

**Géocomposite pour la stabilité des terres et la lutte  
contre l'érosion sur les talus  
ISDND de Roussas (26)**

**Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016**

**JL. Michaux (Terageos), I. Le Roux (Coved), M. Salmon (GeoBTP)**



# Introduction

- 1: Pourquoi protéger les géomembranes par une couche de matériaux
- 2/ Comment obtenir une protection efficace et durable
- 3/ La solution proposée
- 4/ Application au chantier de l'ISDND de Roussas

Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# 1. Pourquoi protéger les géomembranes par une couche de matériaux

Agressions climatiques

Poinçonnement mécanique

Sécurité pour les personnes

Stabilité de la couche de couverture

**Objectif : obtenir une étanchéité  
fiable à long terme**

# Agressions dues au vent : aspiration de la membrane



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Endommagement par la neige et

glace



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Poinçonnement, déchirure



**Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016**

# Impacts de la grêle



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

**Sécurité des personnes :  
risque de chute dans l'eau**



**Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016**



**Il est donc nécessaire de protéger  
les pentes en géomembranes pour  
obtenir un résultat fiable**

**2/ Comment obtenir une protection  
efficace et durable**

**Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016**

# Dimensionnement du géocomposite de protection

Etape 1 : Stabilité du produit sur la pente :  
résistance et tranchée d'ancrage,

Arrachement  
d'ancrage trop court  
ou rupture du produit  
sous-dimensionné

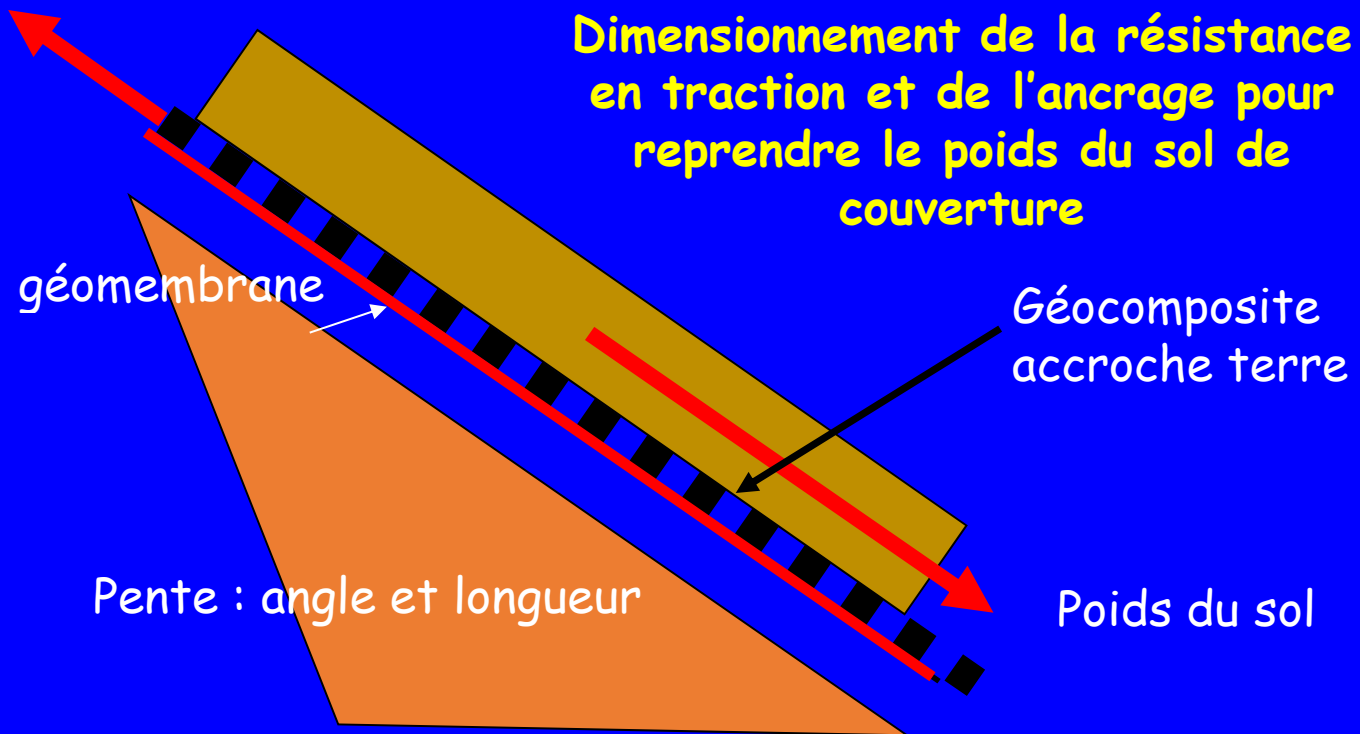


Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Résistance et tranchée d'ancrage, norme XPG 38 067

