

ETUDE DE STABILITE ET TRAITEMENT DU GLISSEMENT «COL BAB TARMEST-RR505 » - VOIE EXPRESS TAZA – AL HOCEIMA



**THEME GENERIQUE : « LE RESEAU ROUTIER FACE AUX DEFIS DE
FINANCEMENT ET DE GOUVERNANCE »**

▪ ATELIER 3 : GEOTECHNIQUE ROUTIERE

ETABLI PAR : KESMAT ANOUAR

I. ENCADREMENT ET PROBLEMATIQUES:

La voie express Taza-Al Hoceima est un grand projet qui s'inscrit dans la stratégie globale visant le développement de la région du nord. Il vient pour renforcer le maillage de ce réseau routier à haut niveau de service, en reliant la rocade méditerranéenne (à partir d'Al Hoceima) à l'autoroute Fès Oujda (à partir de Taza). Le projet est réparti en 6 lots. Les travaux ont débutés en 2011.

La section de désordre évolue dans la zone pré-rifaine qui constitue la partie méridionale du sillon externe de la chaîne du rif. Cette zone s'inscrit entre la zone intra-rifaine située au Nord et qui constitue une partie plus interne du sillon sur-rifain, et entre les rides pré-rifaines au Sud que l'on considère comme parautochtone et qui marquent jusqu'au Miocène la limite méridionale du sillon externe.

La zone pré-rifaine est le domaine des nappes de charriages en particulier qui sont connues par les désordres géotechniques des sols.

Dans le cadre du projet de dédoublement du lot 2 du projet (entre l'échangeur autoroutier Fès-Oujda et l'intersection avec la RR508), des dégâts de glissement majeurs du talus de déblai (h~40m) ont été survenus au cours des travaux de terrassement de plate forme.



Vue d'ensemble du déblai D27

II. DIAGNOSTIC ET CONSTATS

II.1. CRITIQUE DE L'ETUDE INITIALE

- Le dossier d'étude PE-(BET CID) s'est basé sur une hypothèse des formations homogènes composées de marne verdâtre, les investigations complémentaires ont montré l'existence de trois faciès.
- Défaillance dans le drainage des eaux du talus. En effet il y a une accumulation des eaux du talus dans les risbermes sur une grande distance sans aménagement des fossés pour déchargement des eaux du talus. L'aspect drainage et assainissement n'est intégré dans la calcul de stabilité.
- Pente du talus raide et mal adaptée au à la formation identifiée dans le talus.

Au cours d'aménagement, La zone de glissement a été siège d'un glissement majeur affectant le talus gauche de la plate forme. Au moment de terrassement ces désordres ont arrêtés les travaux dans ce déblai. Ces travaux ont consisté à adoptés le terrassement suivant les recommandations du PE-(BET CID):

- Adopter une berme de 6 m de largeur au niveau de la plate forme de la route.
- Talutage de 3H/2V sur les premiers 6 mètres.
- Talutage 3H/2V avec risberme de 10 m de largeur chaque 15m de hauteur.

II.2. DIAGNOSTIC DES DEGATS OBSERVES

La zone en question est la plus sensible du Lot2/RR505. Il s'agit d'un point très accidenté, avec des contraintes morphologiques et géotechniques défavorables :

- Morphologie difficile avec une montée (de 873 à 925 m NGM) avec des pentes de 8 à 9%, en particulier au niveau du col corrigés dans l'infrastructure en construction par un remblai d'accès de grand hauteur et un terrassement du talus en déblai.
- Instabilités dues à des glissements récurrents au niveau des marnes altérées de surface, avec la présence des niches d'arrachement. Aussi des affaissements et

des glissements de la plate forme et des coulées boueuses par endroits envahissant de l'ancienne plate forme en périodes de fortes précipitations pluviales.

