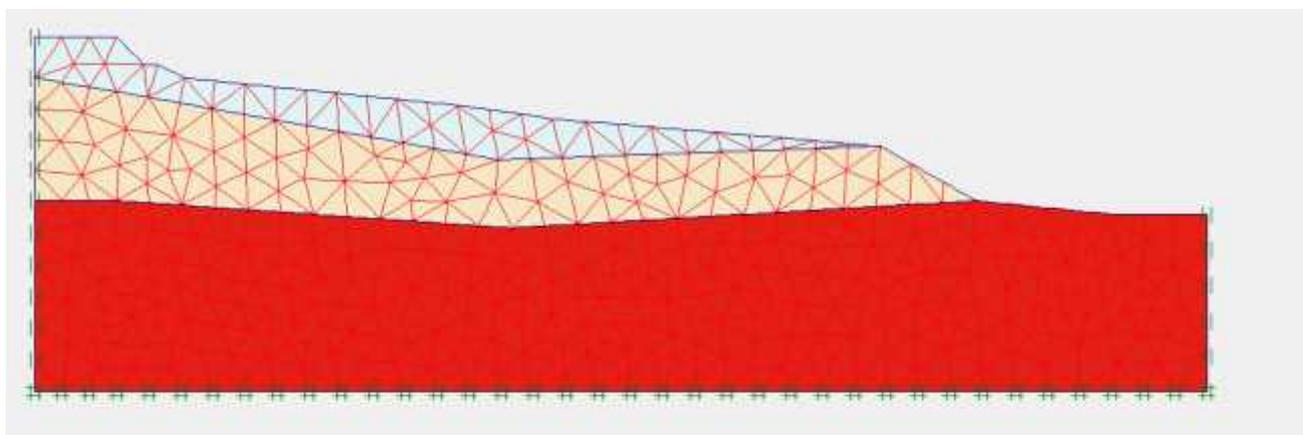


Tableau 3:Niveau d'eau on considère une nappe d'eau à niveau constant

Sondages	Niveau d'eau (m)
SC 01	00.70
SC 03	12.20
SC 05	04.26

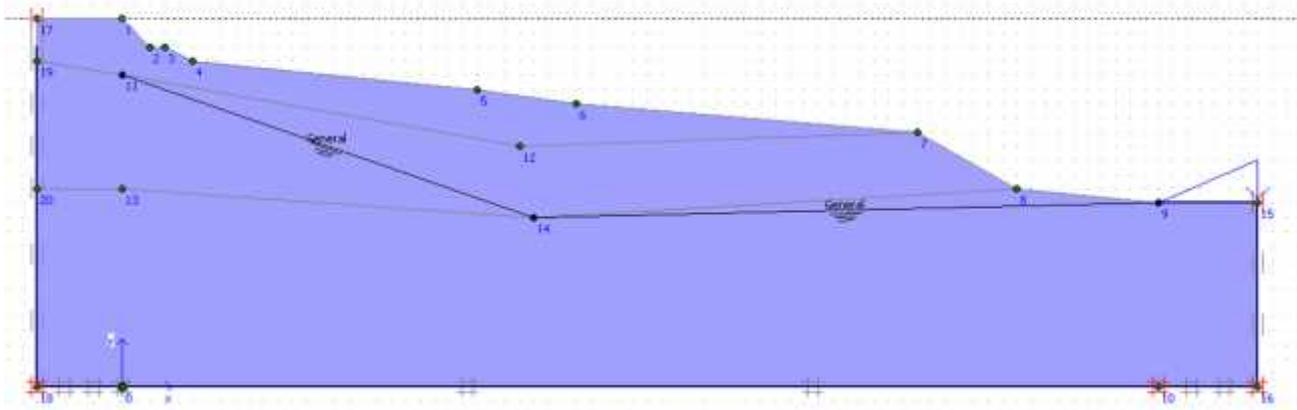


Figure 9: Conditions aux limites hydrauliques.

