

TRAITEMENT D'UN GLISSEMENT DE TERRAIN PAR TECHNIQUES GÉOSYNTHÉTIQUES

TREATMENT OF A LANDSLIDE BY GEOSYNTHETICS

Rabah ARAB¹, Messaoud ZERMANI², Zahir DJIDJELI³, Abdelhamid MAHDJOUR⁴

¹ AFITEX France

² AFITEX Algérie Spa, Bordj El Kiffan, Algérie

³ MTP Alger, Algérie

⁴ SAETI, Alger, Algérie

RÉSUMÉ – Il s'agit d'un glissement de terrain sous forme d'une coulée de boues qui a atteint la voie rapide reliant la ville d'Alger à sa banlieue ouest. Le massif est fortement perturbé sur toute la longueur du rampant de talus et sur un linéaire de plus de 100m.

Mots-clés : Glissement, Renforcement, Drainage, Géotextiles, Géocomposites.

ABSTRACT – It is about a landslide in the form of a mudslide which affected the speedway connecting the town of Algiers with its suburb West. The massif is strongly disturbed on all the height of the slope and on the length furthermore of 100m.

Keywords: Landslide, Reinforcement, Drainage, Geotextiles, Geocomposites.

1. Introduction

Le glissement concerne un talus de la rocade sud d'Alger qui relie la ville d'Alger à sa banlieue ouest au lieu dit les « grands vents ». C'est un axe routier à fort trafic. Le glissement s'est manifesté sous forme d'une coulée de boue qui a atteint la chaussée (figures 1 et 2).



Figures 1 et 2. Vues de la voie rapide et de la coulée de boue.

2. Diagnostic et causes du glissement

Les visites que nous avons effectuées sur le site ont permis d'identifier plusieurs causes et facteurs du mouvement des terres :

1 – l'existence, en amont de la zone, de fondations abandonnées qui forment des cavités de dimensions relativement importantes. Ces cavités sont remplies d'eau et jouent le rôle de lagunes (Figures 3 et 4)



Figures 3 et 4. Stagnation des eaux en amont dans des fondations abandonnées

Cette eau alimente en permanence la zone déstabilisée (Figures 5 et 6).



Figures 5 et 6. Alimentation en eau de la zone glissée par ruissellement

2 - des ruissellements sur la masse instable, provenant du lotissement surplombant le site (Figures 7 et 8). Ces eaux viennent s'ajouter aux eaux provenant de l'amont.



Figure 7 et 8. Alimentation en eau de la zone glissée à partir du lotissement

3 - nous avons relevé l'existence de caniveaux en crête du talus. À l'endroit de la zone concernée, le caniveau est inexistant, ce qui facilité les infiltrations d'eau en crête du talus. En revanche, de part et d'autre de la zone de glissement, le caniveau est obturé voir rompu (Figures 9 et 10).



Figures 9 et 10. Caniveau en crête de talus, inexistant par endroit

À l'aval des zones où le caniveau est rompu, nous avons observé la naissance de nouveaux glissements, qui se manifestent par des fissures importantes sur le talus (Figures 11 et 12).



Figures 11 et 12. Nouveaux glissements de part et d'autre de la coulée de boue

4 – le déboisement total de la zone fortement perturbée (figure 13).

5 – à l'amont du talus, il n'existe aucun assainissement. Les eaux de ruissellement se déversent directement sur le talus (figure 14).



Figure 13. Déboisement total de la zone glissée



Figure 14. Erosion causée par les eaux de ruissellement en amont du talus

3. Contexte géotechnique

Les formations de surface rencontrées sur le site sont des argiles sensibles à l'eau (figure 15). L'exploitation des investigations géotechnique menées lors de la réalisation du parc Dounya non loin du site du glissement a confirmée l'existence de ces argiles sur la totalité de la profondeur du sondage effectué (figure 16).



