

**POSTE ELECTRIQUE 220/60kV DE HTATBA
DIMENSIONNEMENT D'UN TALUS DE HAUTEUR 25^m RENFORCE PAR
GEOGRILLE, CAS DE GLISSEMENT SIDI-RACHED HTATABA, WILAYA
DE TIPAZA, ALGERIE**

**ELECTRICAL POST 220/60kV OF HTATBA
DIMENSIONING OF 25m HIGH EMBANKMENT REINFORCED WITH GEOGRIDS,
SIDI-RACHED HTATBA, WILAYA OF TIPAZA, ALGERIA.**

Ing. Géotechnique A. HAFSAOUI ¹, Ing. Travaux publics Salim ZEBDJI ¹, Ing. Géotechnique Slim KERKAR ¹, Expert Consultant Mohamed ABIDI ²

¹ Bureau d'ingénierie et d'étude technique KERATERRA, Blida, Algérie

² GEOCONSEIL, Alger, Algérie

RESUME :

Le projet s'inscrit dans le cadre d'étude d'une instabilité majeure dans d'un poste électrique dans la wilaya de Tipaza, en Algérie, cette instabilité est un glissement de terrain qui touche un talus de plus de 25m de hauteur et sur un linéaire de 10ml. Ce talus a fait déjà l'objet d'un traitement initial prévu dans le cadre de la construction de la centrale à savoir un profilage, puis paroi cloué mais malheureusement qui n'a pas tenu suite à des intempéries exceptionnelles. La solution proposée est un Massif renforcé par géogrilles, massif en boudins (retour au parement) a été préconisé vu la hauteur importante du talus et de point de vue économique par rapport à des solutions rigides très coûteuses.

Pour le dimensionnement de cette solution nous nous sommes basés sur l'étude de sol initiale ainsi qu'une campagne complémentaire vu l'insuffisance de données et pour bien cerner l'instabilité d'un point de vue géologique et géotechnique, les deux études de sol ont fait l'objet d'une synthèse pour faire sortir les caractéristiques de calculs très importants pour l'optimisation de la solution.

ABSTRACT :

The project is part of the study of a major instability in an electrical post in the wilaya of Tipaza, in Algeria, this instability is a landslide which affects an embankment of more than 25m in height and on a linear of 100 ML, this embankment has already been the subject of an initial treatment planned as part of the construction of the power plant, namely a nailed wall but unfortunately which did not hold following exceptional bad weather, the proposed solution is a Massif reinforced by geogrids, massive in saudades (return to the facing) this solution was recommended given the significant height of the embankment and from an economic point of view compared to very expensive rigid solutions. For the sizing of this solution we relied on the initial soil study as well as a complementary campaign given the insufficiency of data and to clearly identify the instability from a geological and geotechnical point of view, the two soil studies were the subject of a synthesis to bring out the characteristics of very important calculations for the optimization of the solution.

MOTS CLES :

Géosynthétiques, Massif renforcé, géogrilles de renforcement.

1. INTRODUCTION

Suite à une instabilité majeure du talus Nord poste électrique de Sidi Rached/Htatba, wilaya de Tipaza, une expertise et une étude ont été déclenché pour le traitement de ce mouvement de terrain.

Ce poste électrique 220/60kV de HTATBA, destiné à alimenter toute la région du chef-lieu de wilaya, composé d'équipement de moyenne, haute tension et poste transformateur, fondés sur des fondations superficielles.

