

Masque drainant du Boulevard de l'agglomération tourangelle

La solution géocomposite Somtube FTF fut retenue pour l'élaboration des masques drainants dans le cadre de la construction du Boulevard périphérique nord-ouest de l'agglomération tourangelle.

Ce géocomposite de drainage, fabriqué en usine par la société Afitex, permet de substituer le matériau granulaire ainsi que le géotextile filtrant. Il est ancré en tête de talus et relié en pied à un collecteur. Il évacue les venues d'eau latérales et permet d'augmenter ainsi la stabilité de l'ouvrage. Le présent article décrit les différentes approches théoriques et calculatoires ayant permis de justifier le dimensionnement de la solution adoptée.

La construction du Boulevard périphérique nord-ouest de l'agglomération tourangelle (37) se situe dans une zone en déblai.

La présence d'eau dans les talus et la conservation des caractéristiques mécaniques des matériaux dans le temps ont rendu indispensable la mise en œuvre d'un système de drainage performant et durable dans le temps.

Le géocomposite de drainage Somtube FTF, communément mis en œuvre en géotechnique routière et en géotechnique environnementale, fut retenu pour constituer le masque drainant des talus. Ce dernier permet un gain de matériaux et de temps de réalisation.

L'entreprise Afitex, fabricant ce géocomposite, a fourni les études complètes justifiant les débits drainés en fonction des caractéristiques géométriques des talus à drainer (pente, rampant, épaisseur de remblai).

■ Le géocomposite de drainage

Le géocomposite de drainage est décrit par la figure 1. Il est constitué :

- d'une nappe filtrante non-tissée aiguilletée en polypropylène;
- d'une nappe drainante non-tissée aiguilletée également en polypropylène;
- d'un réseau de mini-drains régulièrement perforés;
- d'une nappe filtrante non-tissée aiguilletée (en guise de filtre inférieur).

Les nappes géotextiles constituant le géocomposite sont assemblées en usine par le procédé d'aiguilletage. Les mini-drains sont régulièrement perforés selon deux axes alternés à 90° (deux perforations par gorge). La fonction de ces mini-drains est de collecter l'eau afin de l'évacuer rapidement vers les exutoires.

L'eau arrivant dans la nappe drainante du géocomposite est drainée vers les mini-drains perpendiculairement à ceux-ci. Elle est ensuite évacuée par les mini-drains. Ces derniers sont raccordés à une tranchée collectrice placée en pied de talus.

La pente, la longueur du rampant et la contrainte amenée par le remblai permettent de dimensionner le géocomposite le mieux adapté.

■ Dimensionnement du géocomposite de drainage

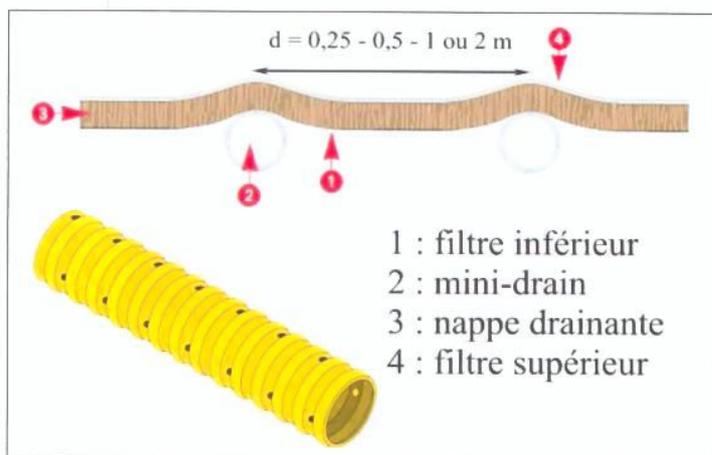
Un dimensionnement du géocomposite de drainage doit être établi afin de déterminer les capacités de drainage nécessaires. Ce dimensionnement a été réalisé à l'aide du logiciel LYMPHÉA™, développé par le fabricant du géocomposite en collaboration avec le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées (LRPC) de Nancy et le Laboratoire interdisciplinaire de recherche impliquant la géologie et la mécanique (LIRIGM) de l'Université de Grenoble.

Les hypothèses de dimensionnement sont :

- une couche de remblai d'épaisseur 0,20 m;
- un flux uniforme;
- un espacement des mini-drains de 0,50 m, soit deux mini-drains par mètre;
- une longueur d'écoulement de 26 m;
- une transmissivité de la nappe drainante sous contrainte égale à 6.10^{-5} m²/s;
- une pente d'écoulement de 26,5° (2H/1V).