Figure 15. Formations géotechniques de surface

Etude : Etude de viabilisation DOUNYA PARK à Dely Brahim Sondage N° : SC-2													
Dossier N° :													
Date essai :													
Niveau Nappe : m													
Profondeur totale : 15 ML													
Coordonnées : X = Y = Z =													
Prof (m)	Récupération					R.Q.D.	φ Tub	φ Trou	Ech	Np	COUPE	DESCRIPTION	AGE
	0	25	50	75	100								
1												Remblai de nature mameuse de couleur brunâtre caillouteuse avec fragment de brique.	Plaisancien
2			67 %				116						
3												Mame de couleur brunâtre, altérée et plastique sur 3 m de profondeur, renfermant de petits amas de gypse saccharoïde. Devenant grise, indurée mais fragmentée jusqu'à 6 m, puis reconnu par un état sain et compact jusqu'à la fin du sondage à 10 m de profondeur.	Plaisancien
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10			100 %				101						
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Figure 16. Formations géotechniques dans la zone

4 - Le traitement du glissement

Le traitement du glissement a nécessité une combinaison de solutions (figure 17) :

- la gestion des eaux internes par des tranchées drainantes,
- la gestion des eaux de surface (eaux de pluie, eaux de ruissellement, etc.) par des ouvrages d'assainissement étanchéifiés par un géocomposite étanche pour minimiser les infiltrations,
- la construction de murs de soutènement renforcés par géotextiles, associés à un parement cellulaire en béton végétalisable (Tabti et al, 2006 ; Arab et al, 2008) ;
- un drainage derrière les murs de soutènement pour dissiper les pressions hydrostatiques à l'aide d'un géocomposite de drainage équipé de mini-drains.