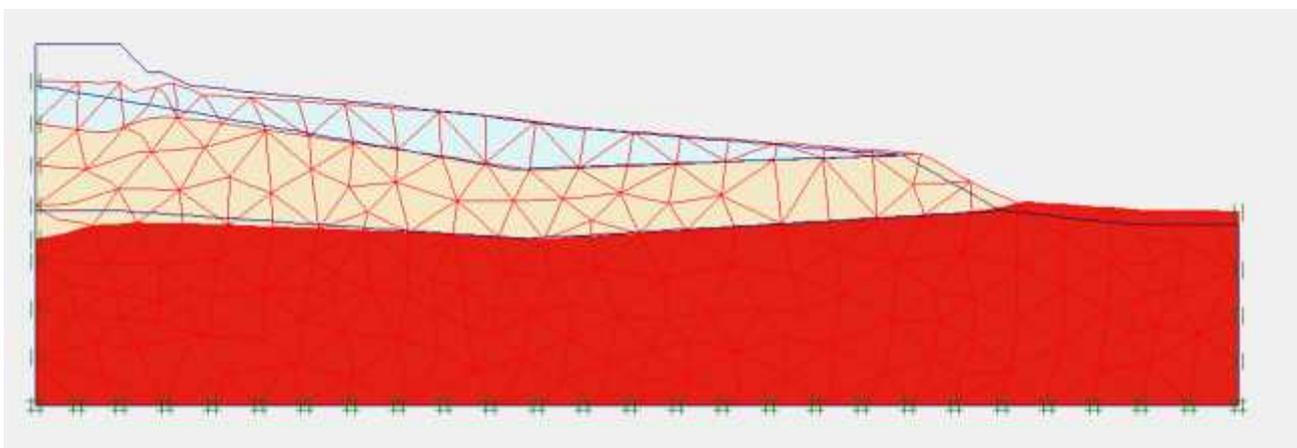


Figure 10: Résultats de la modélisation

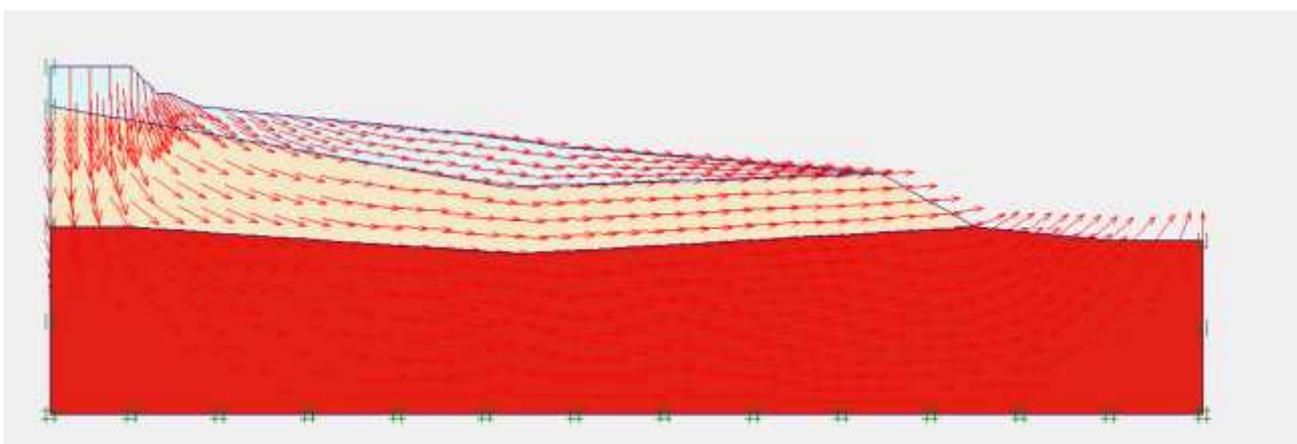


Figure 11: Direction de mouvement du terrain

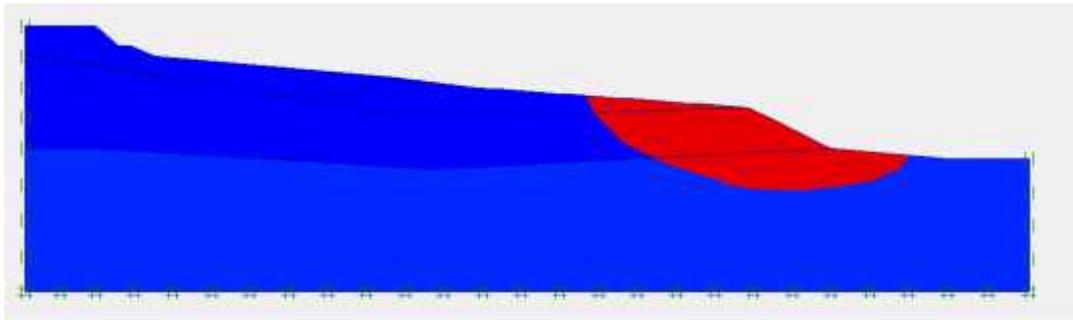


Figure 12: cercle de glissement par paxis

