

Méthode de dimensionnement renforcé par

Les techniques de renforcement des massifs en sols par géosynthétiques sont de plus en plus utilisées, les principales étant :

remblais renforcés par géosynthétiques (boudins), présentant l'avantage d'un coût réduit mais nécessitant une protection vis à vis des dégradations et du rayonnement ultraviolet ;

massifs renforcés à parement en éléments béton présentant une esthétique modulable et supportant de faibles déformations (photo).

Ces techniques de renforcement des sols ont pour but d'améliorer les propriétés mécaniques afin de raidir des talus (gain d'emprise) ou de réaliser des murs de soutènement. Les géosynthétiques utilisés en renforcement présentent la particularité d'être souples (faible raideur en flexion) et déformables (faible rigidité en traction). De plus, par recouvrement des lés (10% de la largeur du lés), on obtient un renforcement en continu sur la largeur du massif.

La « méthode en déplacement »

Le logiciel CARTAGE, développé par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.), permet de déterminer la nature

et la densité de renforts géosynthétiques nécessaires au renforcement de l'application désirée. Ce logiciel de calcul est établi à partir de la « méthode en déplacement » (Gourc J.P., et al. 1986).

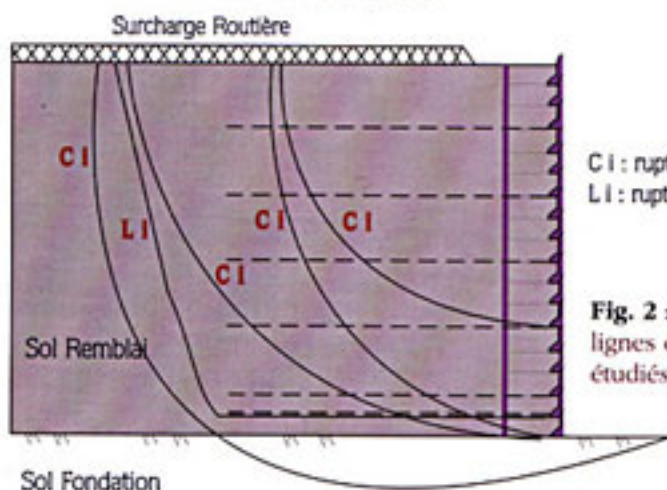
La « méthode en déplacement » est basée sur la prise en compte d'un champ de déplacement le long de la surface de rupture supposée. Cette rupture se caractérise par un déplacement en tête permettant la mobilisation des nappes de renfort géotextiles en prenant en compte leur raideur (résistance et déformation à la traction). À l'intersection entre le géotextile et la ligne de rupture supposée, on prend en compte un effet de membrane propre aux géotextiles associé à un comportement en ancrage de part et d'autre (figure 1). On considère, pour chaque nappe, l'équilibre local couplé avec la loi de comportement du géotextile en traction, ainsi que le comportement en friction

de l'interface sol/géotextile. Cette méthode permet de déterminer les efforts mobilisés dans les renforcements en tenant compte du caractère d'extensibilité des géotextiles de renforcement.

Photo : couche renforcée à parement en éléments béton



Stabilité externe et interne du massif renforcé



CI : rupture circulaire
LI : rupture non circulaire

Fig. 2 : profil type et lignes de rupture étudiés

mise en œuvre, l'agressivité du matériau de remblai, etc. Le coefficient de sécurité vis à vis d'une rup-

ture d'ancrage est le rapport des deux termes suivants :

La somme des efforts de frottement limite sol-géotextile sur la longueur d'ancrage considérée ;

La tension de rupture par défaut d'adhérence du géotextile.

Si le géotextile n'est pas fixé au parement, l'ancrage est calculé dans la zone active et dans la zone passive (de part et d'autre de la ligne de rupture). Ce coefficient doit être supérieur à 1,50 habituellement.

Actuellement, il n'est pas possible de modéliser des charges ponctuelles dans ce type de calcul. Les massifs renforcés par géosynthétiques ne peuvent donc pas jouer le rôle de culées porteuses pour ouvrage d'art. ■

AFITEX

DRAINAGE - SOUTÈNEMENT - ÉTANCHÉITÉ

Géocomposites de drainage

Horizontal : Sous dallage béton (Avis VERITAS)
Sous remblai et sur sol compressible (Avis L.R.P.C. NANCY)

Vertical : Parois enterrées
Culées d'Ouvrage d'Art (Agrément S.N.C.F.)

Géosynthétiques bentonitiques

Étanchéité de bassins, de cunettes, etc.