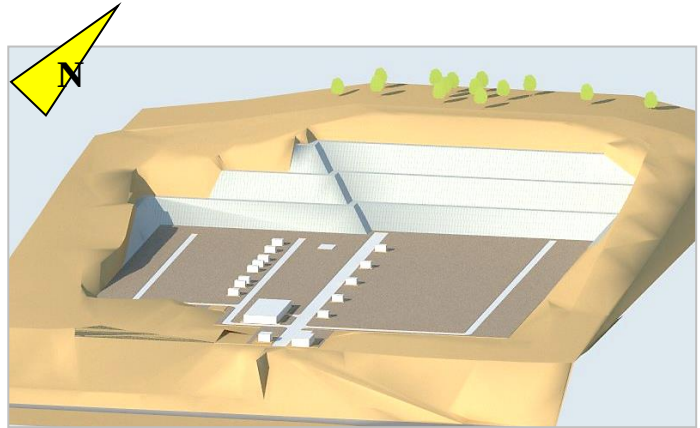
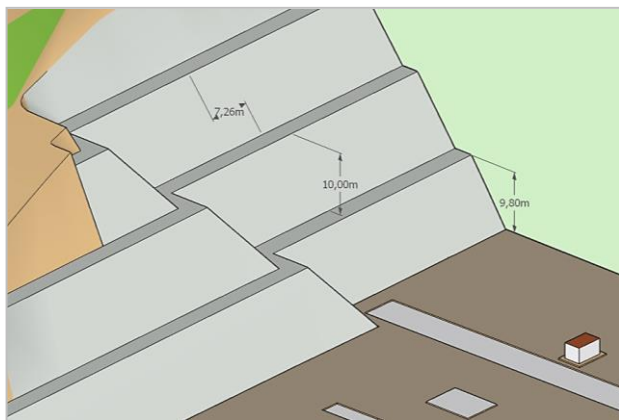


Figure 1: Vue 3D du poste électrique Sidi Rached/Htatba.



Cet impressionnant glissement de terrain, dont la hauteur de talus dépasse les 25m de haut, sur 100m de linéaire survenu au Talus Nord du site, a fait l'objet d'une projection du traitement illustré dans la Figure 2.

Figure 2 : Géométrie des talus Nord après travaux.

2. DESCRIPTION DU PHENOMENE

Dégâts occasionnés suite au glissement

Photo prise
le 25/06/2018



Puis le 02/07/2018



Figure 3 : Chronologie du déclenchement du phénomène.

La Figure 3 illustre deux états du talus, avec un intervalle de 07 jours, avant puis après de déclenchement du glissement. Ce talus Nord ayant déjà fait l'objet d'un renforcement initial après les terrassements du projet,

qui consiste en une solution de paroi cloué, qui malheureusement n'a pas tenue suite à des intempéries très importantes.

Expertiser cette instabilité a été mené sur la base d'une campagne de reconnaissance géotechnique spécifique, ainsi que la projection de la solution de traitement efficace et définitive.

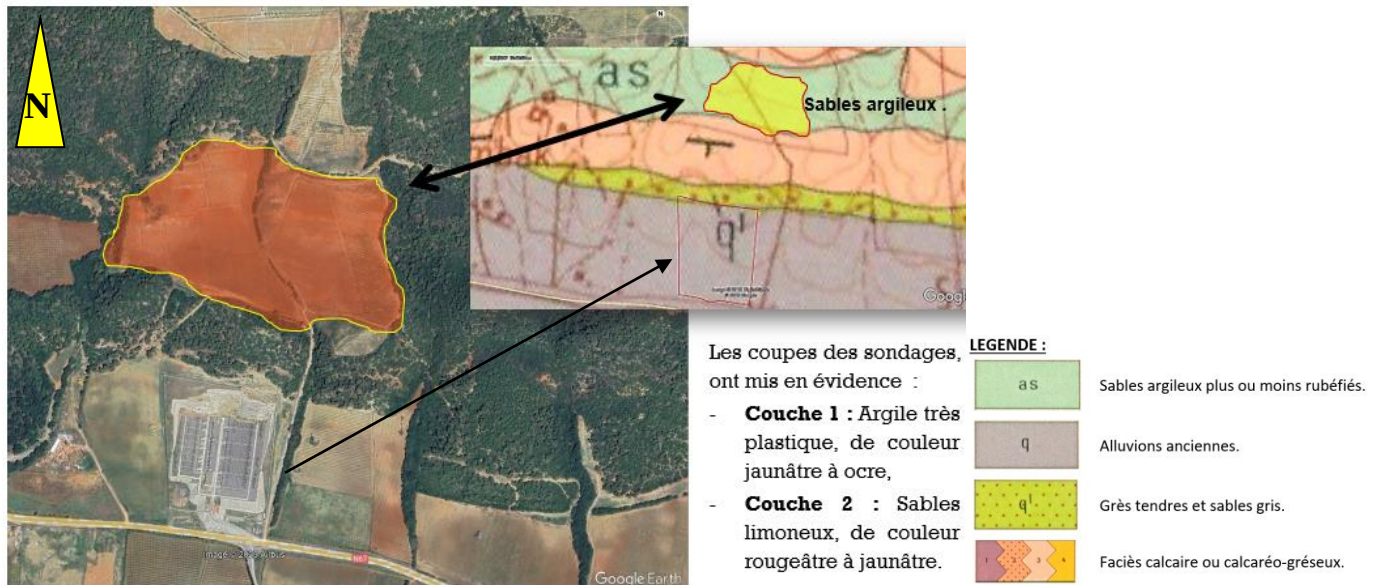


Figure 4 : localisation géologique du site.