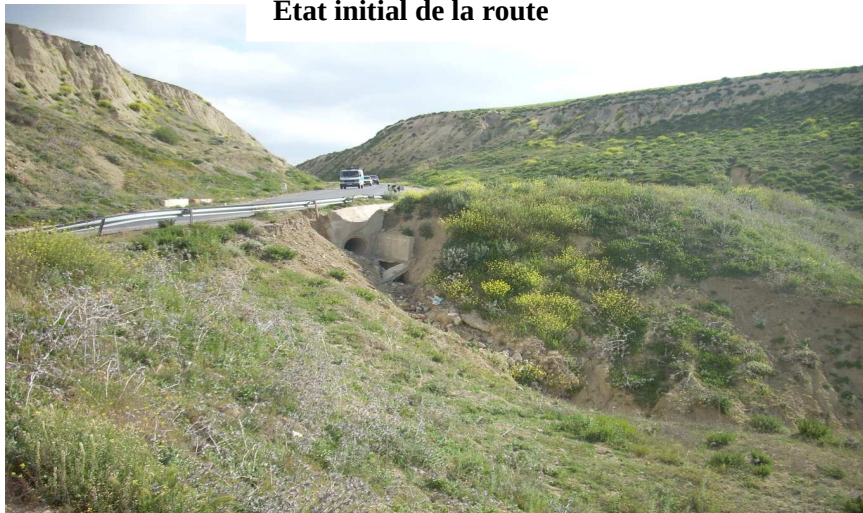
- Ravinement profond des versants par effet des ruissellements non contrôlés des chaâbas plus développés.

L'aménagement du projet d'exécution consiste a adopté une rectification du tracé pour améliorer la géométrie d'une part, d'autre part pour ancrer la plate forme dans un environnement géotechnique saine.

Les principaux constats observés dans la zone de désordre sont énumérées ci après :

- Le grand glissement fait 90 m d'étendu latérale et une hauteur dépassant d'environ 40m.
- Plusieurs indice de fissuration du talus est observés en particulier en amont des risbermes ;
- Une circulation des eaux souterraines captés par tranchée drainante existante, aussi on constate une surface de talus mouillés;
- Les désordres observés sont localisés dans un environnement marneuse, celle-ci est marqué par une variation latérale de faciès marneux blanc-verdâtre à noirâtre par endroit.

Etat initial de la route



Route en cours d'aménagement



Les principales caractéristiques de ce glissement sont les suivants :

- le glissement s'est développé sur environ 90 m de linéaire et affectant toute la hauteur du talus ;
- les amorces de glissement apparaissent au niveau du fossé de crête et affecte l'ensemble des risbermes aménagés jusqu'à la première risberme en amont de la plate forme.
- la sortie du cercle de glissement, avoisine la limite de la plate forme existante (correspondant à la première risberme du talus gauche) ;
- le glissement est localisé dans une section de points bas dans laquelle on note une accumulation des infiltrations de surfaces et souterraines.

De part et d'autre de ce glissement, des indices de propagation de désordres ont été observé.

III. SYNTHÈSE DES RECONNAISSANCES RÉALISÉES

Les reconnaissances réalisées dans la zone de glissement ont consisté en les travaux suivants :

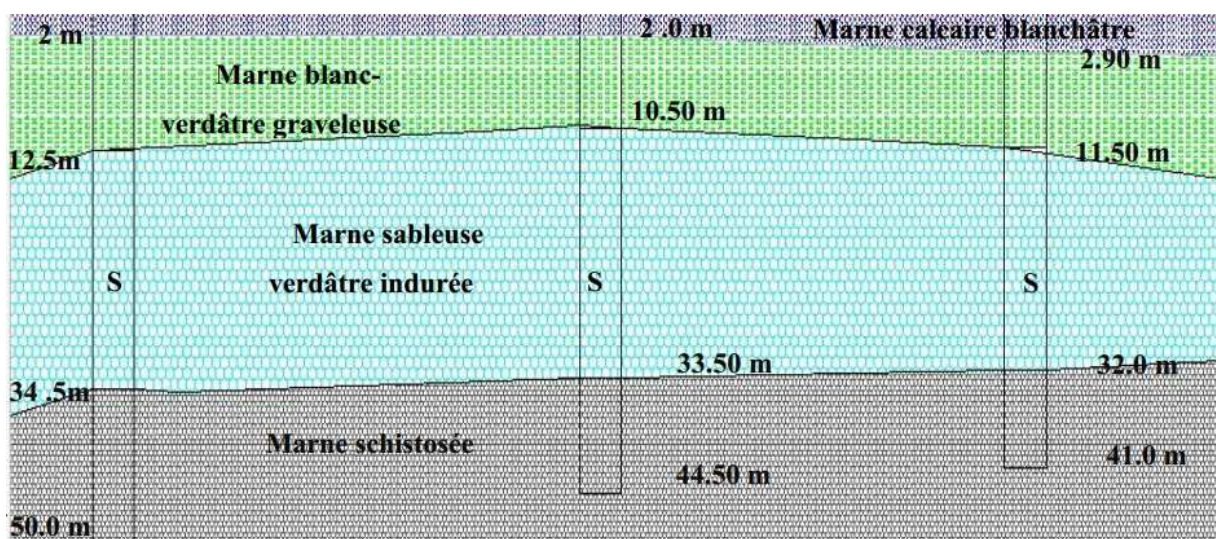
- Réalisation de trois sondages carottés en haut du talus et traversant toute la hauteur ;