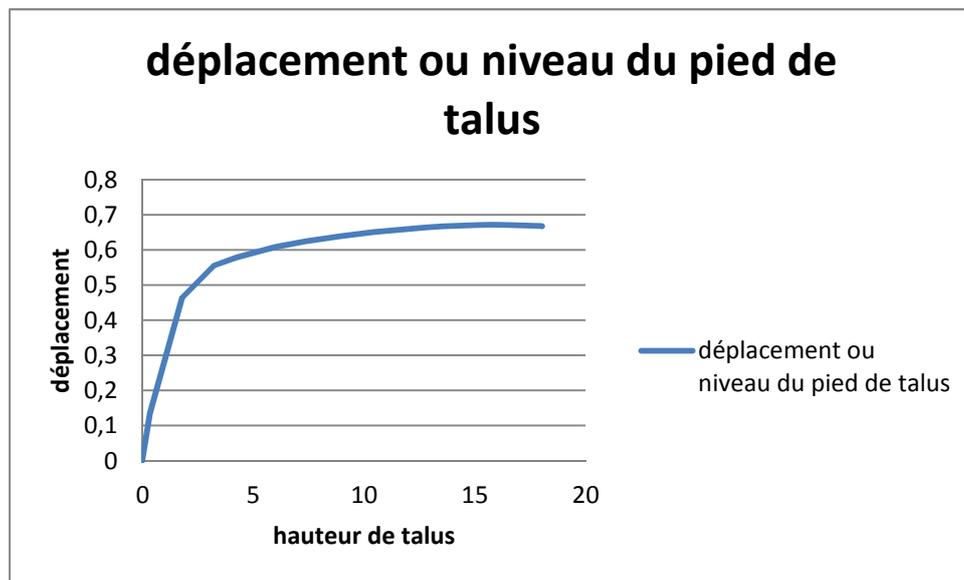


Figure 13: déplacement au niveau de pied de talus

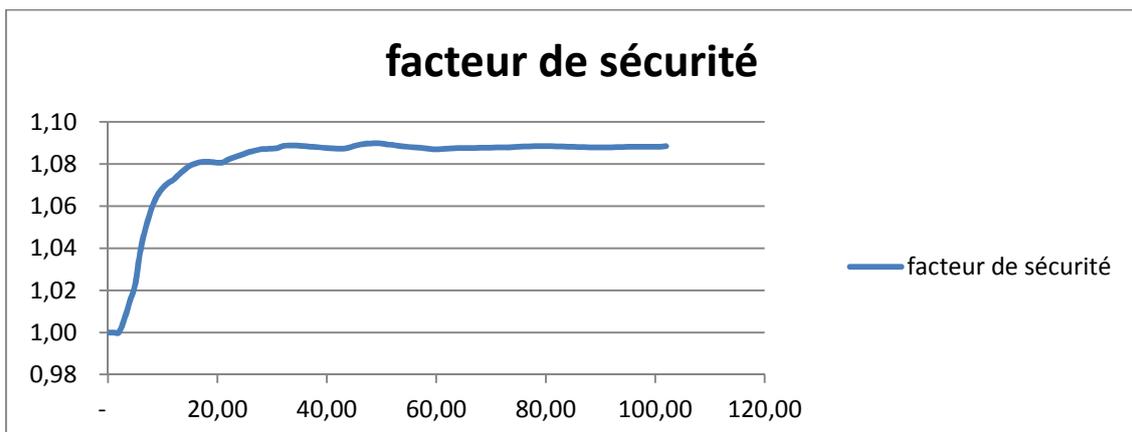


Figure 14: Le facteur de sécurité obtenu par plaxis

Facteur de sécurité, $F = 1.10$ (le F_s c'est le point max du graphe obtenue par plaxis)