Géologiquement parlant et par rapport à l'extrait de la carte géologique de Tipasa, nous sommes essentiellement sur la formation du Pliocène inférieur (ql), qui affleure en forme de bande d'Est en Ouest, illustré dans la Figure 4 suivante.

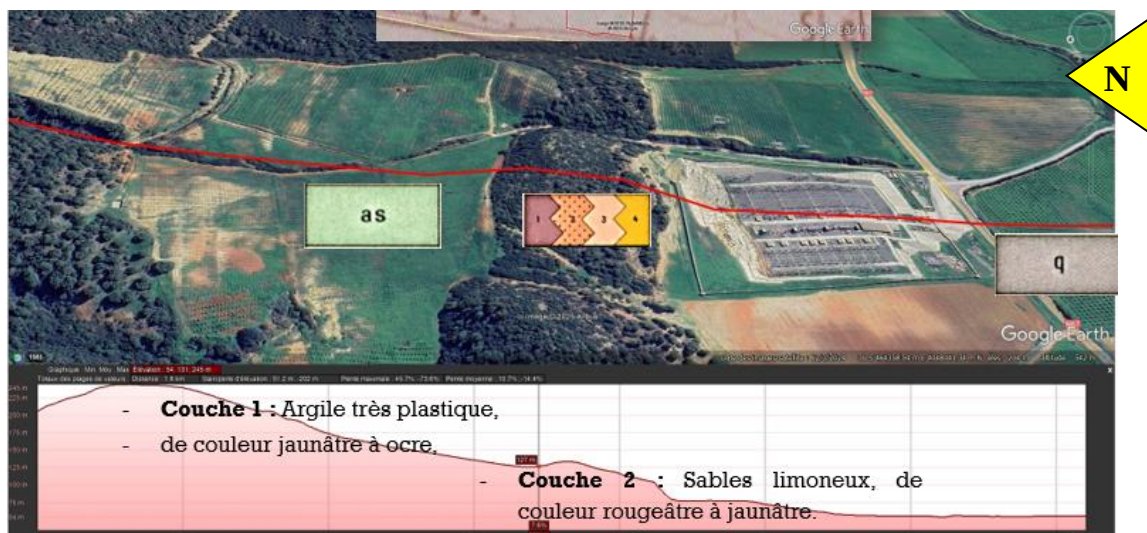


Figure 5 : Coupe géologique.

3. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

La campagne de reconnaissance spécifique a été effectuée afin de cerner la problématique, en Novembre 2018 un programme de six (06) sondages carottés avec SPT, trois (03) en amont et trois (03) en aval pour des profondeurs qui varient entre 20 et 40m, ainsi qu'une panoplie d'essais en laboratoire de type physico-mécanique et chimique exécutés sur des échantillons paraffinés prélevés à partir des sondages carottés.

En complément au Rapport de sol initial du laboratoire, du mois de Janvier 2013, composé seulement de :

- Deux (02) sondages carottés de 10m de profondeur, sur des profondeurs récapitulées dans le tableau suivant :
- Vingt (20) essais de pénétration dynamique, poussés jusqu'au refus,
- Investigation géophysique composé de Dix (10) sondages électriques.

Les coupes des sondages ainsi que les observations de terrain, ont mis en évidence un sol pratiquement homogène, constitué de deux principales couches (voir Figure 7) :

Couche 1 : Argile très plastique, de couleur jaunâtre à ocre,

Couche 2 : Sables limoneux, de couleur rougeâtre à jaunâtre.

Afin de caractériser ces formations géotechniques traversés, l'interprétation de l'ensemble des résultats d'essais à savoir ce qui suit (Figure 6 et Tableau 1), très complexe tout en faisant recours aux corrélations ; on retient les valeurs du Tableau 2.

