

TECHNIQUES DE RENFORCEMENT PAR GEOSYTHETIQUES D'UN GLISSEMENT DE TERRAIN.

Mossedek KHELIFT¹, Messaoud ZERMANI²

¹ Afitex algerie, alger, algerie

² Afitex algerie, alger, algerie

RESUME :

Les fortes pluies caractérisant la région du Nord Est de l'Algérie dans la localité de Jijel, ont causé d'importants glissements de terrain sur la Route Nationale RN 77 et le chemin CW 137 A . Le projet consiste à la réalisation des travaux de confortement du chemin N° 137 A, et le traitement des glissements de terrain. La solution retenue consiste à dimensionner et réaliser un massif renforcé par Géosynthétiques avec parement en treillis Métallique. Les Produits Géosynthétiques utilisés sont : Un géocomposite de drainage, un géotextile de séparation et filtration et un géotextile de renforcement.

MOTS CLES :

geocomposite-glissement-géotextile-drainage-renforcement.

ABSTRACT:

The heavy rains characterizing the north-eastern region of Algeria in the locality of Jijel, caused significant landslides on the National Route RN 77 and the CW 137A road connecting Texenna to Selma. The project consists of carrying out work to reinforce road N ° 137 A, and treat landslides. The chosen solution consists of dimensioning and producing a solid structure reinforced by geosynthetics with a metallic lattice facing. The Geosynthetic Products used are: drainage geocomposite, geotextile of separation and filtration 200 g / m².150 g / m² and reinforcing geotextile in successive layers

KEYWORDS:

geocomposite-slip-geotextile-drainage-reinforcement Un maximum de six signifiants mots clés : Géosynthétiques, keyword 2, keyword 3, keyword 4, keyword 5, keyword 6.

1. INTRODUCTION

Les glissements de terrain sont des mouvements de masses compactes et de terrains meubles glissants vers l'aval. Ils résultent d'une rupture par cisaillement et se produisent en général sur des talus ou des versants de pentes modérées à raide. L'ampleur d'un glissement de terrain peut varier d'un simple bloc qui se détache d'une falaise à une vaste zone englobant des dizaines de kilomètres carrés et des millions de mètres cubes de débris.

Le but principal de ce travail étant le confortement de l'un des glissements de terrain dans la localité de jijel (est algérien), par l'apport d'un geosynthetic de renforcement [1, 2, 3].

Les zones instables recensées à travers le réseau routier de cette localité montrent l'apparition d'autres glissements potentiels en d'autres endroits, d'où la généralisation future de ses solutions de confortement par geosynthétiques

2. PRESENTATION DU PROCEDE (MASSIF RENFORCE PAR GEOTEXTILE DE RENFORCEMENT).

Un massif renforcé par géotextile de renforcement est constitué de plusieurs nappes successives intercalées dans un remblai technique sélectionné. L'intervalle entre les nappes de renforcement est déterminé par calcul. Plusieurs types de parement peuvent être associés au remblai renforcé :

- Parement en Blocs cellulaires en béton Atalus
- Parement en Treillis Métallique
- Parement à retournement en Géotextile de renforcement associé avec Géo file (végétaliser)

2.1 Dimensionnement

Dans son principe de fonctionnement, le remblai transmet par frottement aux nappes géosynthétiques, les efforts qui se développent dans la masse ; ces nappes se mettent en tension et le remblai possédera alors dans le même sens que les renforcements, une résistance à la traction dont la valeur est directement proportionnelle aux efforts repris par les nappes ; celles-ci reportent les efforts de la zone active, à l'aval, vers la zone résistante à l'arrière du massif.

Pour le dimensionnement de ces ouvrages on utilise des logiciels combinés à des calculs manuels.

Le logiciel nous donne les cercles de ruptures les plus défavorables par la méthode de Bishop (Méthode des tranches), on considérera les données suivantes :

- Les caractéristiques du sol en place
- Les caractéristiques du remblai technique
- La résistance à la traction du géotextile de renforcement à utiliser
- Les caractéristiques géométriques de l'ouvrage à réaliser.