Fossés étanches et végétalisables

Géosynthétique alvéolaire associé à une membrane 5/10^e ou 10/10^e

Murs cellulaires atalus

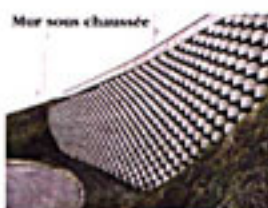
Raidissement de talus
Massifs renforcés par géotextiles

8-10 rue du Bois Sauvage 91055 EVRY (FRANCE)

Tél : 33 1 69 36 36 97

Fax : 33 1 69 36 36 65

La pierre atalus® pour massif renforcé



- Soutènement vertical
- Murs en retour d'Ouvrages d'art
- Perrés de Passages Supérieurs
- Murs Courbes à fruit variable

La solution atalus

TECHNIQUE

Le procédé des Massifs renforcés par des géotextiles ATANAPPE permet de réaliser des murs de grandes hauteurs. Le bureau d'étude GEOROUTE établit la Note de Calcul, avec le programme Cartage (LCPC-IRGM).



ESTHÉTIQUE

La forme arrondie, l'échelle humaine, la souplesse d'utilisation (courbes, angles droits, raccords verticaux, variation de pentes de 45° à 90°), la possibilité de plusieurs aspects (béton colcoé, sable...) facilitent la réalisation des projets les plus compliqués.



ÉCONOMIQUE

La rapidité de mise en œuvre (de 25 à 60 m² par jour et par équipe de pose) et la fabrication industrialisée en font un mur très compétitif.

ÉCOLOGIQUE

Le volume de terre végétale possible (250 litres par m²) important, et la possibilité de mise en place d'un arrosage intégré dans les ailes donnent aux maîtres d'œuvres l'assurance d'une végétalisation rapide (murs verts, massifs, murs fleuris...).



atalus

Mr André PICYRE
Chemin de Bellegarde - Vanca
69140 BILIEUX LA PAPE
Tél : (33) 4 78 80 73 57
Fax : (33) 4 78 97 30 59



© 1997 AFITEX S.A.C.

d'un massif géosynthétiques



Par Pierre Gendrin, D.Sc.A., LIRIGM
B.E. GEOROUTE Ingénierie Evry

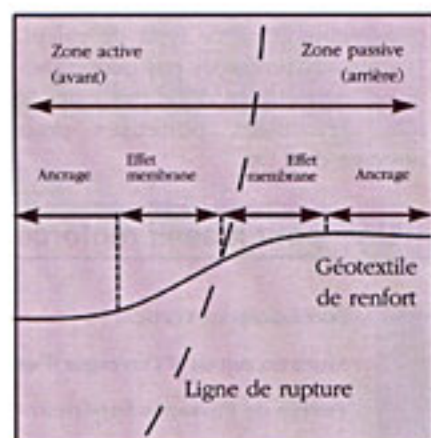


Fig. 1 : intersection géotextile/ligne de rupture : • effet membrane •

La méthode de calcul

Quatre étapes sont à définir afin de procéder aux calculs :

1 GÉOMÉTRIE

Définition géométrique du massif renforcé (hauteur, inclinaison du parement, redents, etc.)

2 SOLS

Définition des caractéristiques géotechniques des sols en place et remblais (poids volumique γ , angle de frottement interne ϕ , cohésion c). Les surcharges appliquées uniformément en tête de massif sont représentées sous forme de couches de sols aux caractéristiques adaptées.

3 GÉOTEXTILES

Raideur du géotextile de renfort, caractérisation du com-

portement sol/géotextile, position et longueurs des nappes géotextiles.

4 RUPTURES

Définition du ou des modes de rupture (circulaire ou non circulaire) et définition géométrique de ces ruptures.

Les lignes de rupture étudiées devront être choisies afin d'étudier la stabilité interne et externe du massif (figure 2). Le déplacement admissible en tête d'ouvrage est fixé par l'utilisateur. Le calcul est mené par itérations afin d'atteindre le coefficient de sécurité sur la stabilité fixé par l'utilisateur (habituellement 1,50). Les efforts de traction dans le géosynthétique, ainsi que les frottements sol/géotextile sont alors déterminés pour chaque nappe à l'intersection avec la ligne de rupture.

L'effort de traction maximum sur le géotextile, calculé au niveau de la ligne de rupture considérée, permet de valider la résistance à la traction prise dans le calcul en respectant un coefficient de sécurité en fonction de la nature du géosynthétique (polyester, polypropylène, etc.). Ce coefficient est destiné à prendre en compte la stabilité du géosynthétique dans le temps (fluage, etc.), les conditions de