Ancrage et  
résistance  
du produit

Dimensionnement de la résistance  
en traction et de l'ancrage pour  
reprendre le poids du sol de  
couverture



géomembrane

Géocomposite  
accroche terre

Pente : angle et longueur

Poids du sol

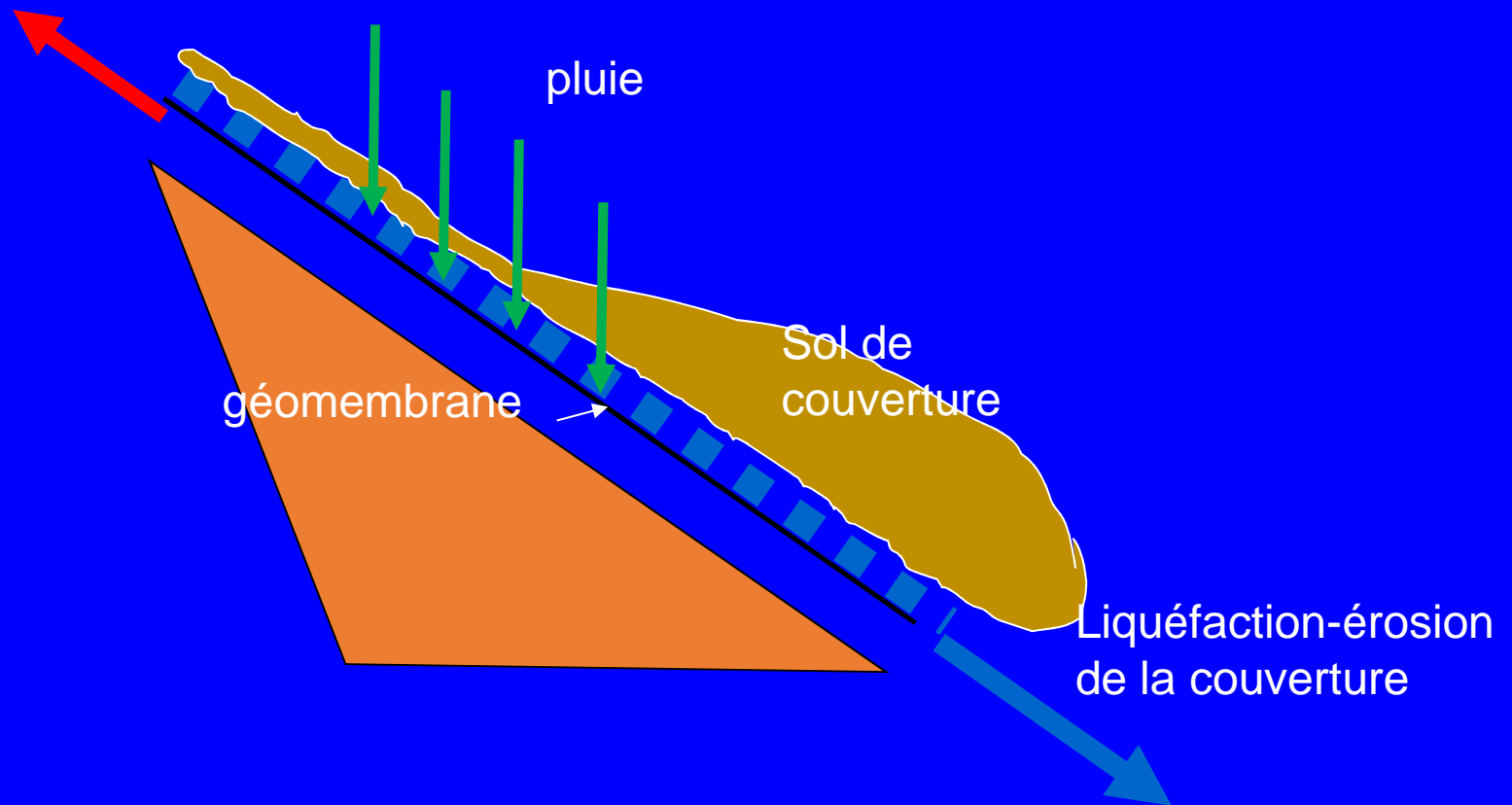
Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Etape 2 : Stabilité du sol de couverture : risques d'érosion, ravinement



