

AVIS TECHNIQUE M-023

Mur de soutènement
SIERRA TALUS VÉGÉTAL

Fournisseur : Texel

Février 2010

Révisé : Novembre 2013

1.0 PRÉSENTATION

1.1 Description du mur

Le mur SIERRA TALUS VÉGÉTAL est un ouvrage formé d'un remblai renforcé par des géogrilles et d'une paroi avec talus végétal.

Ce mur est classifié sous l'appellation générale « Remblai renforcé par des inclusions de type géogrilles avec talus végétal ».

2.0 PLANS D'ENSEMBLE

Les plans types du mur SIERRA TALUS VÉGÉTAL sont fournis en annexe.

3.0 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

3.1 Indications générales et description

La paroi du mur est inclinée à 60° par rapport à l'axe horizontal et est constituée de coffrage en treillis d'acier à mailles soudées, de géotextile de végétation et de terre végétale. Chaque unité de coffrage de la paroi couvre 3,05 m de longueur sur 500 mm de hauteur.

La géotextile de végétation sert à retenir la terre végétale et sert aussi de support pour l'ensemencement hydraulique.

La hauteur maximale du mur est de 8 m.

3.2 Principaux matériaux

Paroi : treillis d'acier à mailles soudées
géotextile de végétation
terre végétale

Renforcement du massif : géogrille

Membrane : géotextile de séparation

3.2.1 Géogrilles

Les géogrilles de renforcement du massif sont en polyéthylène haute densité (PEHD) et sont de type UX1100, UX1400, UX1500, UX1600 et UX1700 du fabricant Tensar Earth Technologies Inc.

3.2.2 Treillis d'acier à mailles soudées et crochets de fixation

Les treillis d'acier à mailles soudées doivent être conformes à la norme 5101 du Ministère relative au *treillis d'acier à mailles soudées, fabriqué de fil d'acier non crénelé*. Le diamètre du fil du treillis est de 8 mm.

Les crochets de fixation doivent être faits de fil d'acier non crénelé conforme à la norme ASTM A82 « Standard Specification for Steel Wire, plain, for Concrete Reinforcement ». Le diamètre du fil des crochets de fixation est de 8 mm.

Les treillis d'acier et les crochets doivent être galvanisés, conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-G164-M « Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière ».

3.2.3 Géotextile de séparation

Le géotextile de séparation utilisé doit être de type IV.

3.2.4 Géotextile de végétation

Le géotextile de végétation utilisé doit avoir 1 mm d'épaisseur, être fait de fibre de polyester et être conforme à la norme CAN 148.1 No. 2.85. Le géotextile doit avoir une résistance minimale à la traction de 235 N, selon les exigences de la norme ASTM D4595 « Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method ».

3.2.5 Terre végétale

La terre végétale doit être conforme à la norme 9101 du Ministère et contenir au moins 10 % de matières organiques. La terre végétale provenant des déblais peut être utilisée à la condition d'être amendée, si nécessaire, au moyen de mousse de tourbe.

L'entrepreneur doit fournir au Ministère une attestation de conformité relative à la terre végétale, selon les exigences concernant l'aménagement paysager.

3.2.6 Coussin drainant

Le coussin drainant est constitué d'un gros granulat BC 5-20 conforme aux exigences stipulées dans le tableau 1 de la norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats, Partie IV : Béton de masse volumique normale ».

3.3 Mise en œuvre

3.3.1 Fondations

La fiche peut être réduite à 400 mm.

La fondation doit être réglée horizontalement sur une largeur minimale égale à la longueur des géogrilles de renforcement, plus 300 mm. Les lentilles ou couches de sol de mauvaise qualité doivent être enlevées et remplacées.

Par la suite, un coussin d'au moins 200 mm d'épaisseur de MG 20 est mis en place avant l'installation d'un coussin drainant d'une épaisseur minimale de 200 mm. Ces coussins doivent couvrir toute la surface sous le massif renforcé et la paroi du mur. Des géotextiles doivent être placés en dessous et au-dessus du coussin drainant, et ce, de façon à l'enrober. Le géotextile du dessus du coussin drainant doit être mis en place avant de poser une dernière couche de matériau du même type que le remblai renforcé d'une épaisseur de 100 à 150 mm. Les géogrilles de renforcement du premier rang seront mis en place sur cette dernière couche granulaire.

