

GÉOCOMPOSITE MULTIFONCTIONS EN COUVERTURE DE DÉCHARGE : ANTI-POINÇONNEMENT, RENFORT, FILM IMPERMÉABLE, DRAINAGE ET ACCROCHE-TERRE

USE OF MULTI-FUNCTIONS GEOTEXTILE FOR THE CAPPING OF LANDFILL : PROTECTION, REINFORCEMENT, WATERPROOFING, DRAINAGE AND GROUND RETENTION

Jean-Luc MICHAUX, Patrick BROCHIER
Terageos, Veurey, France

RÉSUMÉ : Lors de la réalisation de la couverture de décharge, se pose le problème de l'érosion et de la stabilité des terres sur la couverture étanche. Un géocomposite multifonction 5 en 1 a été développé pour assurer à la fois la protection, le renforcement, l'imperméabilité par un film PE, le drainage et l'accroche-terre de ces couvertures. Il a été mis en œuvre en 2010 sur le chantier de la décharge de Plantay (Ain). Cet article présente la problématique et la solution mise en œuvre.

Mots-clés : stockage de déchets, drainage, perméabilité, érosion,

ABSTRACT: Capping of landfill requires to solve the problems of drainage and ground erosion on the geomembrane. A geosynthetic solution has been developed for this application, with all five properties in the same product: protection, reinforcement, drainage, ground retention and waterproofing. This product was installed on the landfill of Plantay (01) in 2010. This paper presents the solution developed for the capping of landfill.

Keywords: landfill, drainage, waterproofing, erosion,

1. Introduction

La réhabilitation de l'ancien centre d'enfouissement de Vaux, situé sur la commune du Plantay et géré par Organom, syndicat mixte de traitement des déchets ménagers et assimilés dans l'Ain, a démarré dès la fermeture du site au 1er avril 2009. Depuis 1967, plusieurs dizaines de milliers de tonnes de déchets y ont été enfouies : ordures ménagères, déchets des professionnels mais aussi encombrants de déchèterie. Ainsi, en 2008 on a comptabilisé 13600 tonnes de déchets.

La réhabilitation de cette décharge comporte l'installation d'une couverture réalisée en deux temps :

- mise en place d'une couche de bentonite sur le dôme en 2009 ;
- mise en place d'un géocomposite multifonction sur les talus en 2010.

Cet article traite de la seconde phase des travaux réalisée en 2010 sur les talus de la partie la plus récente de la décharge, et pour laquelle nous sommes intervenus comme fournisseur de géocomposite. L'entreprise de pose était NMG Étanchéité. Le maître d'ouvrage est le syndicat Organom. L'objectif était d'imperméabiliser et de paysager la masse des déchets stockés, grâce à la mise en place d'un géocomposite multifonctions.

2. Géométrie du projet

La surface de talus à réhabiliter était de 23200 m². La hauteur de talus était au maximum de 16 m penté à 2H/1V (26,6 degrés), avec un rampant de 36m d'un seul tenant (pas de risberme intermédiaire).

3. Description de la solution de couverture géosynthétique

La solution mise en œuvre est le géocomposite 5 en 1 Teraplex, utilisé en couverture de décharge depuis 2002 (couverture de la décharge de Laon réalisée en 2002).

Il se compose, en partant des déchets vers la surface :

- d'un géotextile non-tissé aiguilleté 200g/m² servant d'anti-poinçonnant sous le film PE,

- d'un film imperméable 400µm en PE en partie courant des panneaux. Ceux-ci sont assemblés par recouvrement et collage thermique. Le produit permet ainsi un effet parapluie contre le ruissellement sur la couverture, et empêche les eaux de pluie de pénétrer dans les déchets.
- d'une nappe drainante intégrant un réseau de mini-drains parallèles régulièrement espacés tous les 2m
- d'un système de retenue de la terre végétale sous forme de reliefs linéaires torsadés filtrants espacés tous les 66 centimètres.