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Stabilité du sol de couverture: érosion



**Capacité de filtration et drainage pour éviter l'érosion et liquéfaction**



**Barrières filtrantes pour éviter les ravinements**



**Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016**

### 3/ La solution proposée: géocomposite TERACRO

Barrières filtrantes

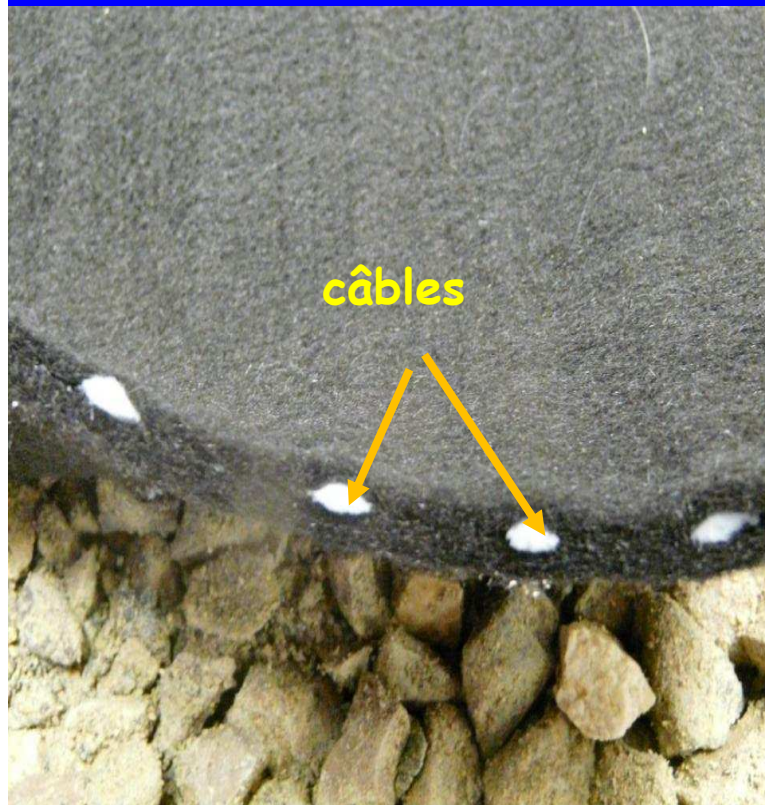


Fond en non-tissé anti-poinçonnant

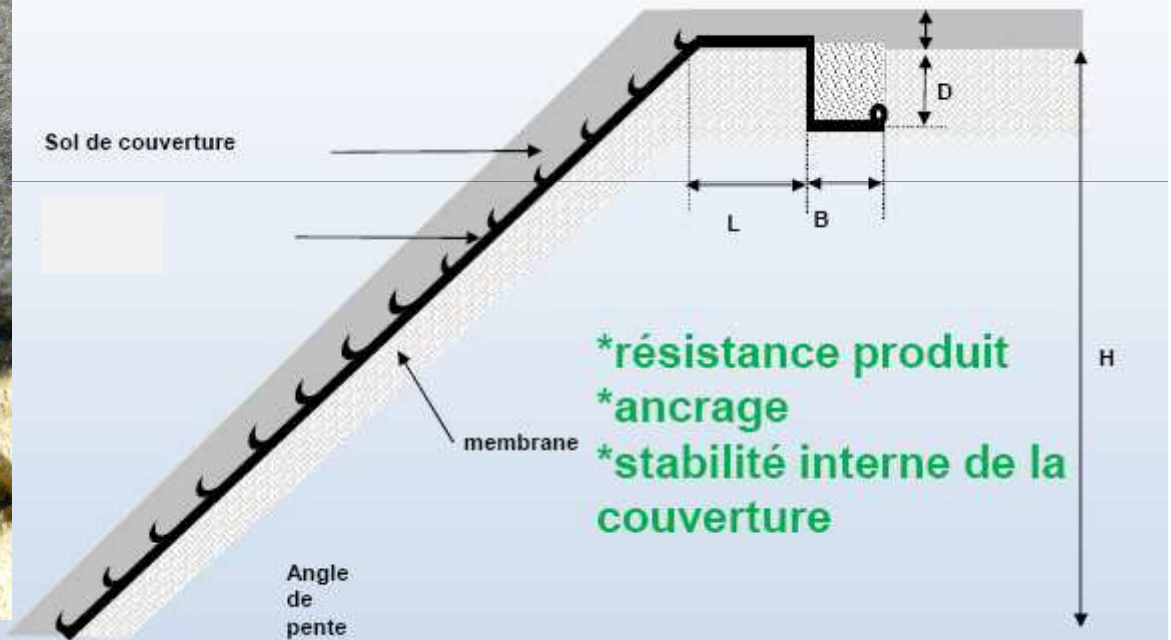


Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Résistance selon norme XPG 38 067 le non-tissé est renforcé par des câbles en polyester jusqu'à 300kN/m



câbles



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Drainage de la couverture géosynthétique des talus

- mini-drains perforés, intégrés au géocomposite multifonction.



- Réseau de mini-drains pouvant être espacés de 25 cm à 2m en fonction des projets
- Capacité drainante adaptée au projet pour drainer une pluie décennale.



# Drainage de la couverture géosynthétique des talus

- Grande résistance à la compression des mini-drains sous charge et dans le temps = pérennité du drainage