- Réalisation des essais de cisaillement pour déterminer la cohésion et l'angle de frottement de chaque nature du sol;

Les principaux résultats de ces reconnaissances sont les suivants:

- le terrain de surface est constitué Marne calcaire blanchâtre, indurée et compacte d'épaisseur variant de 2 m à 2.9 m. En dessous et jusqu'à 11.5-12.5 m de profondeur, les terrains sont formés essentiellement de Marne blanc-verdâtre graveleuse compacte et renfermant des petites concrétions et nodules calcaires. Au-delà jusqu'à une profondeur variant de 32-36.5 on rencontre une couche de marne sableuse verdâtre jaunâtre en profondeur, indurée très compacte, et renfermant nodules calcaires. Le substratum inférieur des sondages est composé des formations de Marne schistosée, dur et généralement très fracturée.
- La partie du talus glissée est identifiée dans les formations de marne blanc-verdâtre graveleuse et des marnes sableuses.

La coupe lithologique de la zone de déblai est synthétisée dans le profil géotechnique ci-dessous :



Corrélation lithologique entre les sondages réalisés

IV. ANALYSE DE LA STABILITE DES TALUS

IV.1. HYPOTHESE DE CALCUL

Cette étude s'est basée sur les données géotechniques disponibles notamment l'expertise LPEE, l'analyse des données recueillies sur terrain.

▪ Profils

Le profil considéré est prévu de façon à tenir compte de la zone de dégâts de plus grand ampleur et mieux apprécier l'instabilité de talus.

▪ Paramètres géotechniques

Les terrains sont constitués des formations suivantes :

- Marne calcaire blanchâtre.
- Marne blanc-verdâtre graveleuse compacte.
- Marne sableuse verdâtre jaunâtre en profondeur
- Marne schisteux, dur et généralement très fracturée.

Les paramètres géotechniques des formations meubles traversées sont issus du rapport de LPEE et sont résumés dans le tableau suivant :

Nature	C'(Kpa)	Ø'(°)	γh(KN/m3)
Marne calcaire de surface	0	38	16.58
Marne blanc-verdâtre graveleuse	41.2	26.7	16.58
Marne sableuse verdâtre jaunâtre	41.2	33.6	16.87
Marne schisteux	53.4	34.3	18.13

Paramètres hydrauliques

La zone du site est caractérisée par des terrains constitués principalement de marne. Ces dernières sont réputées par sa forte sensibilité à l'eau. De plus un système de drainage est prévu au niveau des plates-formes nouvellement créées.

