

GÉOCOMPOSITE
DRAINANT
EN DRAINAGE
SOUS REMBLAI

TERADRAIN®
FDF300T1

GÉOCOMPOSITE DRAINANT EN DRAINAGE SOUS REMBLAI

Teradrain® FDF300T1

Le drainage des eaux internes est assuré traditionnellement par des matériaux granulaires de bonne qualité.

La préservation des ressources naturelles étant un objectif du Grenelle de l'environnement, on trouve des alternatives à l'utilisation du tout granulaire grâce à l'emploi de géocomposites drainants. **Le produit teradrain présenté par la société Terageos rentre dans cette catégorie, en variante à une solution traditionnelle.** Le teradrain® FDF300T1 est un géocomposite intégrant une âme drainante en géotextile non tissé, et des mini-drains perforés de diamètre 20mm, régulièrement espacés de 1m. Cette nappe est associée à un géotextile filtrant sur chacune des deux faces. Il est utilisé dans le drainage sous remblai, que ce soit pour évacuer les eaux de la structure ou des eaux extérieures à l'ouvrage.

Cet avis technique a pour objectif d'aider les utilisateurs à prescrire clairement ce type de produit. Son principe de dimensionnement n'a pas été analysé par le Comité Opérationnel Avis, une étude spécifique est impérative pour chaque projet et doit être réalisée par le fournisseur, car le drainage est un élément essentiel pour la pérennité de l'ouvrage.

L'instruction du dossier a montré que la complexité du produit nécessite une étude hydraulique spécifique et un contrôle rigoureux lors de la mise en œuvre. Moyennant ces précautions, le produit remplit la fonction de drainage attendue.

Sommaire

- P2 Présentation du produit et du procédé par le demandeur
- p9 Caractérisation du produit et du procédé – résultats d'études et références
- p11 Avis du comité
- P14 Annexe

Société : TERAGEOS
Actipole
404 & 364 allée de l'Emporey
38113 VEUREY VOROIZE
Tél: 04 76 53 96 66 - fax: 04 76 53 96 67

1 PRÉSENTATION DU PRODUIT ET DU PROCÉDÉ PAR LE DEMANDEUR

I.1 DÉSIGNATION, DOMAINES ET LIMITES D'EMPLOI

I.1.1 Désignation

Le teradrain® FDF300T1 est un produit manufacturé, constitué de l'association d'une nappe géotextile composite et de mini-drains perforés de diamètre 20mm, régulièrement espacés de 1m. Il est utilisé en drainage et filtration en base de remblai.

I.1.2 Domaines d'application

Le produit teradrain® FDF300T1 remplace les bases drainantes traditionnelles réalisées en matériaux sableux et graveleux, et parfois enveloppées de géotextiles filtrants.

Il est utilisé en base de remblai dans le but de drainer et d'évacuer les arrivées d'eaux du sol de fondation.

Le rôle principal du teradrain® FDF300T1 est donc le drainage des eaux à la base des remblais, pouvant créer des surpressions interstitielles à la base et diminuer les caractéristiques mécaniques des matériaux du corps du remblai.

Le teradrain® FDF300T1 joue aussi les rôles de séparation et de filtration du sol de fondation et de la couche de remblai afin de limiter le passage de fines et la pollution des matériaux utilisés en remblai.

I.1.3 Limites d'emploi

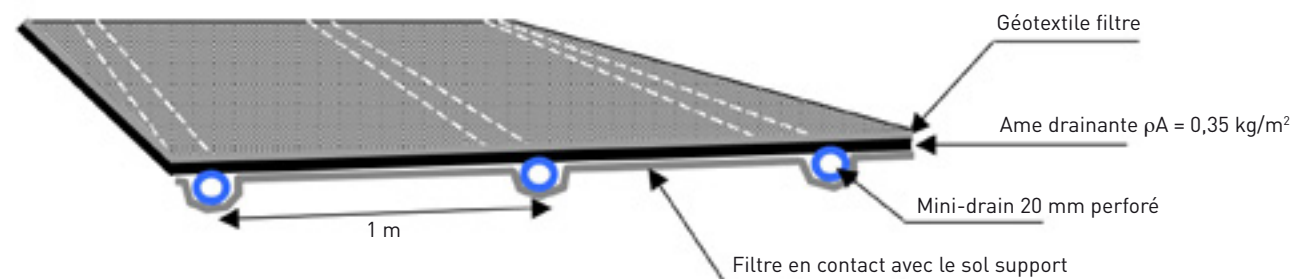
Le teradrain® FDF300T1 n'est pas un géotextile de renforcement. Il ne peut pas être utilisé seul en cas de remblai sur sol compressible, nécessitant un renforcement.

