

TRAITEMENT D'UN GLISSEMENT DE TERRAIN ET RECONSTRUCTION DE LA CHAUSSEE AVEC UN REMBLAIS RENFORCE PAR GEOSYNTHETIQUES DANS LA WILLAYA DE BEDJAIA - ALGERIE

TREATMENT OF A LANDSLIDE AND ROAD RECONSTRUCTION OF THE ROAD WITH AN EMBANKMENT REINFORCED BY GEOTEXTILES AT BEDJAIA - ALGERIA

ARAB Rabah¹, ZERMANI Messaoud², TABTI Saïd³, KHABER Nadir³

¹ AFITEX France

² Société Algérienne des Grandes Constructions (SAGC), Algérie

³ AFITEX Algérie

RESUME : *Le glissement est survenu suite à un événement pluviométrique. Il a concerné une route avec un profil mixte déblai-remblai dans une zone montagneuse. La zone s'étend sur une longueur de 80m. Les investigations géotechniques ont mis en évidence depuis la surface, des éboulis gréseux, des bancs gréseux et des alternances de marnes schisteuses et de grès.*

Pour tenir compte des délais imposés par le maître d'ouvrage, le choix s'est porté sur des solutions géosynthétiques. Dans cette communication, nous présenterons les solutions techniques mises en œuvre pour traiter le glissement et reconstruire la chaussée sur une hauteur de 15 m.

MOTS-CLEFS : *Glissement, Renforcement, Drainage, Géosynthétiques.*

ABSTRACT : *The landslide occurs after an intensive rainfall event. It concerned a road with a mixed profile clearing-elevation in a mountainous zone. The zone extends over a length of 80m. The geotechnical investigations shown, from the surface, the masses of fallen rocks stoneware, stoneware benches and alternations of schistose marls and wills.*

To take into account the delays imposed by the project ownership, the choice concerned to geosynthetic solutions. In this paper, we shall present the technical solutions operated to treat the sliding and reconstruct the road on a height of 15 m.

KEY-WORDS : *Landslide, Reinforcement, Drainage, Geosynthetics.*

1. Introduction

Les glissements de terrain sont des phénomènes naturels. Ils sont provoqués le plus souvent par la présence et/ou les écoulements des eaux dans le sol. En effet, le glissement en question concerne une route dans une zone montagneuse suite à un événement pluviométrique. Il a emporté le côté aval de la route sur un linéaire de 80 m. (photos 1 et 2)



Photos 1 et 2 : vue du glissement

2. Contexte géotechnique

La géologie de la région est constituée globalement par des formations gréseuses dans lesquelles sont interstratifiées des marnes et des marnes schisteuses. Les grès en place ont subi des phénomènes d'érosion.

Les investigations géotechniques ont révélés les formations géologiques suivantes depuis la surface :

- une couche d'éboulis gréseux de 5 m d'épaisseur ;
- des marnes schisteuses tendre de 0,5 m d'épaisseur ;
- des bancs gréseux de 1,10 m d'épaisseur ;
- au-delà des alternances de marnes schisteuses et de grès compact.

Des investigations géotechniques complémentaires par des puits de reconnaissance, suite à une visite sur site, ont montré que le substratum stable est situé à 3 m de profondeur par rapport au niveau actuel des terrassements, comme illustré sur la photo 3.



Photo 3 : Puits de reconnaissance

Le glissement est survenu suite à des infiltrations d'eau du côté amont et l'absence totale de drainage. Les couches supérieures ont glissés sur la couche de marne d'épaisseur limitée et la couche de bancs gréseux altérés (figure 1).

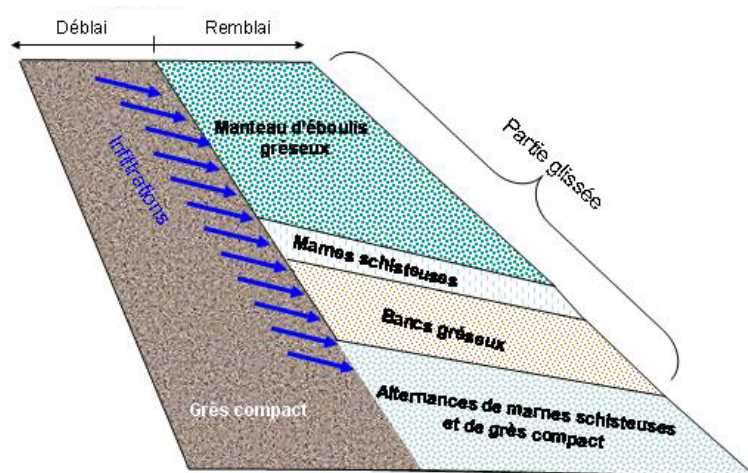


Figure 1 : Cinématique du glissement

3. Solutions proposées et contraintes techniques

Plusieurs propositions techniques de traitement du glissement et de la reconstruction de la chaussée ont été présentées au maître d'ouvrage.