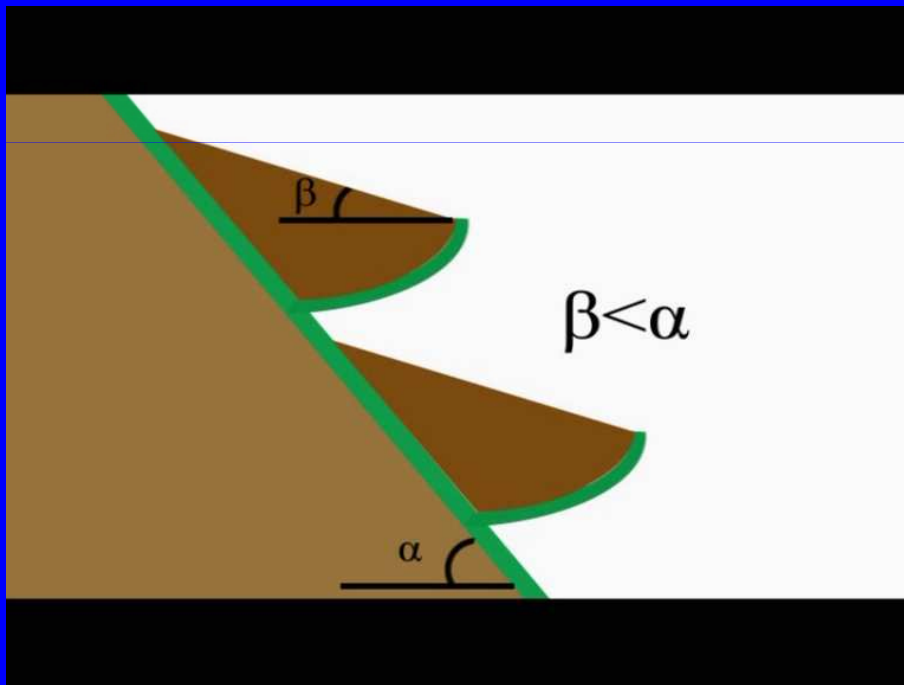


- Cellule test de mesure de débit selon EN ISO 12958

Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

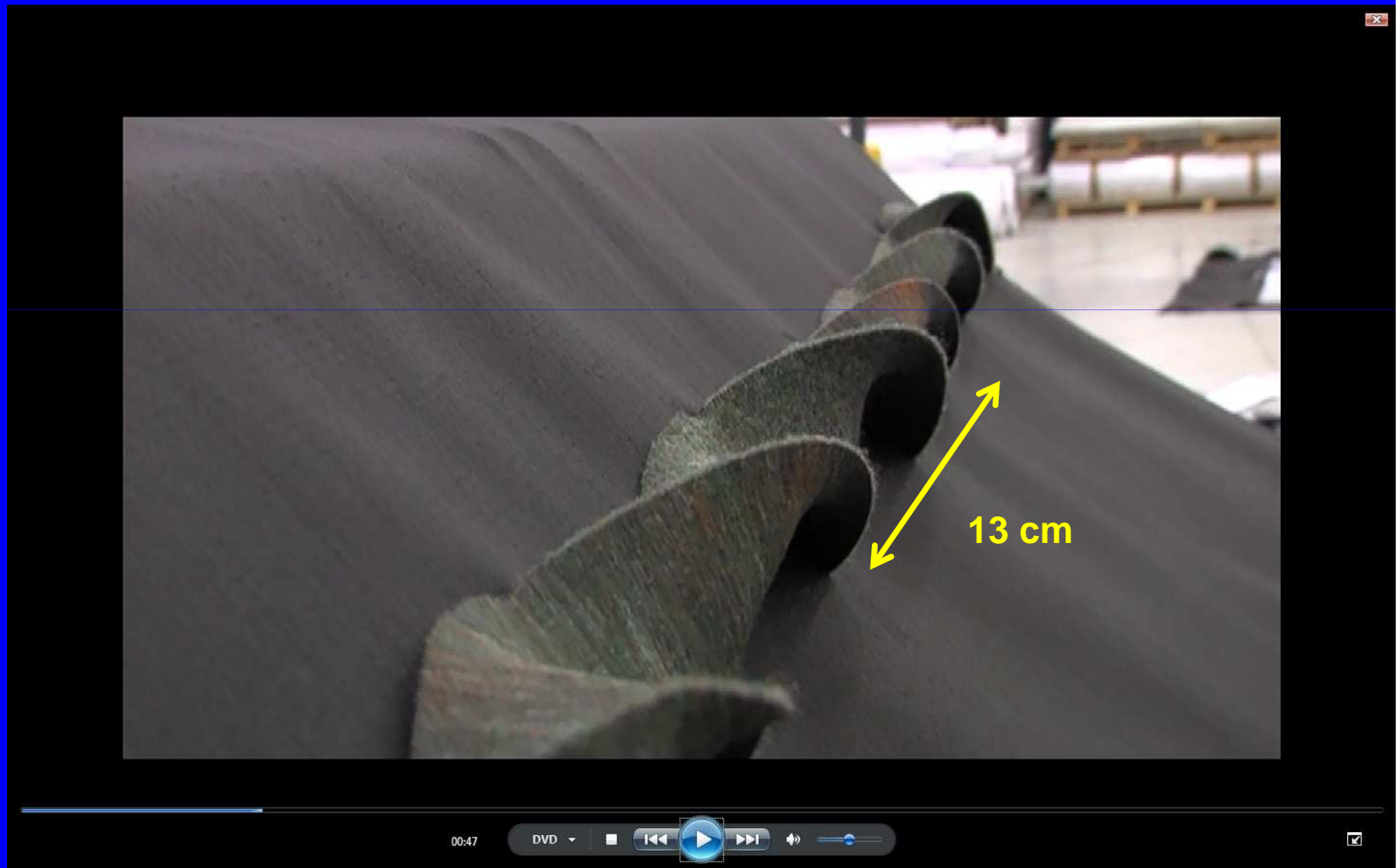
# Barrières filtrantes

- 13 cm de haut
- maintenir la terre entre les bandes sur les talus;
- Laisser passer l'eau d'infiltration à travers les bandes pour éviter le ravinement



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Vue détaillée d'une bande filtrante



