

RÉALISATION DE LA COUVERTURE DE LA DÉCHARGE DE LA TROMPEUSE (MARTINIQUE)

REALIZATION OF THE CAPPING OF LANDFILL "LA TROMPEUSE" (MARTINIQUE)

Stéphane FOURMONT¹, Olivier MALARET², Luc CHALOT³

¹ Afitex, Champhol, France

² Sogreah Consultants, Le Lamentin, France

³ Bec Frères, Saint Georges d'Orques, France

RÉSUMÉ – La réalisation de la couverture de la décharge de la Trompeuse en Martinique a nécessité la mise en œuvre de solutions géosynthétiques pour le drainage des eaux pluviales et la retenue de la terre végétale en talus. La couverture du site est composée de bas en haut par le sol de fermeture, le géocomposite de drainage et de filtration, la géogrille de retenue des terres, le sol de couverture. Le géocomposite de drainage a été dimensionné avec le logiciel Lymphéa[®] pour drainer une pluie supérieure à 300 mm/24h. Il possède également des résistances élevées en poinçonnement et en traction pour éviter tout endommagement lors de la mise en œuvre des couches supplémentaires et garantir ainsi la continuité du drainage et de la filtration sur l'ensemble de la couverture.

Mots-clés : drainage - filtration - retenue de terre - couverture

ABSTRACT – The final capping of the landfill La Trompeuse has been achieved with geosynthetics for water drainage and earth retaining. The capping is composed from bottom to top by the subgrade soil, a drainage and filtration geocomposite, an earth retaining geogrid and the top soil. The drainage geocomposite has been designed with Lymphéa[®] software to drain a rainfall larger than 300 mm/24h. It also has high strength and puncture resistances to avoid damages during backfilling and ensure the continuity of the drainage and filtration on the overall capping.

Keywords: drainage - waterproofing - earth retaining - capping

1. Présentation du site

La couverture de la décharge de La Trompeuse à Fort de France doit fermer totalement le site après son exploitation et limiter son impact sur l'environnement. La limitation de l'infiltration des eaux de pluies dans les déchets est particulièrement importante puisque le site est situé directement en bord de mer et que le fond de la décharge ne possède pas de dispositif d'étanchéité.

La couverture présente des pentes jusqu'à 3H/2V avec des rampants pouvant dépasser les 18 m.

2. Description de la couverture géosynthétique

La couverture du site est composée de bas en haut par :

- le sol de fermeture ;
- un géocomposite de filtration et drainage ;
- une géogrille de retenue des terres ;
- une couche de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm au minimum.

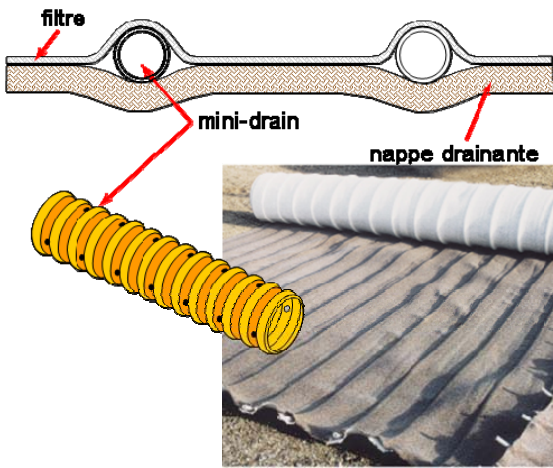
2.1. Composition du géocomposite de filtration et drainage

Le géocomposite retenu est de type Drintube FT. Il est constitué de bas en haut par :

- une nappe drainante en géotextile polypropylène non tissée aiguilleté ;
- des mini-drains annelés en polypropylène perforés selon deux axes alternés à 90° placés tous les 0,50 mètres de largeur de produit ;
- une nappe filtrante en géotextile polypropylène non-tissé aiguilleté.

Les différentes nappes géotextiles sont associées entre elles par aiguilletage pour conserver leurs caractéristiques hydrauliques et mécaniques.

Le géocomposite est présenté sur les figures 1 et 2.



Figures 1 et 2. Description du géocomposite de filtration et drainage

2.2. Composition de la géogrille de retenue des terres

La géogrille de retenue de la terre végétale est déroulée directement sur le géocomposite. Elle possède une structure à maille rectangulaire de 71 mm par 28 mm en polyester de résistance à la traction dans le sens longitudinal de 120 kN/m.