2.2 Conception et principe de Dimensionnement

Les calculs à effectuer pour les soutènements en massif renforcé d'après les normes NF P 94-270, XP G 38-064 sont les suivants :

- La stabilité générale : (stabilité au glissement le long de la surface de rupture du massif renforcé)
- La stabilité mixte : (stabilité au glissement le long des surfaces de rupture qui longent au moins une nappe de géosynthétiques)
- La stabilité interne : (Résistance à la traction des Géosynthétiques et résistance en ancrage)
- La stabilité externe : (stabilité du massif renforcé vis-à-vis du glissement et du poinçonnement)

2.2.1 Stabilité interne, mixte et générale :

permettent de déterminer l'effort de traction T_{max} au sein de chaque nappe pour assurer la stabilité de l'ouvrage

Les cercles de ruptures sont décrits dans la figure 1.

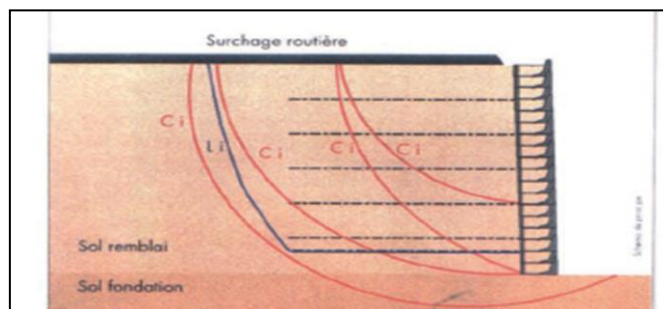


Figure 1. Schéma des cercles de ruptures

2.2.2 Stabilité externe, glissement et poinçonnement, calcul manuel.

Poinçonnement : Vérifier si la portance du sol support est suffisante pour supporter le poids du Massif renforcé

Glissement : Vérifier que le frottement mobilisé à la base est suffisant et que le Massif ne peut glisser sous l'effet des poussées des terres

La figure 2 y montre le calcul manuel des efforts.

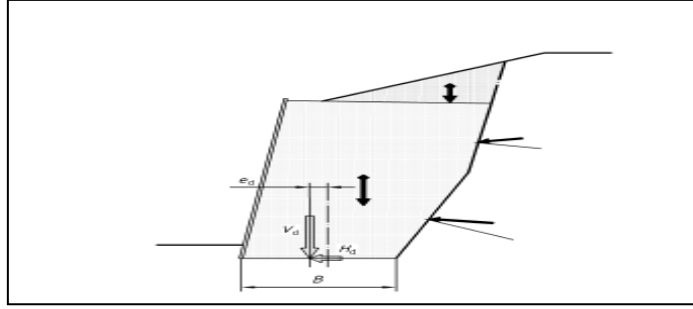


Figure 2. Calcul manuel des efforts

2.2.3 Coefficients de pondération. Plusieurs facteurs de sécurité pour les états limites ultimes sont considérés dans les calculs de stabilité à savoir :

Coefficient de résistance en traction $\gamma_{M;\tau}$:

Le coefficient $\gamma_{M;\tau}$ est également pris en compte pour la vérification de la résistance structurale des éléments de renforcement géosynthétiques d'un ouvrage en sol renforcé vis-à-vis d'une rupture par traction.

Ainsi la résistance à la traction caractéristique du géotextile de renforcement lors d'une combinaison fondamentale sera pondérée d'un coefficient selon la formule suivante :

$$R_{t;d} \leq \frac{R_{t;k}}{[\gamma_{M;t} \cdot \Gamma_{flue} \cdot \Gamma_{viel} \cdot \Gamma_{end}]}$$

Ces valeurs sont celles recommandées par la norme NF EN 1997-1 et la norme NF G38-064, et appelées dans la norme NF94-270, pour la vérification des états limites ultimes.

2.2.4 Condition de vérification

$$R_{t;d} \leq \frac{R_{t;k}}{[\gamma_{M;t} \cdot \Gamma_{flue} \cdot \Gamma_{viel} \cdot \Gamma_{end}]}$$

$R_{t;d}$: c'est la résistance ultime en traction de la géogrille

$R_{t;k}$: désigne la résistance à la traction de la géogrille garantie par le fabricant (caractérisée et mesurée selon la norme ISO 10319)

3. CAS DU GLISSEMENT DE JIJEL.

Lors de la période hivernale de l'année 2018, du fait des fortes pluies caractérisant la région de la localité de Jijel, plusieurs glissements de terrain ont eu lieu, nécessitant des interventions pour redonner à la route son aspect normal (Figure 3).



Figure 3. Plan de situation de la Zone de glissement

3.1 Contexte Géomorphologique et Hydrologique des Sites

La localité de Jijel est principalement constituée de massif métamorphique et se situe dans la zone géologique des montagnes plissées du littoral méditerranéen.