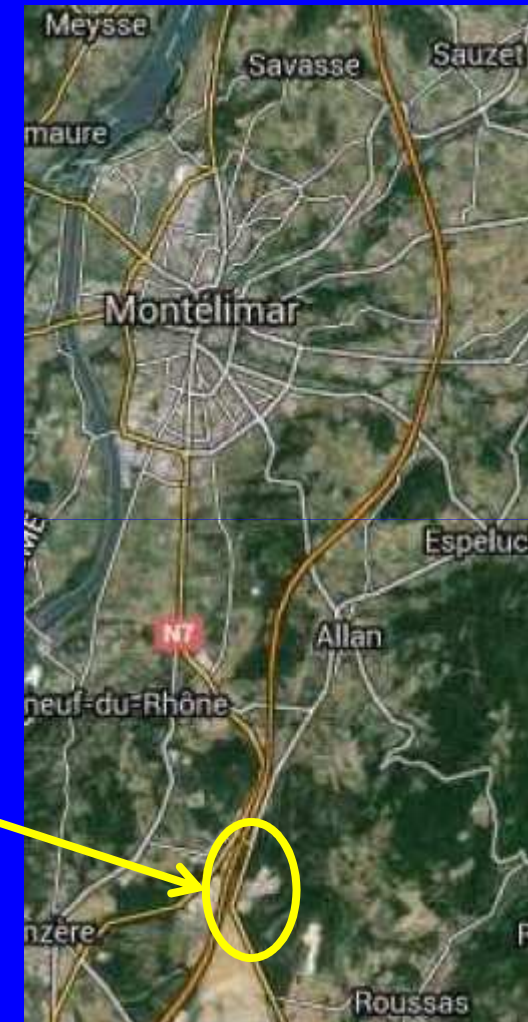
# 4/ Application : ISDND de Roussas

Date de mise en service du site : 2006

Durée de vie = 15 ans

Volume de stockage = 2 300 000 m<sup>3</sup>

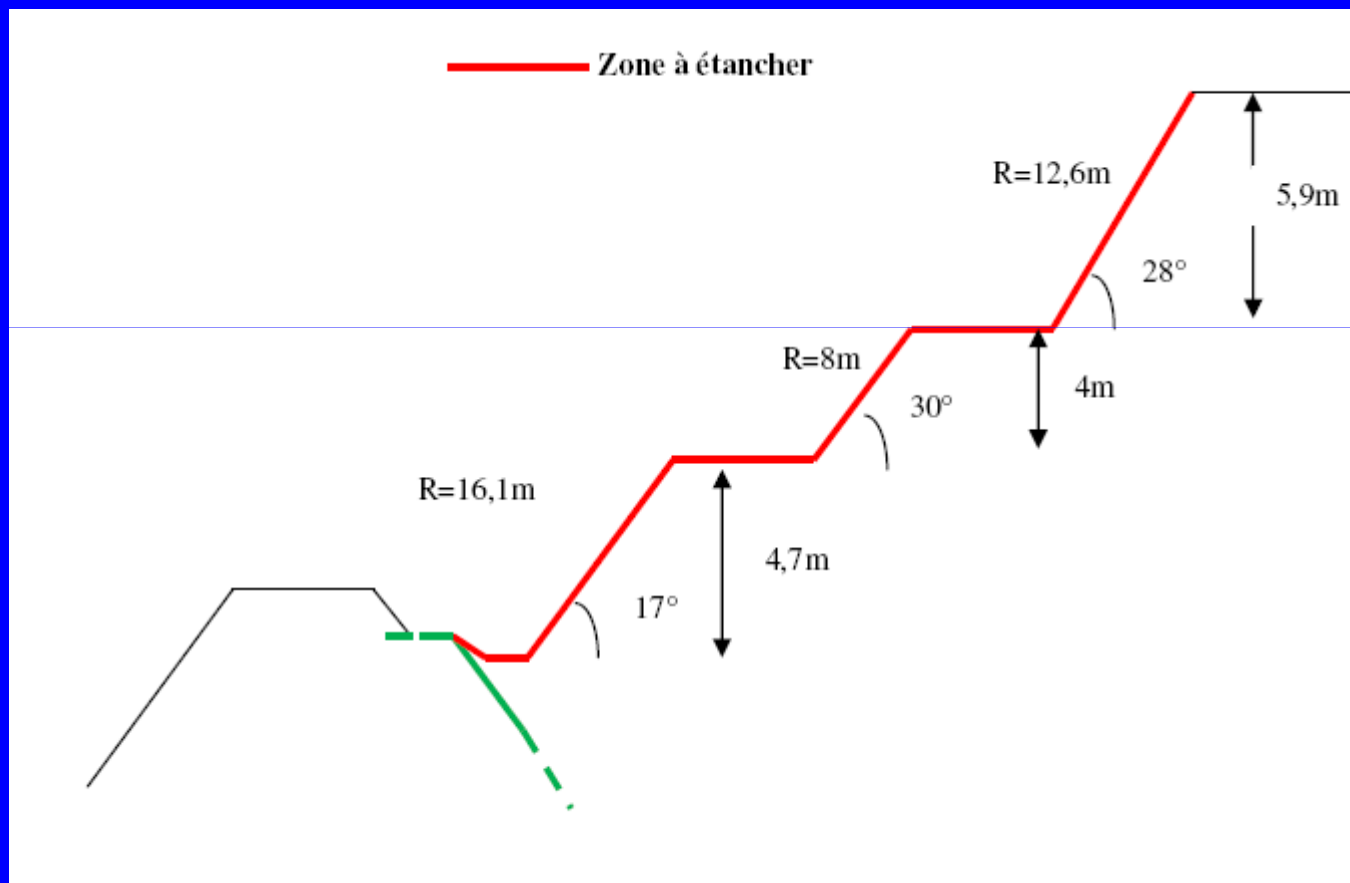
Tonnage annuel moyen = 115 000 T



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Rappel du chantier de 2012

- Surface talus = 6500 m<sup>2</sup>
- 3 talus successifs avec risberme