3. Dimensionnement du géocomposite

3.1. Drainage eau

Le géocomposite de filtration et de drainage a été dimensionné pour drainer une pluie de projet de 308,2 mm/24h (pluie maximale enregistrée par Météo France à la Martinique) sur le linéaire le plus défavorable. Le coefficient de ruissellement et d'évapotranspiration a été pris égal à 0,5 selon les recommandations du Guide de l'ADEME pour le « dimensionnement et la mise en œuvre des couvertures de sites de stockage de déchets ménagers et assimilés » (Ademe, Mars 2001). Cette valeur est sécuritaire étant donné les pentes rencontrées.

Le dimensionnement a été réalisé avec le logiciel Lymphéa® développé avec le concours technique du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Nancy et le Lirigm de Grenoble. Cet outil permet de valider la capacité de débit du système et de déterminer l'espacement des mini-drains dans le géocomposite en fonction de la longueur d'écoulement, de la pente, de la contrainte de confinement et du flux à drainer.

Le logiciel permet donc de dimensionner le géocomposite le mieux adapté au projet et offre également une visualisation de la répartition des charges hydrauliques dans celui-ci.

Le profil de dimensionnement retenu présente une pente de 33% sur un rampant de 34 m. Le flux à drainer a été pris égal à $7,16 \cdot 10^{-7}$ m/s (flux obtenu à partir de la pluie de projet). Le géocomposite a été dimensionné en régime non saturé c'est-à-dire avec un écoulement libre dans les mini-drains afin de limiter la charge hydraulique dans celui même en bout de drainage. La distance entre les mini-drains est de 0,50 mètre.

La figure 3 présente la répartition des pressions hydrauliques dans le géocomposite pour le drainage eau sur le profil considéré.

3.2. Drainage gaz

Le géocomposite draine également les biogaz issus de la fermentation des déchets. Le gaz considéré pour dimensionner le géocomposite est le CH₄ (le plus défavorable).

Le profil considéré est le même que pour le drainage eau. Le géocomposite a été dimensionné avec un facteur de sécurité de 10 sur les pressions hydrauliques pour tenir compte des chemins préférentiels éventuels de cheminement du biogaz. La contrainte de confinement étant de 6 kPa, la charge hydraulique maximale autorisée dans le géocomposite est de 0,6 kPa.

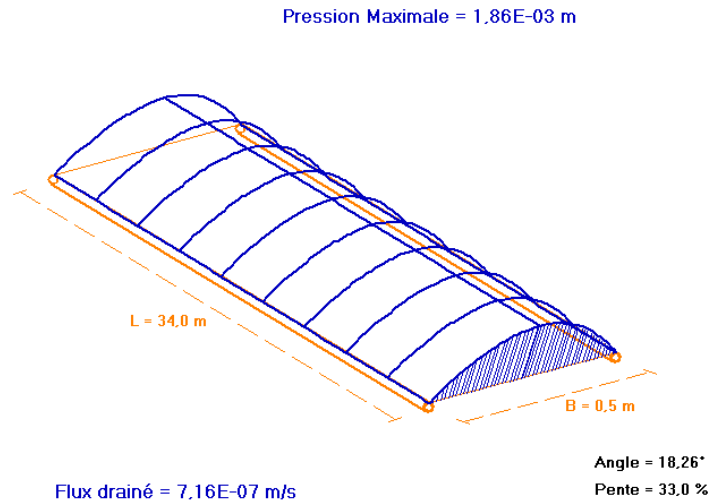


Figure 3. Dimensionnement hydraulique du géocomposite avec Lymphéa® pour le drainage eau

Le géocomposite permet de drainer un flux de $2,56 \cdot 10^{-6}$ m/s soit un débit de 313,3 l/h/m au niveau du drain collecteur.

La figure 4 présente la répartition des pressions hydrauliques dans le géocomposite pour le drainage gaz sur le profil considéré.