Une des solutions consistait à purger toute la zone glissée et de reconstruire le talus aval avec une pente de 3H/2V, en mettant en œuvre un remblai avec un sol grossier (TVO) propre, compacté par couches successives de 0,3 m. Le drainage des eaux coté amont est assuré à l'aide d'un masque drainant granulaire.

Cette solution a été mise en œuvre et lors de l'exécution, des fissures longitudinales sont apparues sur la plate-forme et en pied de talus du nouveau remblai avant d'atteindre la cote finale (photos 4 et 5), ce qui amené le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage à arrêter les travaux et d'envisager d'autres solutions.



Photos 4 et 5 : Fissures longitudinales

Suite à l'arrêt des travaux d'urgence entrepris par le maître d'ouvrage, les solutions de confortement proposées étaient :

- mur de soutènement en gabions ;
- mur en béton armé fondé sur pieux ancrés à des profondeurs au-delà de 4 m dans le substratum ;
- mur de soutènement renforcé par des géotextiles couplés à un drainage par géocomposite équipé de mini-drains.

En raison des délais imposés par le maître d'ouvrage et les contraintes du chantier, le choix s'est porté sur la solution géosynthétiques.

4. Solution retenue

La solution retenue est celle d'un massif renforcé par géotextiles avec un parement à face enveloppée végétalisable. La méthode de calcul utilisée pour le dimensionnement de l'ouvrage est le logiciel CARTAGE développé par le LCPC et LIRIGM (Delmas et al., 1986). Elle est conforme aux "Recommandations pour l'emploi des géotextiles dans le renforcement des ouvrages en terre" du Comité Français des Géosynthétiques.

Cette méthode permet de déterminer les efforts mobilisés dans les renforcements en tenant compte du caractère extensible des géotextiles de renforcement, des caractéristiques mécaniques du matériau de remblai et de la géométrie de l'ouvrage. On détermine ainsi le nombre, la résistance, la longueur et les espacements des nappes géotextiles. Le profil de l'ouvrage et la densité de renforcement sont illustrés sur la figure 2.

Le drainage des eaux en amont du massif est assuré par un géocomposite de drainage de type SONTUBE FTF (Gendrin et al. 2006) dont la structure est illustrée sur la figure 3. Les eaux sont collectées par le géocomposite puis évacuées vers une tranchée drainante en pied du talus (photo 6).