I.2 DESCRIPTION DE LA GAMME ET DU PRODUIT

Nom de la gamme :

teradrain®

Référence du produit dans la gamme :



Nom du produit

teradrain® FDF300T1

F : Filtre D : Âme drainante F : Filtre

300 : code âme drainante, correspond à une masse surfacique de l'âme drainante de 350 g/m²

T1 : pour 1 mini-drain/m de large de rouleau

Nom du producteur : Terageos SA

Actipole, 404 & 364 allée de l'Emporey
38113 VEUREY VOROIZE

Nom du distributeur : Terageos SA

Description du produit :

Le teradrain® FDF300T1 est un géocomposite intégrant une âme drainante en géotextile non tissé, et des mini-drains perforés de diamètre 20mm, régulièrement espacés de 1m. Cette nappe est associée à un géotextile filtrant sur deux faces.

Mode d'assemblage des composants :

Les différents composants des Teradrain® sont assemblés à l'usine de Veurey Voroize. Les nappes géotextiles sont thermo-soudées entre elles au moyen d'une rampe de chauffe. Les mini-drains sont insérés entre deux nappes pendant le déroulement du processus de chauffe.

Conditionnement :

Le teradrain® FDF300T1 est conditionné en rouleaux de 4m x 50m. Un rouleau a un diamètre de 0,80 m environ et un poids de 130 Kg. Les rouleaux sont emballés sous film polyéthylène sur mandrin.

I.3 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES COMPOSANTS DU TERADRAIN® FDF 300 T1

I.3.1 Structure de l'âme drainante :

- Type de matériau : géotextile non tissé.
- Mode de fabrication : géotextile non tissé aiguilleté
- Composition chimique : polypropylène
- Masse surfacique : 350 g/m²

I.3.2 Filtre inférieur :

- Type de matériau : géotextile non tissé.
- Mode de fabrication : géotextile aiguilleté
- Composition chimique : polypropylène
- Masse surfacique : 150 g/m²

1.3.3 Filtre supérieur :

- Type de matériau : géotextile non tissé.
- Mode de fabrication : géotextile aiguilleté
- Composition chimique : polypropylène
- Masse surfacique : 150 g/m²

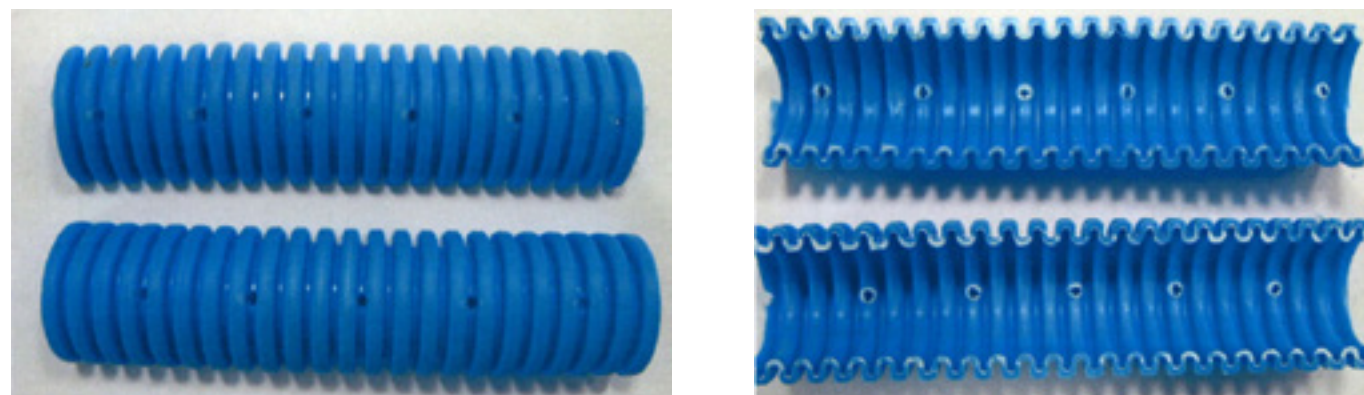
1.3.4 Autres composants : mini-drains annelés perforés

- Type : mini-drains en polypropylène copolymère
- Mini-drains espacés d'un mètre dans le sens de la largeur du rouleau
- Nombre de perforations par mètre linéaire de mini-drain : 142
- Position des perforations :

Les perforations sont situées le long de deux génératrices opposées.