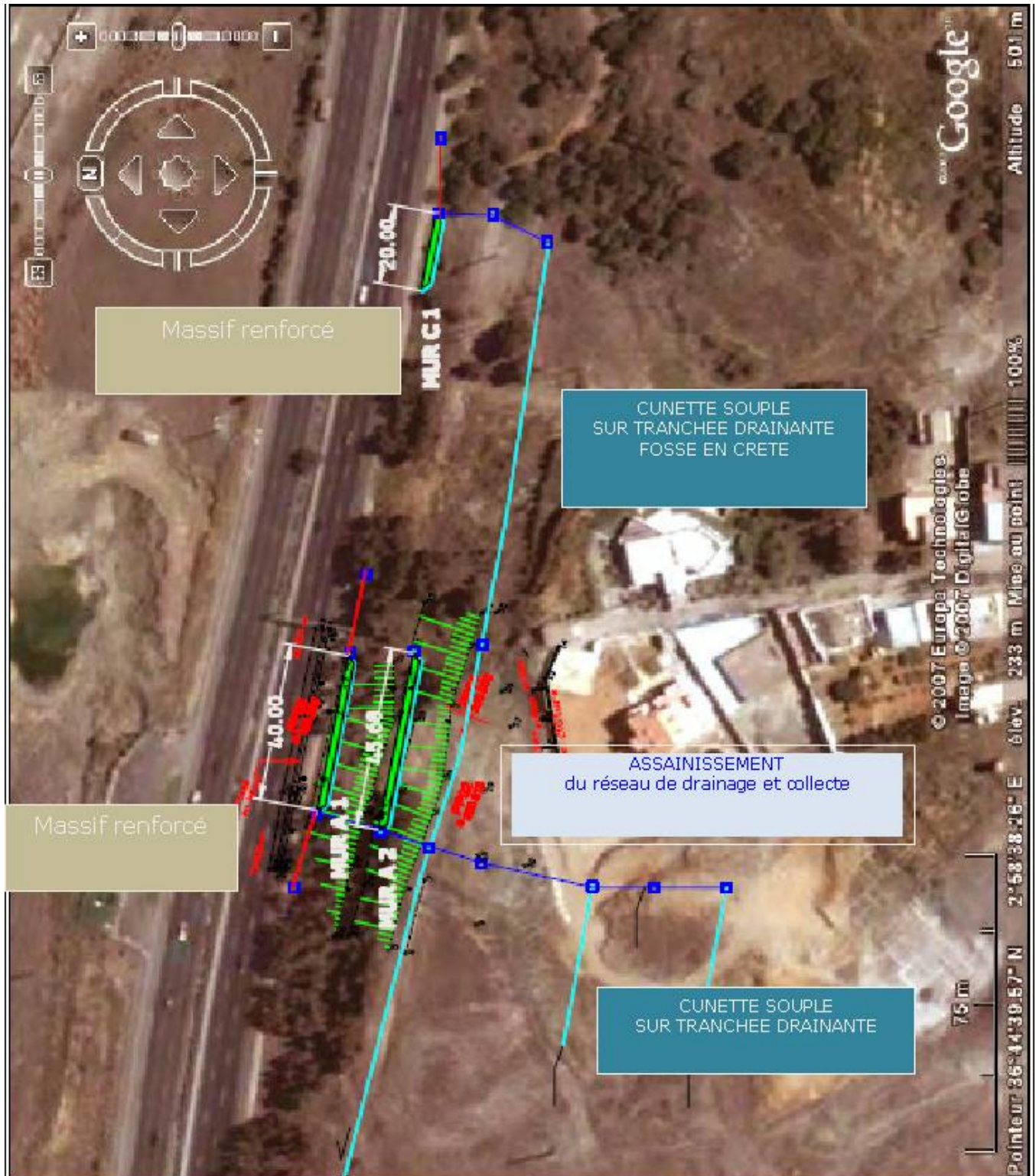


Figure 17. Solutions mises en œuvre

4.1 - Gestion des eaux internes

La gestion des eaux internes est prise en compte par la réalisation d'un réseau de tranchées drainantes (figure 17). La réalisation des travaux de drainage et d'assainissement a précédé toutes les autres opérations, afin de sécuriser le chantier pendant les opérations de terrassements ultérieures.

Les dimensions et la structure de la tranchée drainante ainsi que le fossé étanche sont indiqués sur la figure 18.

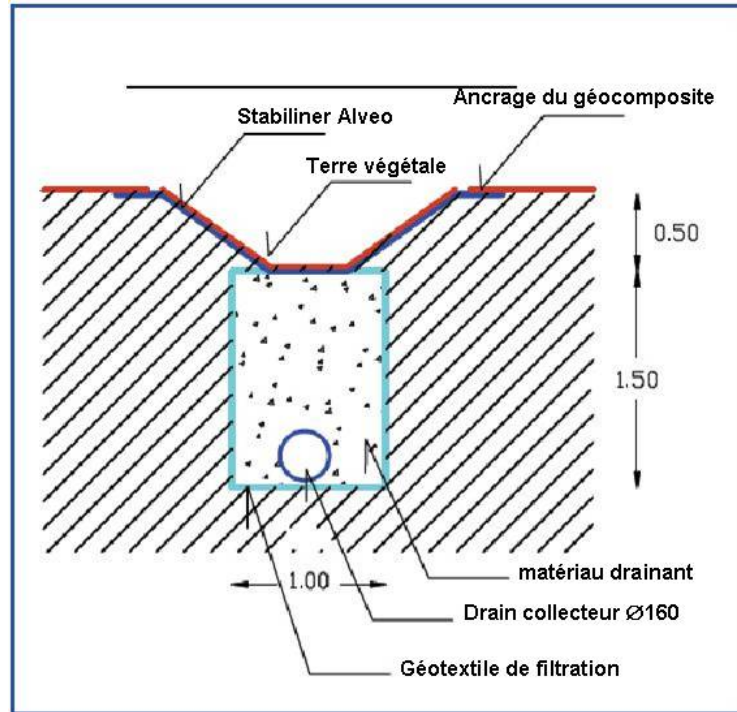


Figure 18. Structure et dimension de la tranchée drainante

4.2 - Gestion des eaux de surface

Les eaux de surface sont gérées par la réalisation d'un fossé imperméable en mettant en œuvre un géocomposite étanche au dessus de la tranchée drainante (figure 18). La structure du géocomposite est représentée sur la figure 19.

Le géocomposite est déroulé directement sur la tranchée drainante. Le recouvrement longitudinal est réalisé selon le principe des tuiles (figure 20).