Le coussin de MG 20 et le coussin drainant doivent être densifiés à 90 et 95 %, respectivement, de la masse volumique sèche maximale selon l'essai Proctor modifié.

3.3.2 Mise en place du remblai renforcé

Le premier rang de géogrilles doit être mis en place sur le coussin drainant, dans l'axe perpendiculaire à l'alignement du mur.

Le treillis de coffrage est posé sur la géogrille et maintenu dans le talus par au moins quatre crochets de fixation par section de treillis. Les sections de treillis de coffrage sont reliées bout à bout à l'aide de fils à ligature ; le nombre minimal de ligatures par jonction doit être de trois. Les sections de treillis de la rangée supérieure sont placées de façon à ce que les barres proéminentes des sections de treillis sous-jacentes puissent y être attachées.

Le géotextile de végétation est placé du côté intérieur du treillis de coffrage. Il doit être bien tendu et se bomber légèrement sous la pression du remblai entre les mailles du treillis. La largeur de chevauchement des lisières doit être de 150 mm.

La largeur minimale du remblai du massif doit s'étendre jusqu'à un point situé à 300 mm au-delà de l'extrémité libre des géogrilles. La hauteur doit correspondre au niveau du terrain projeté ou de l'infrastructure de la route.

Le régalage doit être par couche d'une épaisseur maximale de 250 mm après compactage.

Les géogrilles doivent être tendues et la tension maintenue de façon à empêcher la formation de mou ou de plis, et ce, tant qu'il n'y a pas suffisamment de matériaux de remblai déversés pour maintenir la tension dans les géogrilles.

L'entrepreneur doit informer le Ministère de la méthode qu'il entend utiliser pour la mise en tension des géogrilles.

Une épaisseur de 400 mm de terre végétale, mesurée perpendiculairement à la face inclinée de la paroi, doit être mise en place à l'arrière de la face visible du mur. La terre végétale doit être tassée, et non densifiée, afin d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

Au sommet du mur, les barres proéminentes des treillis de coffrage doivent être repliées. Le géotextile de végétation est replié puis couvert de matériaux sur une largeur minimale de 1 m. Latéralement, les coins saillants doivent être découpés à l'aide d'une cisaille afin d'obtenir des finitions rectilignes.

3.3.3 Géométrie

L'alignement horizontal des éléments placés sur le coussin drainant ne doit pas dévier de plus de 15 mm de la ligne théorique sur une longueur de 1 m. L'écart toléré d'inclinaison de la paroi est de 100 mm.

3.3.4 Engazonnement du talus

La surface du talus doit être engazonnée par ensemencement hydraulique.

L'ensemencement du géotextile de végétation doit être fait en deux étapes, par un hydro-ensemencement approuvé par le fournisseur du géotextile, selon les exigences concernant l'aménagement paysager.

L'entrepreneur doit assurer la protection et effectuer l'entretien des surfaces engazonnées, selon les exigences de l'article 18.3.8 du CCDG, à l'exception du paragraphe concernant la tonte de gazon, laquelle ne s'applique pas.

L'engazonnement comprend :

- L'épandage uniforme d'un engrais dont la formule respecte la proportion 1-3-1 fournissant 25 kg / ha d'azote (N), 75 kg / ha de phosphore (P₂O₅) et 25 kg / ha de potassium ;
- L'épandage uniforme, au taux de 140 kg / ha, du mélange à gazon suivant :
 - 50 % de fétuque ovine bleue ;
 - 20% de fétuque durette reliant ;
 - 25 % de fétuque de *chewing* Jamestown II ;
 - 5 % de trèfle blanc HUIA inoculé ;
- L'addition d'eau ;
- L'ajout de poudre de polyacrylamide, au taux de 4 kg / ha ;
- Une protection uniforme du semis à l'aide d'un paillis comprenant :
 - des fibres de cellulose, au taux de 1 200 kg / ha ;
 - de la paille ou du foin coupé, au taux de 1 200 kg / ha ;
 - de la mousse de sphaigne à semis, au taux de 600 kg / ha.
- L'imprégnation du paillis avec un fixatif de type BénoTAc, au taux de 100 kg / ha.

4.0 CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

En plus des exigences des devis, la conception et le dimensionnement doivent être conformes aux exigences stipulées dans la version la plus récente de la norme AASHTO « LRFD Bridge Design Specifications.