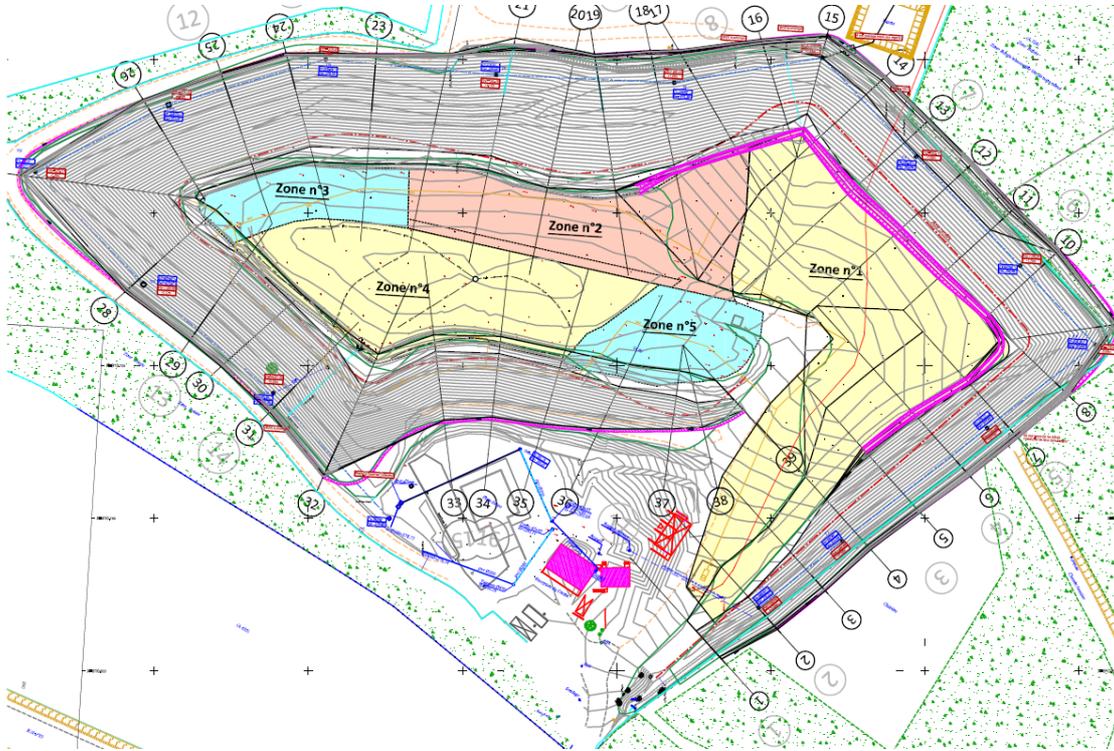


Figure 1. Géométrie du centre d'enfouissement de Vaux sur la commune de Plantay.

Enfin, la nappe est renforcée par des câbles en polyester pour obtenir la résistance appropriée. Les différentes couches sont solidarisées en usine en continue. Les efforts apportés par la couche de terre sont transformés en efforts de friction sur la couche support de déchets + terre.