Le cas traité du projet présente un relief très accidenté, dans un versant montagneux caractérisé par des pentes et fort déclivité qui permet la circulation d'eau souterraine.

3.2 Choix de la geogridle

Dans le cadre de ce projet, le dimensionnement s'est fait selon la formule :

$$R_{t;d} \leq \frac{R_{t;k}}{[\gamma_{M;t} \cdot \Gamma_{flue} \cdot \Gamma_{viel} \cdot \Gamma_{end}]}$$

Le calcul par logiciel en tenant compte des données géotechniques, et les valeurs des coefficients de réduction définis dans le tableau ci-dessous, nous donne une valeur $R_{t;d}$ de 40 kN/m au minimum.

Tableau 1. Coefficients réducteurs / sécurité

Coefficients réducteurs / sécurité	Valeur
Endommagement Γ_{end}	1.20
Vieillessement Γ_{viel}	1.20
Fluage Γ_{flu}	1.52
Sécurité partielle $\gamma_{M,t}$	1.25

D'où le choix de la géogridle en PET caractérisée par un effort de traction de 110 kN/mle

3.3 Massif renforcé par géotextile avec parement en treillis métallique.

Un massif renforcé par géo grille de renforcement avec parement en treillis métallique est constitué par: Masque drainant en géo composite, Tranchée drainante, Géo grille de renforcement avec un parement en treillis métallique, Confinement de la terre végétale Par un géotextile , et remblai Technique

3.4 Profil géométrique du massif renforcé « Glissement PK 00+100 ».

La figure 4 montre le Profil massif renforcé

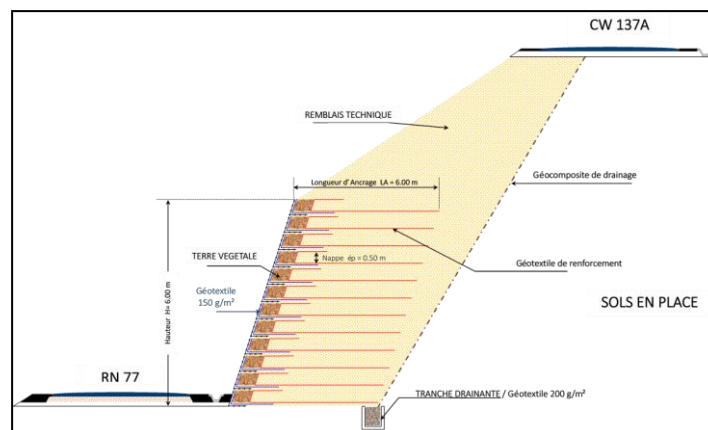


Figure 4. Profil massif renforcé PK00 + 100

Les photos de la figure 5 et 6 montrent l'aspect du glissement de terrain et le traitement par géosynthétique



Figure 5. Avant traitement



Figure 6. Après traitement

4. CONCLUSION

Ce cas étudié et réalisé montre que la technique de traitement de certains glissements de terrain et confortement de talus, sont réalisés par les massifs renforcés par géotextile à parement en treillis métallique ou autres, constitue une réelle alternative innovante et économique par rapport aux solutions classiques de soutènement.

Les principaux avantages de cette technique résident dans :

- La grande souplesse des massifs renforcés par géosynthétiques
- L'utilisation des matériaux locaux
- L'intégration des ouvrages dans leurs environnements.
- Esthétique développée—
- Rapidité d'exécution.

5. Références bibliographiques

- [1] Alexiew D. (2012). High geogrid-reinforced walls with a flexible stone-filled facing in a mountainous seismic region. Proc. Second Pan American Geosynthetics Conference & Exhibition GeoAmericas 2012, Lima, Peru, no pp. on the CD
- [2] Alexiew D. (2005). Design and construction of geosynthetic-reinforced “slopes” and “walls”: commentary and selected project examples. Proc. 12th Darmstadt Geotechnical Conference. Darmstadt Geotechnics No. 13, TU Darmstadt, Institute and Laboratory of Geotechnics, Darmstadt, March 2005, pp. 167-186
- [3] Arab R. (2007) Traitement d'un glissement de terrain et reconstruction de la chaussée avec un remblai renforcé par géosynthétiques dans la wilaya de Bejaia – Algérie. Colloque « sols et matériaux à problème ». 9-11 février 2007, Tunisie ; PP. 157-162.