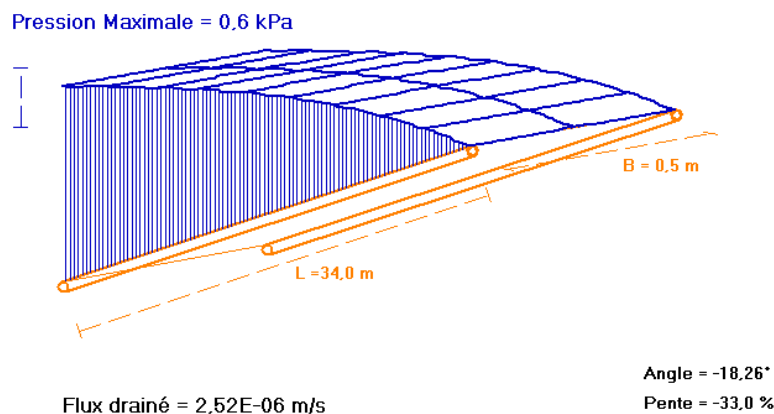


Figure 4. Dimensionnement hydraulique du géocomposite avec Lymphéa® pour le drainage gaz

3.3. Dimensionnement mécanique

Le géocomposite est mis en œuvre directement sur le sol de fermeture qui présente des éléments agressifs (barres de fers, déchets, ...). Pour éviter tout endommagement du géocomposite lors de la mise en œuvre des couches supérieures et garantir ainsi la pérennité du drainage, sa résistance au poinçonnement vaut 4,5 kN (NF EN ISO 12236) et sa résistance en traction vaut 22 kN/m (NF EN ISO 10319). Ces caractéristiques permettent de s'affranchir de la mise en œuvre d'un géotextile antipoinçonnant supplémentaire sous le géocomposite de drainage.

5. Réalisation de la couverture

5.1. Mise en œuvre du géocomposite

Le géocomposite est déroulé directement sur le sol de fermeture depuis le haut du talus dans le sens de la pente (figure 5).



Figure 5. Mise en œuvre du géocomposite directement sur le sol de fermeture

Les différents lés de géocomposites sont associés entre eux par recouvrement des nappes géotextiles sur une largeur de 15 cm environ pour assurer la continuité du drainage et de la filtration. Le géocomposite est relié en pied de talus à un fossé de récupération des eaux drainées (figure 6).



Figure 6. Raccordement au fossé collecteur en pied de talus

5.2. Mise en œuvre de la géogrille de retenue des terres

La géogrille de retenue des terres est ensuite déroulée directement sur le géocomposite. Elle est ancrée avec le géocomposite en tête de talus (figure 7).



Figure 7. Mise en place de la géogrille de retenue des terres

5.3. Mise en œuvre de la Terre Végétale

La couche de terre végétale est ensuite mise en œuvre sur la couverture géosynthétique à partir du pied du talus sur une épaisseur de 0,3 m (figure 8).



Figure 8. Mise en œuvre de la terre végétale

La figure 9 présente la couverture finale après végétalisation.



Figure 9. Couverture après mise en œuvre de la terre végétale

6. Conclusions

La réalisation de la couverture de la décharge de la Trompeuse a été facilitée par le choix de matériaux géosynthétiques adaptés au projet. Ainsi, le géocomposite de drainage et de filtration a été dimensionné hydrauliquement pour reprendre les pluies maximales enregistrées sur le site sans saturer la couche de terre végétale et conserver ainsi les caractéristiques mécaniques de la terre végétale mise en œuvre. Le géocomposite draine également les biogaz issus de la fermentation des déchets. Ses caractéristiques mécaniques ont permis de s'affranchir de la mise en œuvre d'un géotextile antipoinçonnant supplémentaire sur un sol de fermeture présentant des éléments agressifs.

7. Références bibliographiques

- Guide pour le dimensionnement et la mise en œuvre des couvertures de sites de stockage de déchets ménagers et assimilés*, Ademe, Brgm, Mars 2001
- Arab R., Durkheim Y., Gendrin P. (2002). Landfill drainage system, *Geosynthetics 7th ICG*, pp 745-748
- AFNOR (Août 1996). NF EN ISO 10319. *Géotextiles - Essai de traction des bandes larges*, 9 pages
- AFNOR (Décembre 2006). NF EN ISO 12236. *Géosynthétiques – Essai de poinçonnement statique (essai CBR)*, 6 pages