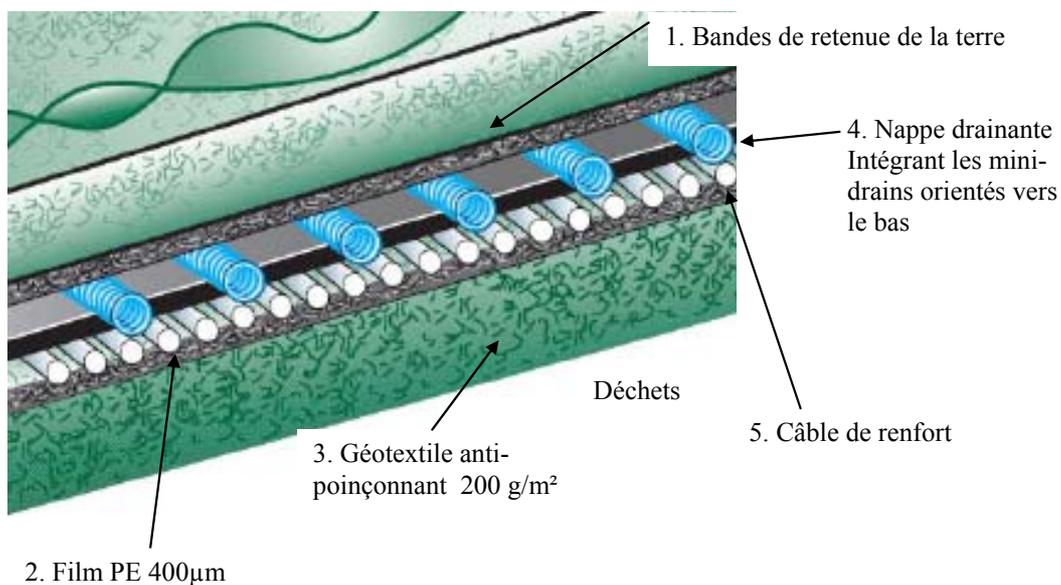


Figure 2. Coupe de principe de la couverture en géocomposite

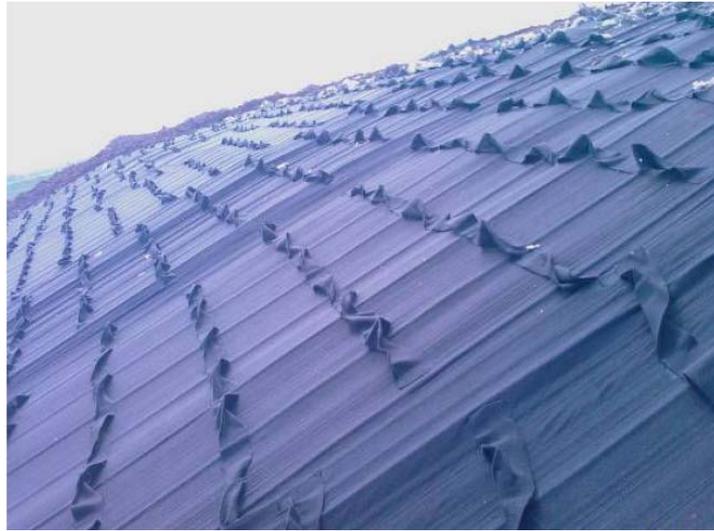


Figure 3. Vue de dessus du géocomposite mis en place

4. Drainage de la couverture géosynthétique des talus

Le drainage des talus est réalisé par les mini-drains disposés régulièrement tous les 2m, parallèlement à la pente des talus. Ces mini-drains, de 20 mm de diamètre, sont régulièrement perforés pour permettre une bonne pénétration de l'eau depuis la terre de couverture. Ils sont intégrés au géocomposite multifonction entre le film PE et la nappe drainante-filtrante, au dessus de l'étanchéité.

L'intérêt du drainage est double :

- évacuer l'eau qui s'infiltré dans la couche de terre de couverture au dessus de la membrane, pour ne pas déstabiliser cette couche de terre ;
- limiter les infiltrations d'eau dans la décharge pour réduire la production de lixiviats. Cette action est complémentaire à la présence du film PE imperméable.



Figure 4. Mini-drains mis en place dans le géocomposite pour drainer les eaux du talus.

La capacité de débit dans le plan du géocomposite utilisé sous gradient de 1 est de $0,9 \times 10^{-4}$ m²/s. selon la norme NF EN ISO 12958. Cette valeur permet de déterminer la capacité de drainage pour l'application étudiée, à partir du logiciel Drainsoft.