4.4. Calcul du facteur de sécurité par les méthodes classiques

4.4.1. Méthode de fillinuis :

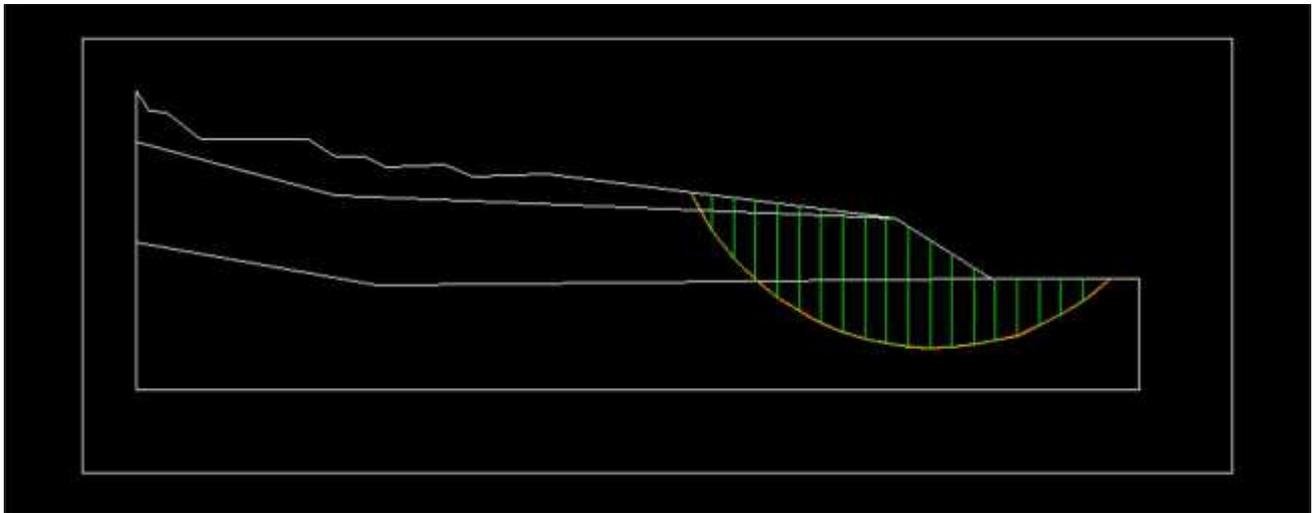


Figure 15: Définition le cercle du glissement par AUTO-CAD

- w : poids de tranché (tonne)
- b : longueur de tranché m
- h : hauteur de tranché (m)
- α : Angle de glissement du tranché
- γ_1 : poids volumique de première couche
- γ_2 : poids volumique de deuxième couche
- γ_3 : poids volumique de troisième couche

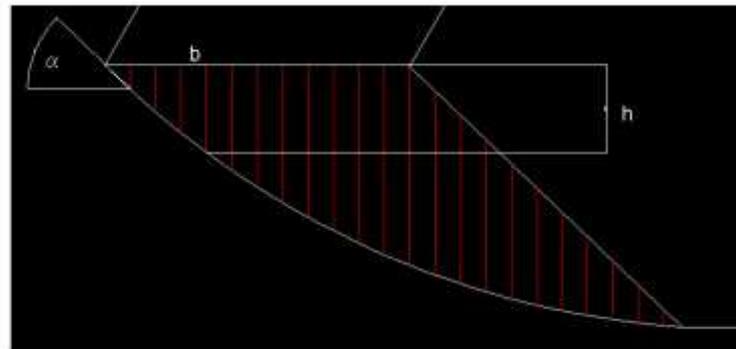


Figure 16: les paramètres de la méthode fillinuis

Pour les premières itérations

$w = (\text{hauteur de la couche 1} * \gamma_1 + \text{hauteur de la couche 2} * \gamma_2 + \text{hauteur de la couche 1} * \gamma_1 + \text{hauteur de la couche 3} * \gamma_3) * g$