L'introduction de ces paramètres dans le logiciel permet de déterminer dans la gamme du fabricant le type de géocomposite drainant à utiliser et le flux drainé par celui-ci. Le logiciel permet donc de dimensionner le géocomposite le mieux adapté au projet et offre une

Figure 1
Description
du géocomposite
de drainage
Description
of the drainage
geocomposite



périphérique nord-ouest

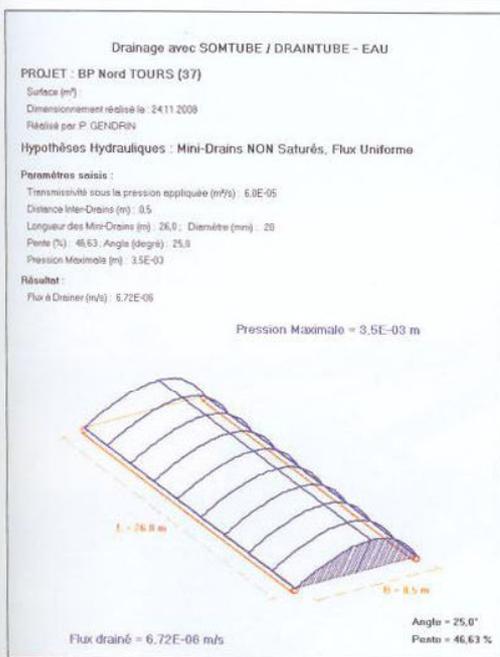


Figure 2
Feuille de calcul du dimensionnement
Sizing design calculation sheet

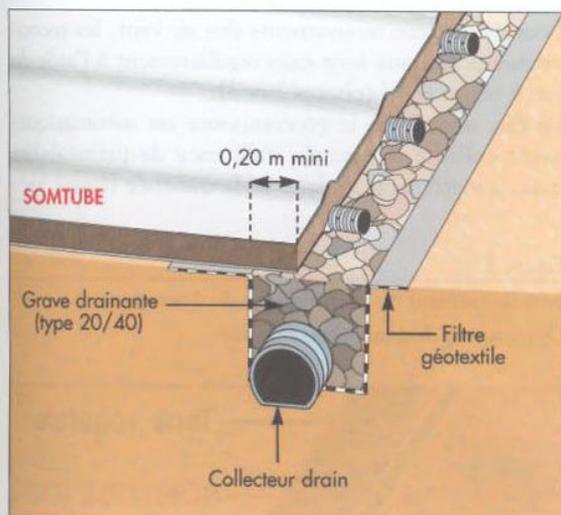


Figure 3
Réalisation de la tranchée drainante collectrice
Execution of the main drainage trench

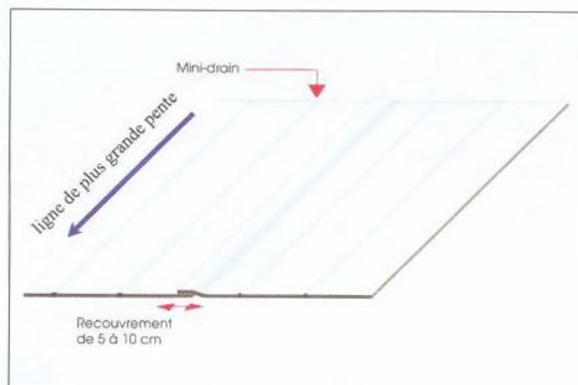


Figure 4
Principe de mise en œuvre du géocomposite de drainage
Technique for laying drainage geocomposite

visualisation de la répartition des charges hydrauliques dans celui-ci.

L'étude est réalisée en régime non saturé (sans pression au droit des mini-drains). On limite ainsi les risques d'instabilité du remblai (terres) au contact du géocomposite. Le résultat du calcul (figure 2) aboutit à un flux rentrant de $6,72 \cdot 10^{-6}$ m/s pour une pression maximale entre mini-drains de 3,5 mm en hauteur d'eau.

■ Mise en œuvre du géocomposite de drainage

La première étape de la mise en œuvre du géocomposite de drainage est la réalisation de la tranchée drainante collectrice de pied de talus (figure 3).