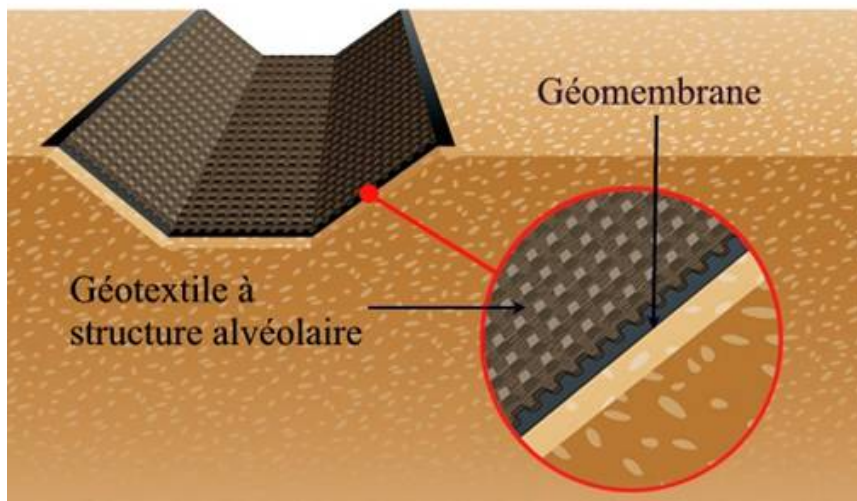


Figure 19. Structure du géocomposite Stabiliner alveo



Figure 20. Mise en œuvre du géocomposite étanche

4.3 - Murs de soutènement.et drainage amont

Après les travaux de drainage et d'assainissement, trois ouvrages de soutènement renforcés par géotextiles à parement Atalus sont construits (figure 17). Pour éviter toute pression hydrostatique derrière les ouvrages, ces derniers sont drainés en amont à l'aide d'un géocomposite de drainage de type SOMTUBE FTF. Les eaux drainées par le géocomposite sont collectées dans une tranchée drainante et évacuées en dehors de l'emprise de l'ouvrage (figure 21).



Figure 21. Mise en œuvre du géocomposite de drainage équipé de mini-drains

Les ouvrages de soutènement sont construits par couches successives en respectant la position des nappes de renforcement établie dans la note de calcul.

Les figures 22 et 23 montrent le premier ouvrage en phase de construction. À la fin de la construction de l'ouvrage, un caniveau a été mis en place en tête du mur pour collecter les eaux de ruissellement.



Figures 22 et 23. Ouvrage en phase de construction

Le projet est achevé depuis six mois sans apparition d'aucun signe d'instabilité. Étant situé à proximité d'un parc, il fera l'objet d'un traitement particulier en matière d'aménagement paysager. Les figures 24 et 25 montrent l'ouvrage achevé.



Figure 24. Ouvrage achevé



Figure 25. Ouvrage achevé avec la végétalisation

5. Conclusion

Dans le cadre de ce projet, les géosynthétiques ont permis :

- la gestion des eaux internes par un réseau de drainage (tranchées drainantes, géocomposites de drainage), ce qui a permis d'intervenir même en période pluvieuse ;
- la gestion des eaux superficielles par un réseau d'assainissement enterré et des ouvrages d'assainissement de surface étanchés à l'aide d'un géocomposite ;
- la réalisation de murs de soutènement renforcés par géotextiles associés à un parement cellulaire en béton végétalisable.

Les exigences du maître d'ouvrage étaient d'intervenir dans l'urgence pour stopper les désordres et éviter une propagation du glissement. Ces exigences et les objectifs du donneur d'ordre sont atteints en combinant les techniques géosynthétiques et un phasage des travaux bien précis.

6. Références bibliographiques

Arab R., Tabti S.; Zermani M. (2008).. *Experience feedback on the use of the geosynthetics in Algeria in the field of public works*. Eurogeo 4, 7-10 September 2008, Edinburgh UK.

Tabti S., Zermani M., Arab R (2006). *Rampes d'accès à un ouvrage d'art – M'sila – Algérie*. Actes des 6^{ème} Rencontres Géosynthétiques; Montpellier, CFG.