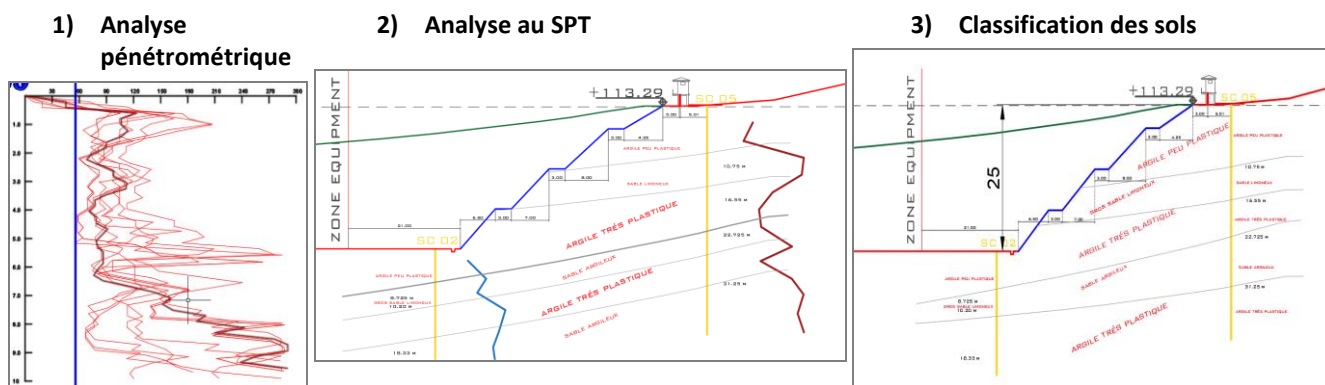


Figure 6 : Interprétation géotechnique.

Tableau 1: Caractéristiques résultats des essais du laboratoire.

Couches	1. Argileuse très plastique	2. Sable limoneux
N _{spt}	30	20 / 40
C _u (kPa)	100 à 200 (150)	/
φ (°)	/	40 à 45

- La couche 1 d'Argileuse très plastique : la valeur du N_{spt} correspondant égale à : 30.
- La couche 2 de Sable limoneux : la valeur du N_{spt} correspondant égale à : 40.

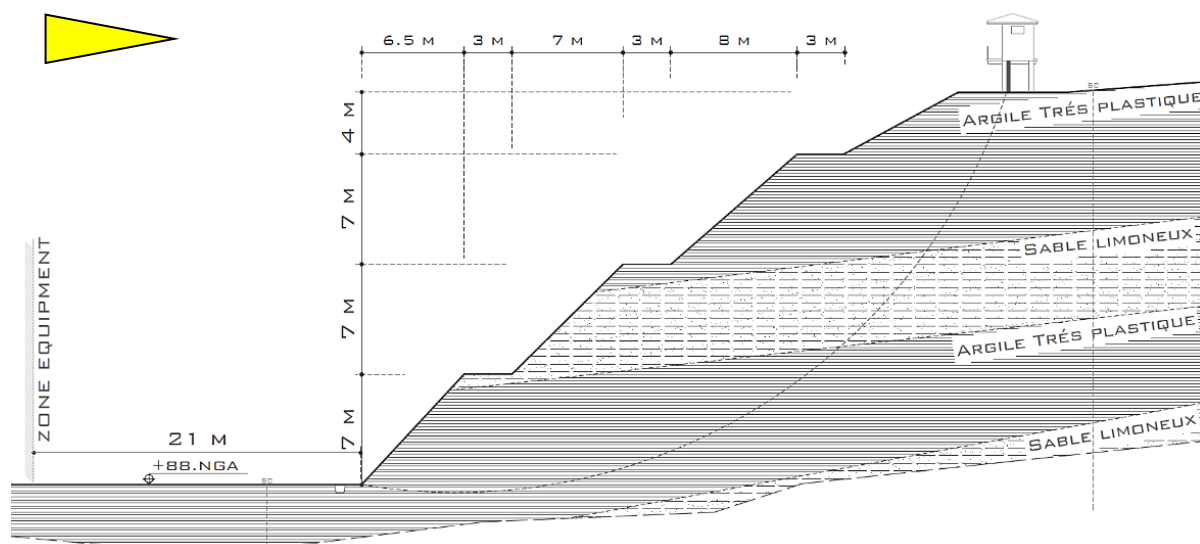


Figure 7 : Coupe géotechnique retenue du talus à traiter.