La longueur minimale d'ancrage des géogrilles dans la zone passive est de 900 mm.

Aux fins du calcul de la stabilité externe relative au renversement et au glissement, la surcharge routière, équivalente à une surépaisseur de remblai de 800 mm, doit être placée à l'arrière du massif de sol renforcé.

5.0 ACCEPTATION

Le mur SIERRA TALUS VÉGÉTAL a franchi les trois étapes du processus d'acceptation des nouveaux produits :

- La présentation du dossier;
- L'étude du dossier;
- Les essais.

Ce mur de soutènement est donc accepté.

L'acceptation demeure valide à moins d'une modification des exigences du Ministère ou de changements dans les caractéristiques techniques ayant servi à l'acceptation et dans la mesure où le comportement du mur est satisfaisant.

ANNEXE

Plans types du mur SIERRA TALUS VÉGÉTAL

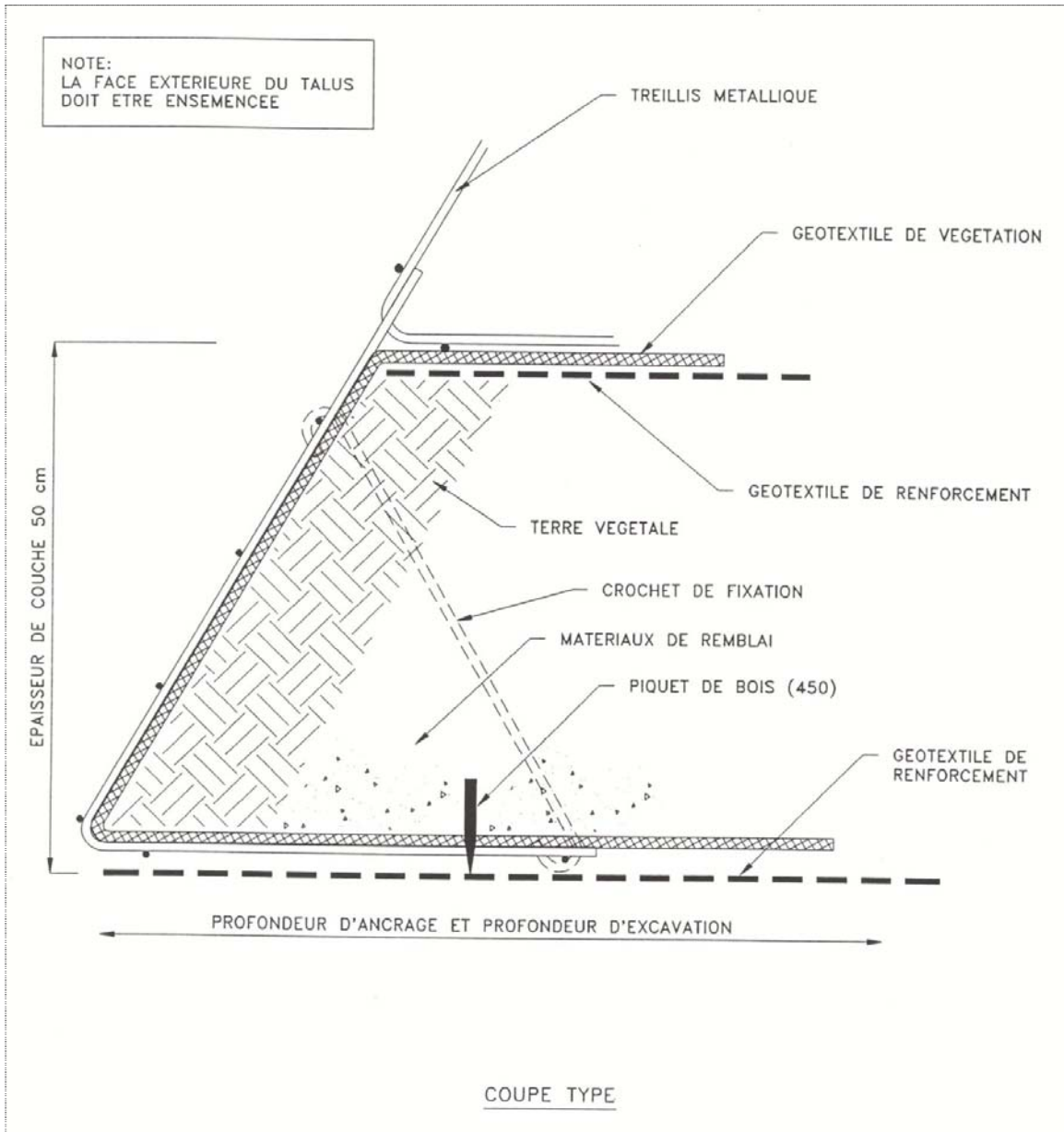


Figure 1 – *Paroi du mur SIERRA TALUS VÉGÉTAL*

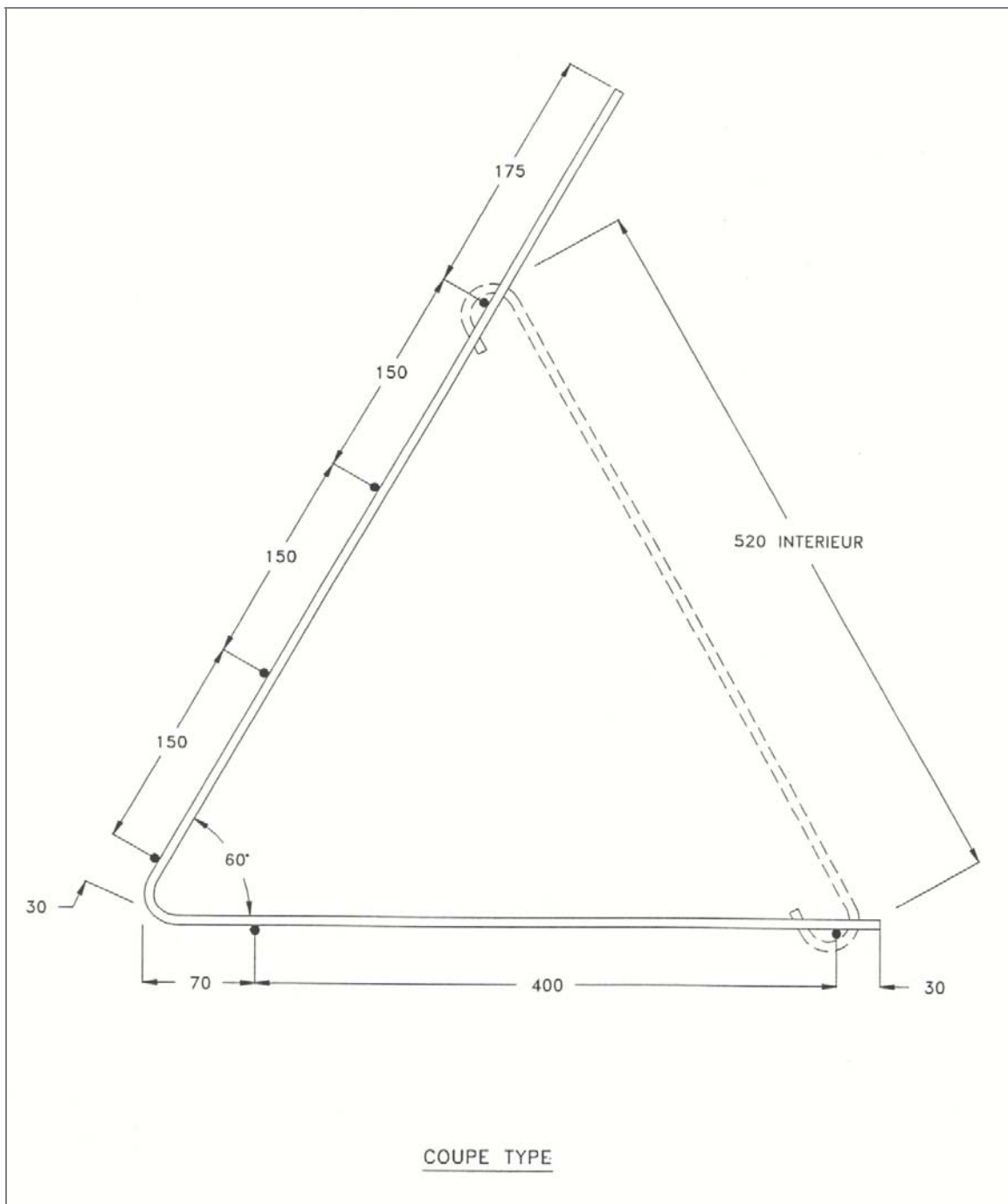


Figure 2 – Treillis de coffrage (coupe)