Force résistif = $(c * b / \cos \alpha) + w * \cos \alpha * \tan \phi$

Les forces résistif $\sum ((c * b / \cos \alpha) + w * \cos \alpha * \tan \phi) = 854$

Les forces motrices $\sum wsina=526$

$$F_s = \frac{\sum(c+b/\alpha) + w \cdot \cos\alpha + \tan\theta}{\sum wsina} = \frac{854}{526} = 1.62$$

Tableau 4: calcul le facteur de sécurité par méthode de fillinuis

tranche	couche 1	couche 2	couche 3	poids	α	φ	c	wsina	forces resisties
1	1	2	0	47	60	5	6	40	30
2	1	4	0	83	51	6	15	65	60
3	1	6	0	112	44	6	15	78	59
4	1	6	1	132	38	2	16	81	47
5	1	6	3	153	32	2	17	81	46
6	1	6	4	163	27	2	17	74	45
7	0	6	5	182	22	2	18	68	45
8	0	6	5	185	17	2	18	54	44
9	0	6	6	186	12	2	18	39	44
10	0	5	6	180	8	2	18	25	43
11	0	4	6	160	5	2	19	14	43
12	0	2	6	138	0	2	19	0	42
13	0	1	6	119	-3	2	19	-6	42
14	0	0	6	94	-6	2	20	-10	42
15	0	0	5	85	-11	2	20	-16	43
16	0	0	4	70	-17	2	20	-20	43
17	0	0	3	54	-20	2	20	-19	44
18	0	0	2	34	-23	2	20	-13	44
19	0	0	1	17	-30	2	20	-8	46
			fillinuis	1,62			somme	526	854

4.4.2. Méthode de bichop

Fs : facteur de sécurité de la méthode fillinuis

On calcule : $t = 1 + \frac{\text{tng } \alpha + \text{tng } \varphi}{F_s}$

m1 c'est le rapport entre : $\frac{\text{Force résistif}}{1 + \frac{\text{tng } \alpha + \text{tng } \varphi}{F_s}} = \frac{(c \cdot b / \cos \alpha) + w \cdot \cos \alpha + \tan \theta}{1 + \frac{\text{tng } \alpha + \text{tng } \varphi}{F_s}}$

Fs de bichop = $\frac{\sum m1}{\sum wsina}$ pour la première itération on trouve $F_s = \frac{923}{440.80} = 1.35$

On répète l'opération jusqu'à ce que le F introduit est égal au F calculé.

Tableau 5:calcul Fs selon la méthode de bichop

t1	m1	t2	m2
1,09	27,61	1,10	27,44
1,08	55,63	1,08	55,35
1,06	55,82	1,07	55,59
1,02	46,46	1,02	46,40
1,01	45,81	1,01	45,76
1,01	44,87	1,01	44,83
1,01	44,55	1,01	44,52
1,01	44,06	1,01	44,04
1,00	43,78	1,00	43,76
1,00	43,37	1,00	43,36
1,00	42,82	1,00	42,81
1,00	42,42	1,00	42,42
1,00	42,53	1,00	42,53
1,00	42,59	1,00	42,60
1,00	42,93	1,00	42,94
0,99	43,60	0,99	43,62
somme	708,82		707,99
bichop	1,35		1,35

4.5.Reprofilage et drainage

- Curer au maximum les sols en mouvement en dégagant dans la mesure du possible les matériaux altérés. Il faut procéder à l'obturation des fissurations afin de réduire les infiltrations des eaux de ruissellement.
- Reprofilage du talus en réduisant la pente et en créant plusieurs risbermes qui joueront un rôle stabilisateur avec une pente de (3/5) (voir profil proposé).
- Prévoir deux tranchées drainantes qui recueillent les eaux de ruissellement et assèchent le terrain en profondeur. Ces tranchées drainantes seront munies chacune d'un collecteur crépine orienté vers un exutoire principal.
- Pour ne pas saturer le sol, assis du projet, il faut collecter les eaux provenant des barbacanes en réalisant une cunette en aval et tout le long du mur de soutènement. Elle sera orientée vers un exutoire gravitaire. La pente doit être étudiée pour faciliter l'écoulement et éviter aussi la stagnation des eaux.
- Prévoir un réseau de drainage superficiel constitué par des fossés bétonné et des descentes d'eau afin de recueillir les eaux de ruissellement et les évacuer vers un exutoire naturel.
- Suppression de tout écoulement d'eau, provenant des constructions avoisinantes, en procédant à la réfection des conduites d'eau si elles sont détériorées.
- Après avoir stabilisé le site, le versant doit être recouvert par une végétation arbustive. Les arbres et la végétation jouent un rôle stabilisateur important.