Tableau 2: Caractéristiques géotechnique retenues.

Facès	γ_d	γ_h	N_{spt}	C_u	C'	ϕ'
[-]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[°]
1. Argileuse très plastique	18	21	30	140	50	20
2. Sable limoneux	19	21	20 / 40	60	30	40

4. CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DU REMBLAI RENFORCE

Vue la hauteur du talus très importante, les solutions de traitement ne sont pas nombreuses, donc nous avons opté pour un Massif renforcé avec un système de retour au parement. Ce système peut monter sur des hauteurs importantes.

Le choix du massif renforcé est le plus adapté vu la hauteur importante du talus instable.

Le calcul du massif renforcé à donner comme résultat la figure ci-dessus, constaté scindé en 03 parties, le bloc inférieur avec un remblai renforcé avec géogridde de résistance de 200KN/ml, le bloc central avec des géogriddes de résistance de 160KN/ml et le bloc supérieur avec des géogriddes de résistance de 120KN/ml.

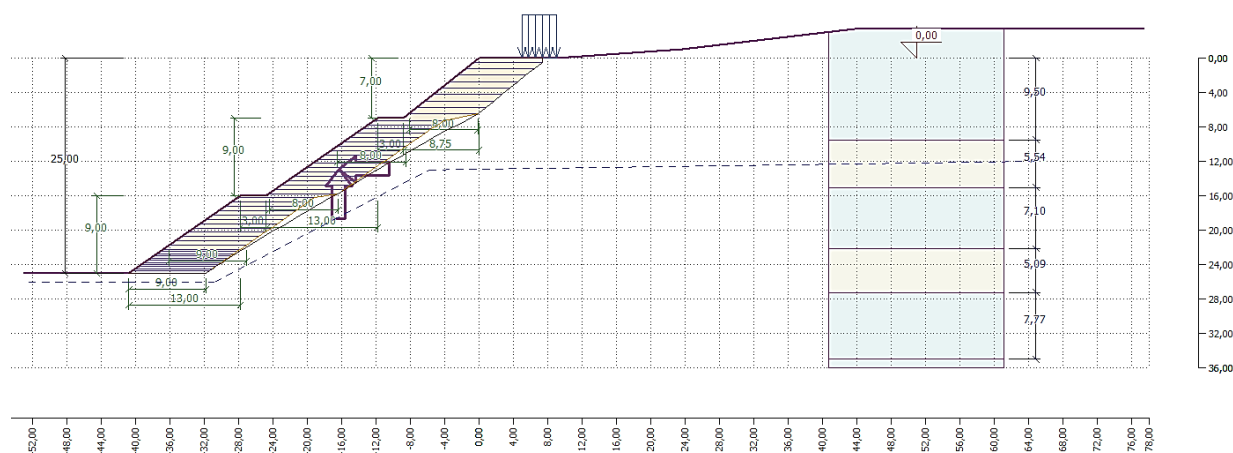
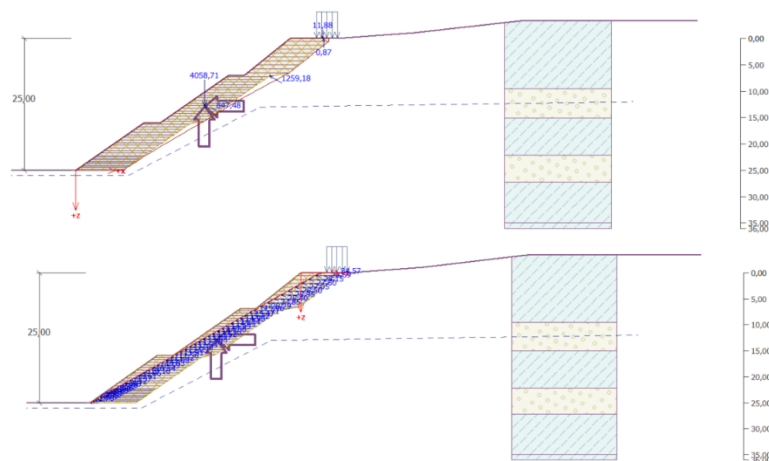
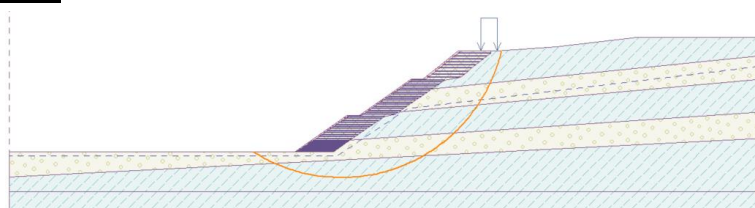