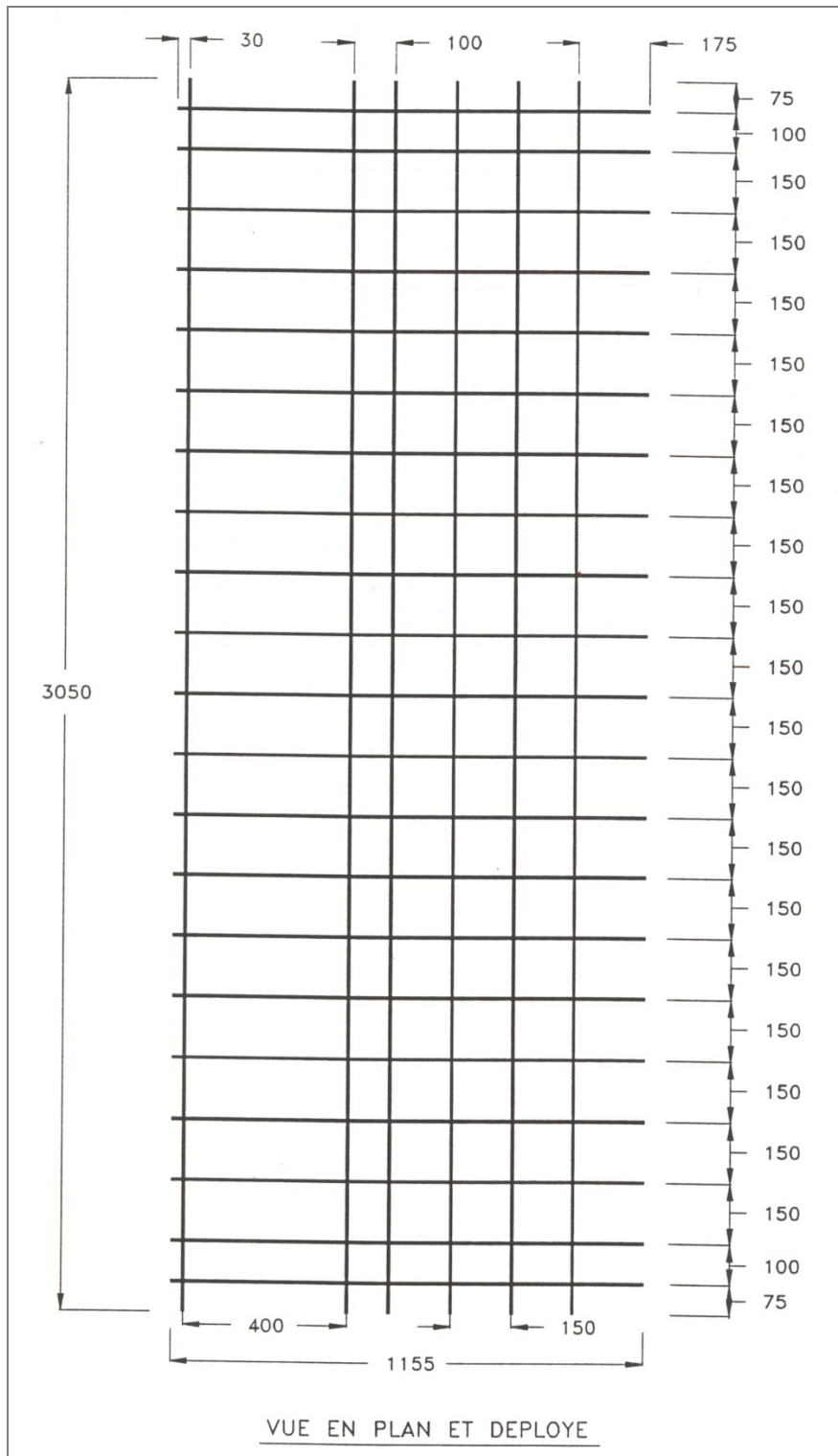


Figure 3 – Treillis de coffrage (déployé)