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Chantier de 2012



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Chantier de 2012

Etat des lieux en 2016

Végétation bien  
implantée et pérenne  
= bonne protection de  
la géomembrane



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016

# Nouveau chantier en 2015

- Talus aval : 8m de haut à 22°
- Talus amont : 8m de haut à 2H/1V
- Risberme de 5m de large



Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016



# Mise en œuvre

- Site très venté (mistral) : big bag de lestage pendant la mise en œuvre
- Géocomposite ancré dans tranchée au sommet du talus
- Lestage du talus aval par couche de matériaux sur risberme



# Conclusion

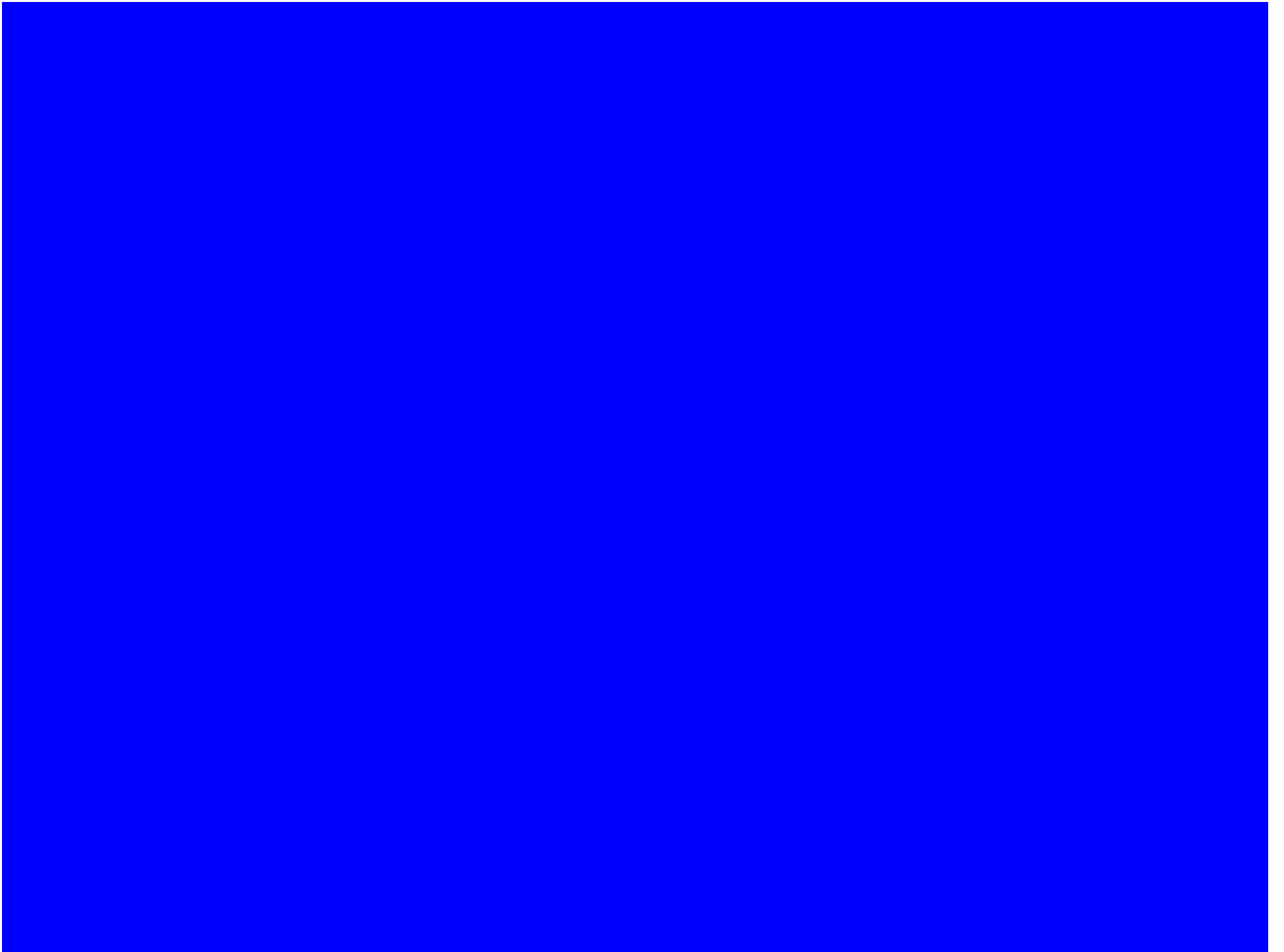
Les paramètres clés pour une protection efficace et durable de la géomembrane sont :