La première excavation

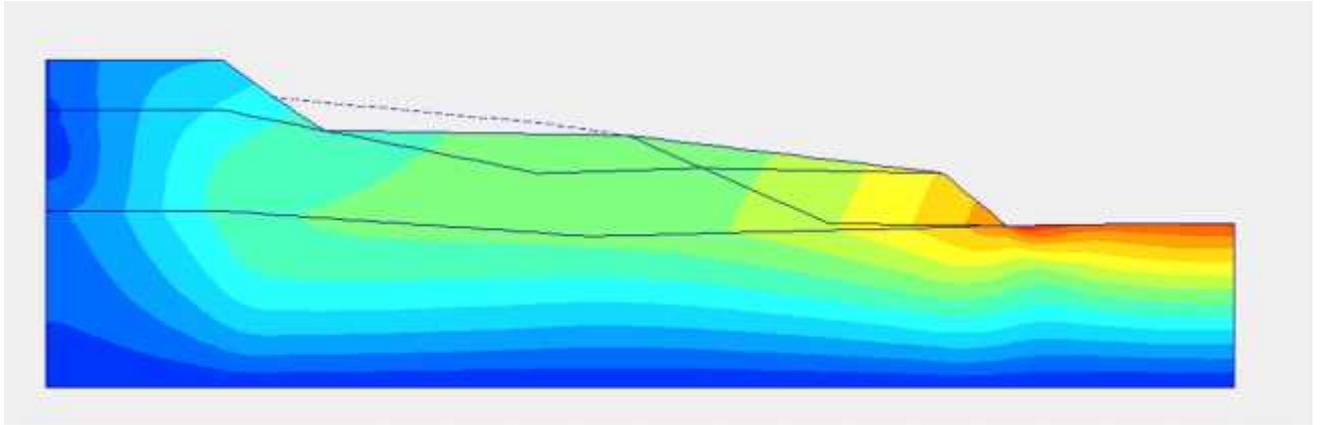


Figure 17:Le profil de première excavation du talus après reprofilage et drainage