Ce logiciel a été élaboré par M. Faure du laboratoire R3G de l'Université Joseph Fourier de Grenoble avec la collaboration de la société Terageos en 2003. Il permet le dimensionnement des nappes drainantes à partir des résultats expérimentaux et des lois de l'hydraulique classiques telles, que la loi de Darcy.

Sur la décharge étudiée, la capacité de drainage du géocomposite est de 93 L/h/m pour un rampant de 36 m, penté à 2H/1V. Ce dimensionnement est réalisé pour un drainage avec des mini-drains non saturés.

5 Dimensionnement de la résistance en traction de la couverture géosynthétique

L'angle de frottement entre le géocomposite et la couche de forme utilisé pour le dimensionnement est de 22 degrés. Cet angle correspond au frottement à l'interface entre le géotextile anti-poinçonnant constituant la sous-face du géocomposite, et la couche de terre située dessous. Il correspond à l'angle de frottement de la couche de terre de 28 degrés. La couche de terre a une épaisseur de 30 cm sur le géocomposite. Le talus a un rampant de 36m de long d'un seul tenant (pas de risberme intermédiaire) et penté à 2H/1V (26,6 degrés).

Le dimensionnement en résistance du produit se fait par calcul des efforts de traction liés à la couche de terre de couverture et des efforts résistants liés aux frottements à l'interface entre le géocomposite et la couche de forme. Avec ces données, la résistance du géocomposite à prendre en compte pour résister aux efforts de traction liés à la couche de terre est de 120 kN/m, avec un coefficient de sécurité de 2.

6. Rôle des barrières filtrantes

Les barrières filtrantes de 13 cm de haut fixées sur le géocomposite tous les 66 cm de talus ont deux fonctions :

- maintenir la terre sur les talus en la retenant entre les bandes ;
- laisser passer l'eau d'infiltration à travers les bandes.

7. Mise en œuvre de la couverture géosynthétique

Les laies de géocomposite sont conditionnées en rouleaux de 4m de large, de longueur adaptée au rampant du talus et 80cm de diamètre environ sur mandrins. Elles sont enveloppées d'un film polyéthylène pour assurer la protection du produit contre la pluie, le rayonnement UV, la boue et la poussière.

Les laies sont déroulées depuis le haut sur le support, en faisant chevaucher latéralement les panneaux de 50 cm. Une soudure simple manuelle au Leister a été réalisée.

Le géocomposite est ancré au moyen d'une tranchée d'ancrage de 1 m de profondeur et 1 m de large, située à 1m du bord du talus. Cette tranchée est dimensionnée pour reprendre les efforts liés à la couche de terre de couverture.

Les matériaux de remplissage de la tranchée d'ancrage sont de nature frottante et peu argileuse. Ils sont soigneusement compactés.

La terre végétale est mise en place depuis le haut et le bas du talus à l'aide d'une pelle long bras.



Figure 5. Mise en place des matériaux sur le géocomposite à l'aide d'une pelle long bras.



Figure 6. Ancrage du géocomposite dans la tranchée sommitale.

8. Gain de temps

Ce géocomposite 5 en 1 permet de gagner du temps lors de la réalisation du chantier, par rapport à une solution avec plusieurs couches successives. Il y a en effet une seule couche de produit à poser au lieu des 5 couches séparées (antipoinçonnant, géomembrane, produit drainant, produit accroche terre, renfort).

Ce gain de temps se vérifie également lors de l'acheminement des produits, par la limitation du nombre de camions et de rouleaux à manipuler.

9. Conclusion

Le géocomposite 5 en 1 anti-poinçonnant, renforcé, avec film imperméable, accroche terre et drainant mis en place pour la couverture de la décharge de Plantay apporte une solution à la problématique des couvertures de décharges :

- différentes couches de géosynthétiques solidarisiées en usine, ce qui supprime les risques de glissement inter-produits ;
- pose facilitée et accélérée car une couche unique est à poser ;
- possibilité de renforcement pour mise en place sur des talus de grande longueur.