Les éléments composants la tranchée sont les suivants :

- matériau granulaire : il s'agit d'une grave naturelle non sensible à l'eau de granulométrie de type 20/40 ;
- drain collecteur : le diamètre du drain est déterminé grâce à un dimensionnement spécifique suivant la longueur totale de drainage en pied de talus ;
- filtre géotextile : son rôle est d'éviter le colmatage dans le temps du matériau granulaire.

Une fois cette tranchée drainante collectrice de pied de talus réalisée, le géocomposite peut ensuite être déroulé sur toute la longueur du talus à partir du point haut. Il est positionné dans une tranchée d'ancrage en crête de talus. Cette tranchée doit être dimensionnée selon les efforts à reprendre et le type de mise en œuvre. Le géocomposite de drainage est positionné selon le sens de la plus grande pente et il ne doit pas y avoir de raccord en cours de talus (figure 4 et photo 1).

Masque drainant du Boulevard périphérique nord-ouest de l'agglomération tourangelle

Photo 1

Mise en place du géocomposite de drainage
Installation
of drainage geocomposite



Photo 2

Recouvrement latéral
Side overlap

Photo 3

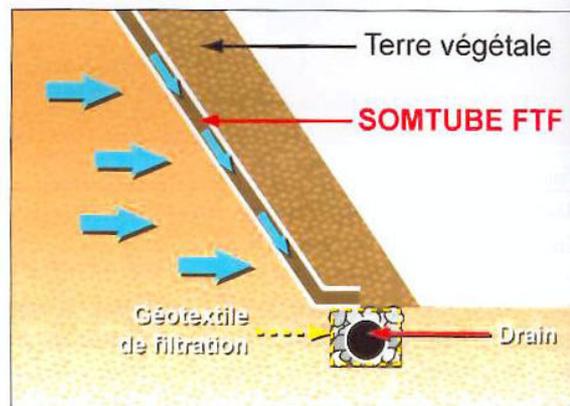
Fixation latérale
Side fastening



Pour éviter tous mouvements dus au vent, les recouvrements latéraux sont fixés régulièrement à l'aide de fers à béton en U (photos 2 et 3).
Le flux drainé par le géocomposite est automatiquement collecté par simple différence de perméabilité avec le matériau granulaire de la tranchée (figure 5).

Figure 5

Fonctionnement du géocomposite de drainage
Operation of drainage geocomposite



ABSTRACT

**Draining facing membrane
for the north-western ring
road of the urban area
of Tours**

P. Lefèvre

The Somtube FTF géocomposite solution has been chosen for the Draining Mask of the construction of the northwest beltway of Tours. This drainage géocomposite is produced by Afitex. It allows substituting the granular material as well as the filtering geotextile. It is anchored at the head of bank and connected in foot with a collector. It evacuates the side in-rushes of water and allows to increase so the stability of the work.

This article describes the various theoretical and mathematics approaches which allowed to justify the retained solution.

**RESUMEN ESPAÑOL
Revestimiento filtrante
de la vía de circunvalación
Noroeste
de la aglomeración
de Tours (37)**

P. Lefèvre

La solución geocompuesta Somtube FTF fue adoptada para la elaboración de los revestimientos filtrantes en el marco de la construcción de la vía de circunvalación Noroeste de la aglomeración de municipios de Tours. Este geocompuesto de drenaje, fabricado en planta por la empresa Afitex, permite sustituir el material granular así como el geotextil filtrante. Su anclaje se efectúa en la guarda de talud y se conecta en pie de talud a un colector. Este geocompuesto permite evacuar las avenidas de agua laterales y permite también aumentar la estabilidad de la obra. En el presente artículo se describen los distintos modelos teóricos y calculatorios que han permitido justificar el dimensionamiento de la solución adoptada.

Conclusion

Le recul permet de constater que le talus se comporte selon les prédictions, à savoir que sa stabilité et ses performances hydrauliques et mécaniques sont parfaitement assurées.

Par rapport aux solutions traditionnelles à base de matériaux granulaires, le géocomposite de drainage offre une meilleure garantie de régularité des performances et une économie importante sur les travaux de terrassement. ■

RÉCAPITULATIF DU PROJET

Maître d'œuvre

Ingérop

Maître d'ouvrage

Conseil général Indre-et-Loire

Entreprise

NGE - Guintoli / FLI

Caractéristiques

Surface 12600 m²

Date

Juillet - Septembre 2008