La deuxième excavation

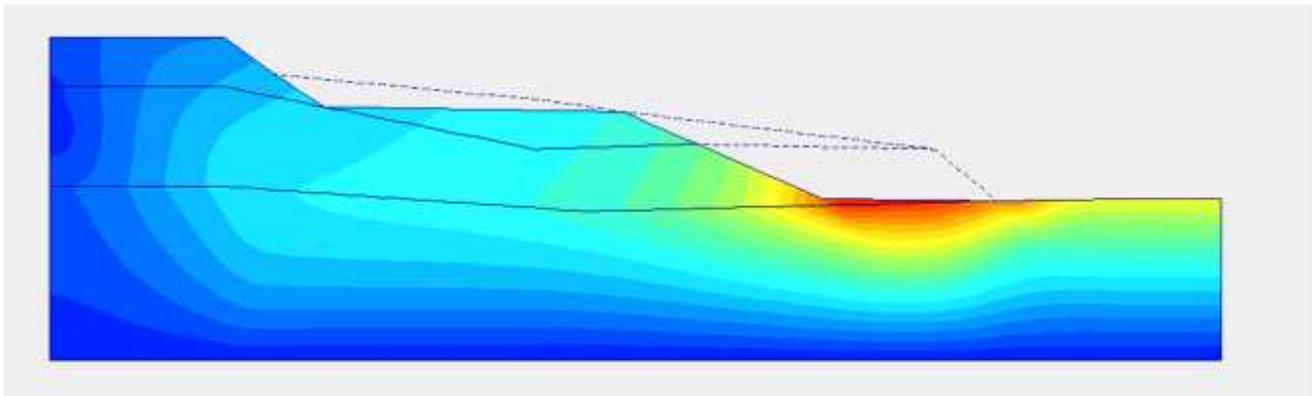


Figure 18:Le profil final du talus après reprofilage et drainage

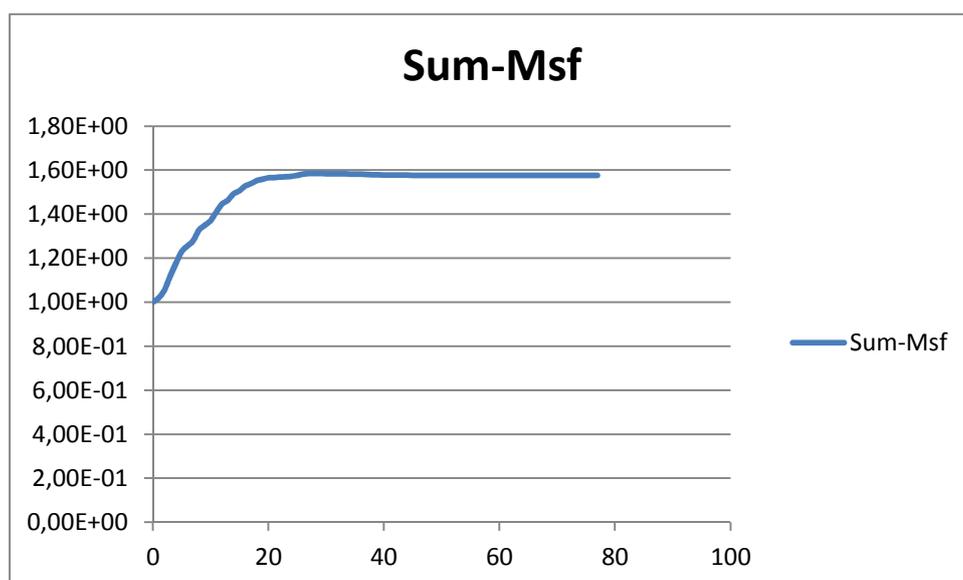


Figure 19:Résultats de l'analyse de stabilité de la pente par le logiciel plaxis

4.6. Conclusion

- Après reprofilage et drainage du talus on constate une augmentation des coefficients de sécurité telle que $F_s = 1.6$
- Si on fixe un coefficient de sécurité supérieur ou égal à 1.5 ($F_s \geq 1.5$), un soutènement au pied de talus s'avère nécessaire.

Les techniques d'amélioration de sols sont très importantes. L'application d'une de ces méthodes nécessite une bonne connaissance du sol à traiter (granulométrie, composition, teneur en eau). Il existe un grand nombre de procédés différents, le but est de trouver la solution la plus efficace et la plus économique.

5. Conclusion générale

Après avoir présenté les mécanismes et les types des glissements du terrain, des méthodes classiques déterminent la valeur du facteur de sécurité de la pente, en tenant compte de l'importance de site où le site d'habitation à la pente, L'approche cinématique de l'analyse limite était illustré en termes de comparaison avec la méthode numérique.

Au vu de l'étude faite, on peut conclure que la technique de stabilisation des pentes par reprofilage peut permettre de résoudre d'une façon permanente le problème du glissement de terrain. Cette technique est applicable principalement sur les terrains reposant sur des sols parfois mous ou sensibles.

Cette étude est un exemple pour la résolution des problèmes du glissement de terrain, d'autres validations de résultats sont primordiales pour ce type d'étude vu l'importance du problème à traiter.

BIBLIOGRAPHIE

[1].Chapitre 4 : Cour de stabilité du talus : Résistance au cisaillement des sols

[2].Plaxis_products_2010_2, Rédacteur R.B.J. Brinkgreve ,Delft University of Technology & PLAXIS

[3].Problèmes pratiques de mécanique de mécanique des sols : G.Sanglerat G.Olilari et B. Cambou.

[4].Mécanique des sols Tome1 et Tome2 : J.Costet et G.Sanglerat,2010

[5].Site : <http://www.emse.fr/>

[6].Site : <http://fr.wikipedia.org/>

[7].Version 8 Manuel de référence