- un antipoinçonnant adapté pour protéger la géomembrane
- un bon drainage durable des terres de couverture
- une résistance en traction suffisante pour reprendre le poids des terres de couverture
- un système accroche terre efficace

Merci de votre attention

Journée Technique du CFG  
23 Mars 2016





# Dimensionnement drainage

Loi de dimensionnement : Modèle drainsoft

Paramètres pris en compte: pente talus, espacements entre mini-drains, capacité drainante nappe géotextile, drainage non saturé

. A partir des fiches techniques des produits, des résultats expérimentaux, des lois de l'hydraulique classiques telles que la loi de Darcy et en tenant compte de l'écoulement dans la nappe et les drains

Loi de Darcy :  $Q=KA \Delta H/L$

avec :

Q : le débit volumique (m<sup>3</sup>/s).

K : la conductivité hydraulique ou coefficient de perméabilité du milieu poreux (m/s).

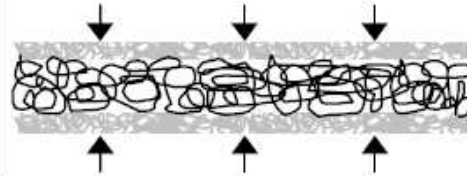
A : la surface de la section étudiée (m<sup>2</sup>)

i : Le gradient hydraulique ( $i = \Delta H/L$ ), ou  $\Delta H$  est la différence des hauteurs en amont et en aval de l'échantillon, L est la longueur de l'échantillon.

# Dimensionnement drainage

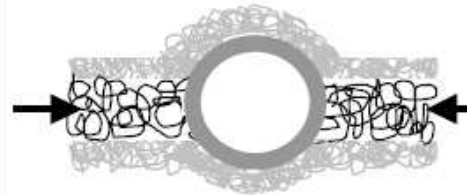
## PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET NORMES DE MESURE

L'eau contenue dans le sol est filtrée par les nappes géotextiles disposées sur les faces du produit.



Mesure de la perméabilité au plan normalisée NF EN ISO 11058 de la nappe filtre

Une fois à l'intérieur de la nappe dans la partie géotextile drainante, l'eau choisit le chemin le plus facile dans la direction des pertes de charge les plus faibles, c'est à dire perpendiculairement aux mini-drains perforés.



Capacité de débit dans le plan NF EN ISO 12958 de la nappe sens travers

L'entrée de l'eau dans les mini-drains est instantanée grâce à la perte de charges mesurée en laboratoire extrêmement faible. Une longueur de 30 cm seulement permet de recueillir le débit maximal des mini-drains ! Les perforations en fond de gorge des cannelures sont donc optimales.



Mesure de la perte de charge à l'entrée des mini-drains

L'eau s'écoule vers l'exutoire par les mini-drains

Capacité de décharge des mini-drains

$$Q = \alpha \cdot i^n$$

$$\alpha = 2,36 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = -0,461$$