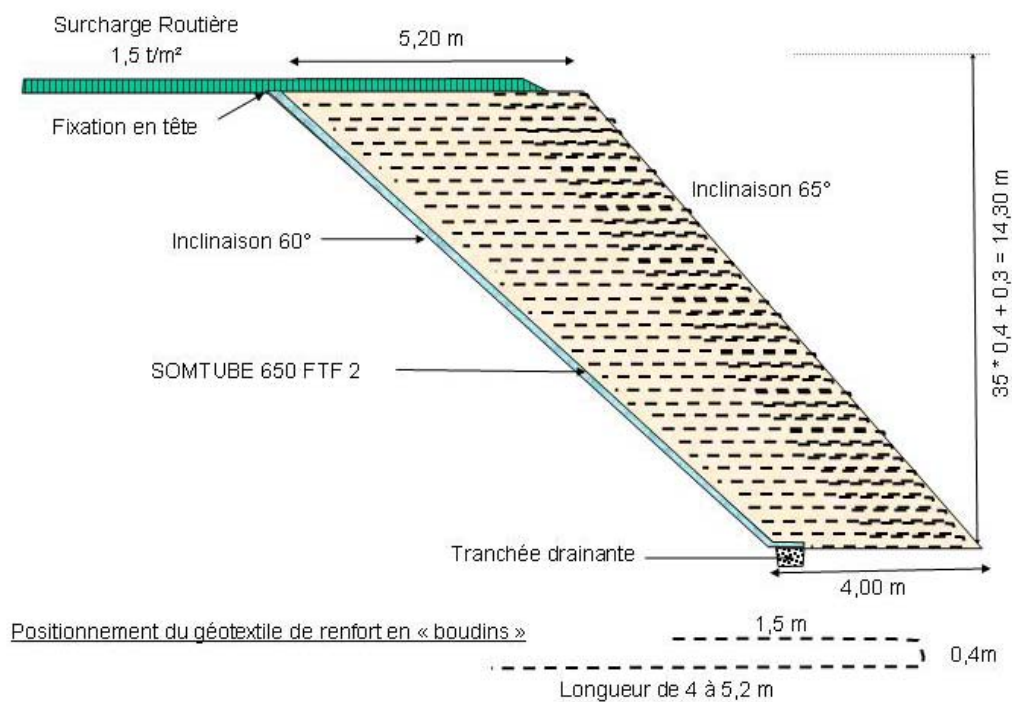


Figure 2 : Profil de l'ouvrage et densité de renforcement

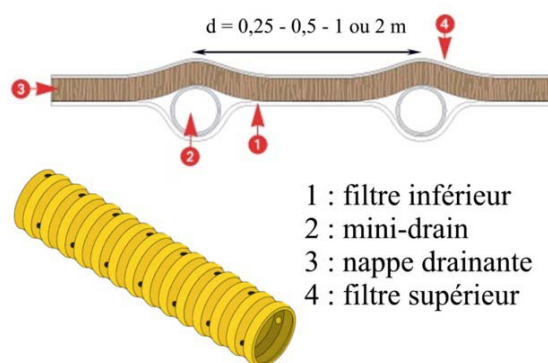


Figure 3 : Structure du géocomposite de drainage SOMTUBE FTF



Photo 6 : Parement amont du massif et tranchée drainante

5. Déroulement des travaux

Les travaux se sont déroulés en plusieurs phases. Après une purge totale des terres glissées et le terrassement pour atteindre le substratum, il est procédé à la réalisation de la tranchée drainante (photo 6). Le géocomposite de drainage est déroulé directement sur le massif amont et est relié en pied à la tranchée drainante (photo 7)



Photo 7 : Mise en œuvre du géocomposite de drainage

Le remblai est construit par couches de 0,4 m d'épaisseur compactée à l'optimum proctor. La confection du parement à « boudins » est réalisée en utilisant un coffrage simple amovible (photos 8 et 9).



Photos 8 et 9 : Construction de l'ouvrage par couches

Le compactage est contrôlé quotidiennement à chaque couche. Une attention est également apportée à la mise en œuvre des nappes de renforcement pour s'assurer de leur mise en tension soignée.

La végétalisation future du parement est assurée par la mise en œuvre de terre végétale confinée dans un géofilet de type géotalus. Le détail de construction est illustré sur la figure 4.

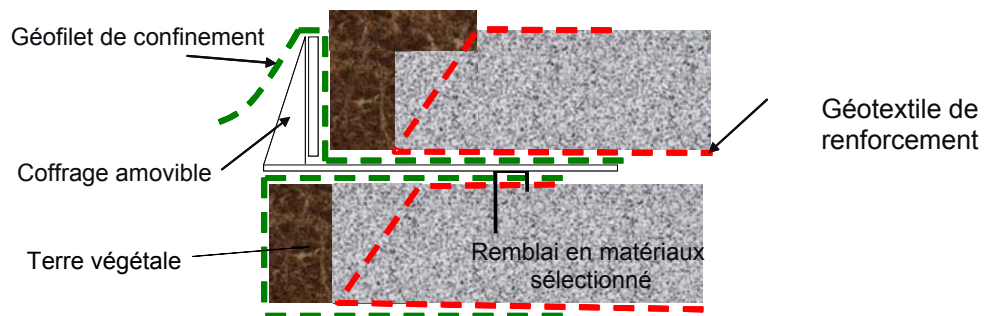


Figure 4 : Détail de construction du parement

L'organisation mise en place a permis de respecter les délais imposés par le maître d'ouvrage tout en maintenant la circulation du trafic sur la route.

Les photos 10 et 11 montrent l'ouvrage achevé. Ce mur une fois construit a permis non seulement la reconstruction de la chaussée, mais également son élargissement.



Photos 10 et 11 : vue de l'ouvrage achevé

6. Conclusion

Les géosynthétiques de renforcement et de drainage ont été utilisés avec succès pour traiter le glissement et reconstruire la chaussée en respectant les délais et les contraintes induites par le chantier. Comparativement aux techniques traditionnelles en matériau granulaire, ils apportent une garantie plus grande de régularité de performances, une rapidité d'exécution et un gain de terrassement.

7. Bibliographie

- Delmans Ph., Berche J.C. ; Gourc J.P.; *Le dimensionnement des ouvrages renforcés par géotextiles*
Bulletin de Liaison des Ponts et Chaussées, N°. 142, 1986
- Gendrin P., Arab R., Croix-Marie T., Grière S., Barasz N., *Drainage of cut slope - Draining mask* 8 IGS
Yukuhama, Japan, September 2006, pp. 489-492