Figure 8 : Modèle de calcul.

Justification vis-à-vis de la rupture et à l'arrachement :**Justification vis-à-vis du glissement global :**

Le calcul a été mené selon les normes NFP 94-270, XP G 38-064 et EN14475 qui concernent les massifs renforcés.

Une géogridde de renforcement est un type de géosynthétique utilisé en génie civil et en géotechnique pour renforcer le sol ou d'autres matériaux. Elle est souvent utilisée dans les projets de construction de routes, de remblais, de talus, de murs de soutènement, et d'autres structures où la résistance et la stabilité du sol sont cruciales, elle est constituée de mailles (ou "grilles") fabriquées à partir de matériaux plastiques, comme le polypropylène ou le polyester. Ces matériaux sont très résistants et offrent une grande durabilité.

Il existe des géogrids tissés et non tissés, en fonction de l'usage spécifique et du type de sol à renforcer.

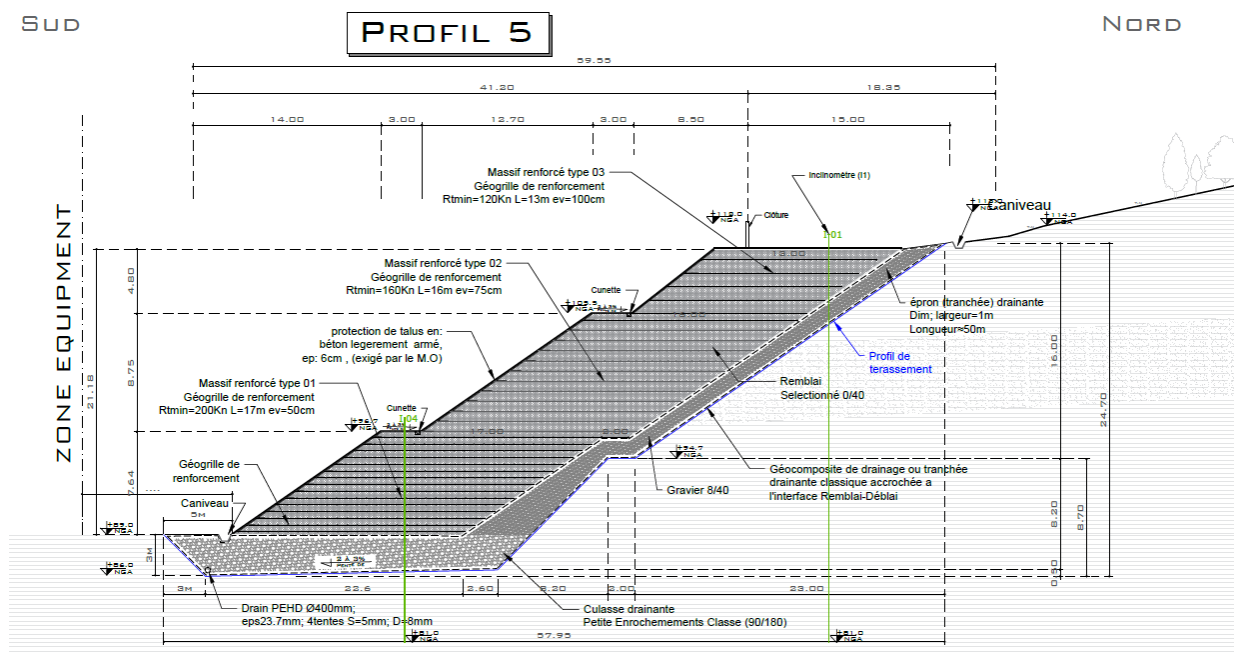
5. DEROULEMENT DES TRAVAUX

Figure 9 : Profil en travers type des travaux de l'ouvrage.