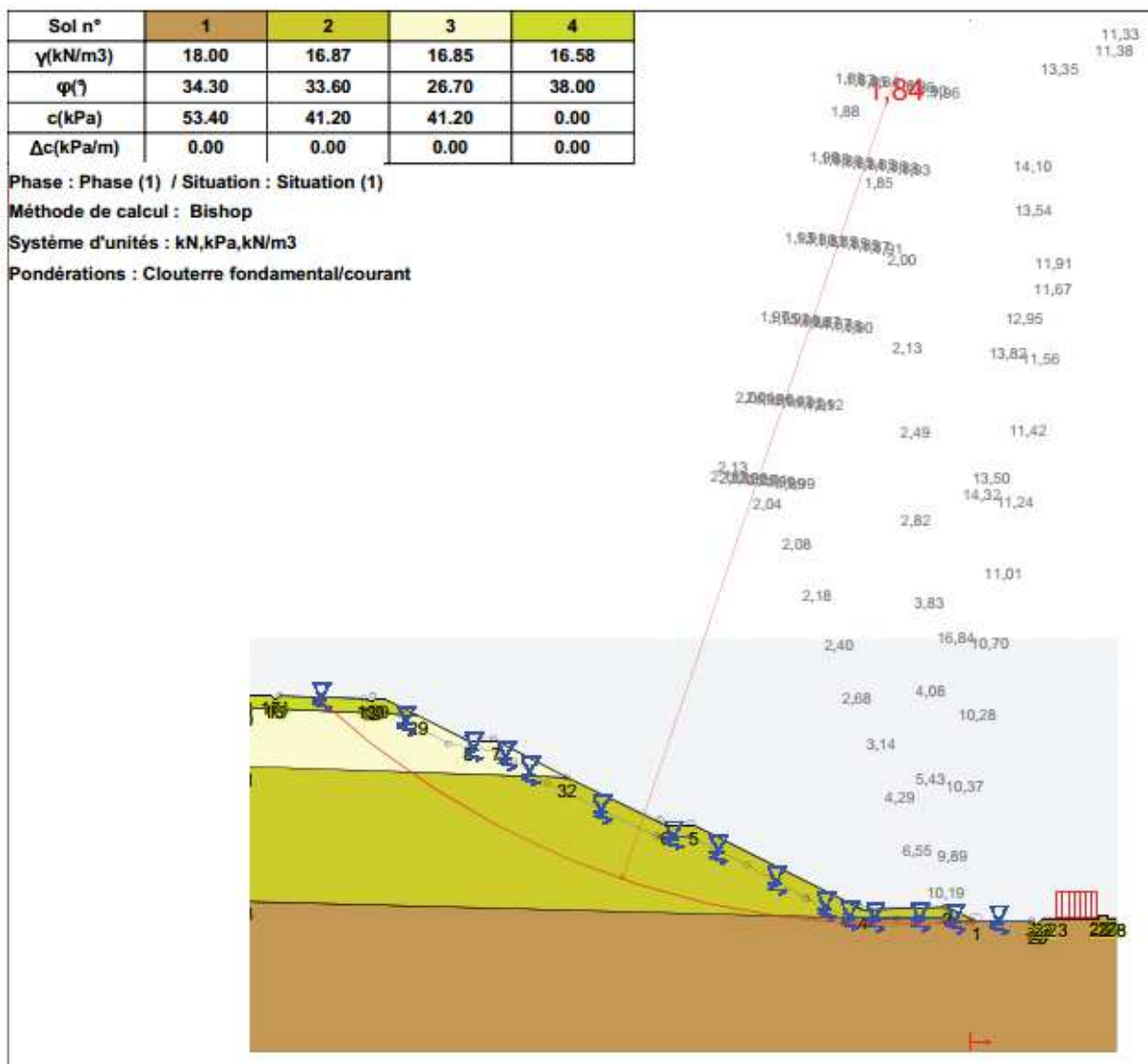
IV.2. RESULTATS DES CALCULS DE STABILITE

La vérification de la stabilité au glissement du D27 a été menée au moyen du logiciel TALREN4 en s'appuyant sur les hypothèses citées en haut.

Ainsi les résultats obtenus sont les suivants :

Profil	Cas statique	Cas sismique
Profil de calcul zone de glissement	1.84	1.43
Spécifications	$\geq 1,50$	$\geq 1,00$

Les résultats de calcul sont illustrés dans la figure ci-dessous :



Il s'ensuit que les instabilités examinées sont de deux types :

- Instabilités à grand cercle de glissement et qui passe au pied du talus et qui seraient à l'origine des grands désordres observés et à l'instabilité de l'ensemble du talus ;
- Instabilités à petits cercles de glissement les talus intermédiaire dont l'origine les ruissèlements du talus. Ces désordres sont traités par un réseau de fossé de crêtes et des descentes d'eau.

IV.3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

- Adopter des pentes des talus de 2H/1V conformément à la recommandation du l'expert LPEE;
- Adopter une berme de 10 m au niveau de la plate forme, talutage suivant une pente de 2H/1V avec des risbermes intermédiaires (première de 15 m et les autres de 5 m)
- Prévoir un système d'assainissement efficace : fossés de crête et tranchée drainante au niveau des risbermes;
- Prévoir une tranchée drainante à la base du déblai. Cette tranchée permettra de réduire les infiltrations sous la plate forme.