Le remblai technique du massif renforcé doit être bien sélectionné et compactable, et il doit être insensible à l'eau comme du TVC ou GNT.

Le parement de cet ouvrage sera projeté selon les exigences du client, par une protection en béton légèrement armé, coulé en place.

Afin de garantir l'inclinaison du parement, des éléments serviront de coffrage pendant la construction. Ces éléments de parement peuvent être constitués de panneaux de treillis soudé pliés en usine à l'angle d'inclinaison voulu.

Un système de drainage drastique doit être réalisé qui permettra l'isolation du Massif renforcé.

6. CONCLUSIONS

La présente étude concerne la stabilité du talus Nord, qui montre des ruptures de terrain étalé sur une longueur moyenne de 100m, taillé en gradin Sub-verticaux d'une hauteur moyenne de 9,00m avec une hauteur moyenne cumulée de 25,00m. Et dont la masse des terres en mouvement ont été estimée à environ 23 000m³.

La localisation du projet, se situe dans la formation du Pliocène inférieur (ql), dont les coupes des sondages ainsi que les observations de terrain, ont mis en évidence un sol pratiquement homogène, constitué de deux principales couches constituant le terrain :

- **Couche 1** : Argile très plastique, de couleur jaunâtre à ocre,
- **Couche 2** : Sables limoneux, de couleur rougeâtre à jaunâtre.

Le profil étudié présenté dans ce rapport, soumis aux vérifications de stabilité, afin d'arrêter un dispositif composé de différents types de travaux, notamment :

1. Techniques de soutènement des terres en amont assurant la sécurité de l'ouvrage et personnel ; qui consiste en **un remblai renforcé par géotextile**,
2. Des **travaux complémentaires**, système de drainage des eaux souterraines.

Par des drains le long en pieds du talus, atteignant une profondeur qui permettra de protéger les sols supports de la saturation interstitielle.

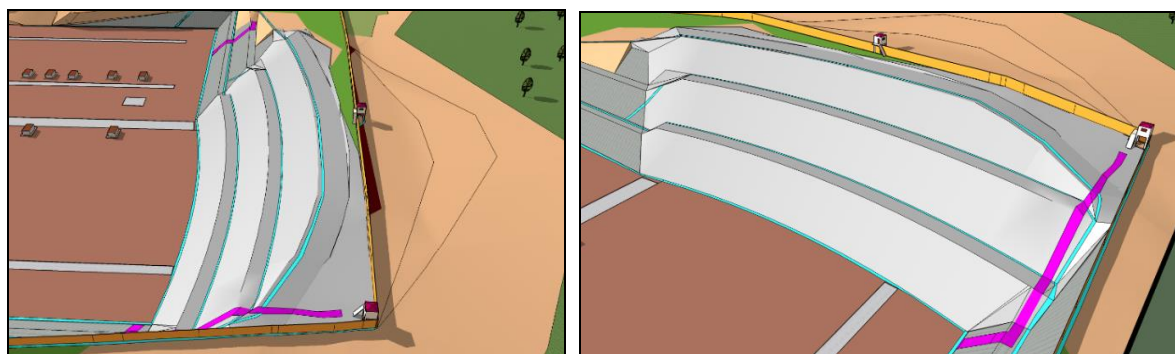


Figure 10 : rendu 3D final du remblai renforcé par géogrille.

Les figures ci-dessus montrent la 3D du futur ouvrage.

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- NF EN 1997-1 – EUROCODE 7, calcul géotechnique, partie 1 & 2,
- Norme NFP 94-270,
- Norme XP G 38-064,
- Norme EN 14475
- METHODES DE SONDAGES ET D'ESSAIS DES SOLS, ministère de l'habitat, documents technique réglementaire D.T.R. BC 232 ;

- Philipponnat – FONDATIONS ET OUVRAGES EN TERRE, Edition EYROLLES, 2008.
- Cassan, 1988 et Gonin et al. 1992 ; Corrélation de Bustamante and Gianselli, 1992, du LCPC,
- Guide Technique “Stabilisation des glissements de terrain” – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.
- “Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables”, de Burt G. Look Consulting Geotechnical Engineer.