Le drain est perforé tous les 15 mm dans le creux des cannelures.

Chaque perforation d'une des génératrices est située géométriquement à mi distance entre deux perforations de la génératrice opposée (décalage de deux ondes des perforations entre chaque génératrice).



- Diamètre interne des mini-drains : 16 mm
- Diamètre externe des mini-drains : 20 mm
- Masse linéique : 58 g/ml
- Couleur : bleu

1.4 CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT TERADRAIN® FDF300T1

1.4.1 Caractéristiques d'identification sans mini-drain

Épaisseur selon la norme NF EN ISO 9863-1 en mm

	FDF 300 T1	Tolérance
Sous 2 kPa	6	± 1,2
Sous 20 kPa	5	± 1

Masse surfacique selon la norme NF EN ISO 9864 en g/m²

	FDF 300 T1	Tolérance
Masse Surfacique g/m ²	650	± 65

1.4.2 Caractéristiques mécaniques sans mini-drain

	FDF 300 T1	Tolérance
Résistance à la traction - Sens Production (NF EN 10319)	28 kN/ml	- 3,6
Résistance à la traction - Sens Travers (NF EN 10319)	27 kN/ml	- 3,5
Déformation - Sens Production (NF EN 10319)	39 %	± 9,0 %
Déformation - Sens Travers (NF EN 10319)	56 %	± 12,9 %
Perforation dynamique (NF EN ISO 13433)	8 mm	+ 1,6
Résistance au poinçonnement statique CBR (NF EN ISO 12236)	4,1 kN	- 0,41
Fluage en compression (NF EN ISO 25619-1) L'essai concerne le géocomposite (âme drainante et les 2 filtres)	Déformation en compression à 400 kPa : en 1008h : 39,70% Déformation en compression + cisaillement en 1008h : 5,35 %	
Résistance au poinçonnement pyramidal (NF G38-019)	2,6 kN	± 0,78

1.4.3 Caractéristiques hydrauliques

■ Capacité de débit dans le plan sous un gradient unitaire (NF EN ISO 12958) :

Le produit est testé dans le sens travers (nappe sans mini-drain) et production (dans le sens du mini-drain, avec mini-drain) sous 20, 100 et 200 kPa (option mousse/mousse).

L'essai est réalisé sur un échantillon dont le mini-drain perforé est placé au centre de la cellule dans le sens longitudinal. Les valeurs de débit obtenues correspondent à la performance du mini-drain perforé et ce en raison du contraste de perméabilité entre la partie non tissée du géocomposite et celle du mini-drain.

Les valeurs présentées ci-dessous sont déduites par calcul à partir d'essais sur des éprouvettes dont le mini-drain perforé est placé au centre de la cellule dans le sens longitudinal.

FDf 300 T1	Sens Production avec mini-drain	Tolérance
Sous 20 kPa	2,5.10 ⁻⁴ m ² /s	- 7,5.10 ⁻⁵ (-30%)
Sous 100 kPa	2,1.10 ⁻⁴ m ² /s	- 6,3.10 ⁻⁵ (-30%)
Sous 200 kPa	2,1.10 ⁻⁴ m ² /s	- 6,3.10 ⁻⁵ (-30%)

FDf 300 T1	Sens Travers sans mini-drain	Tolérance
Sous 20 kPa	1,2.10 ⁻⁵ m ² /s	- 3,6.10 ⁻⁶ (-30%)
Sous 100 kPa	4,1.10 ⁻⁶ m ² /s	- 1,2.10 ⁻⁶ (-30%)
Sous 200 kPa	2,6.10 ⁻⁶ m ² /s	- 7,8.10 ⁻⁷ (-30%)

■ Perméabilité normale au plan de la nappe (NF EN ISO 11058) :

	FDf 300 T1	Tolérance
Perméabilité VH50	0,039 m/s	- 0,012

■ Ouverture de filtration selon la norme NF EN 12956 du produit teradrain® FDF300T1

Le produit est symétrique donc même valeur d'ouverture de filtration sur les 2 faces.

	FDf 300 T1	Tolérance
Ouverture de filtration O90 en µm	78 µm	± 23

■ Résistance à la pénétration de l'eau selon la norme NF EN 13562 :

0 mm

1.4.4 Durabilité

Durabilité présumée pour un minimum de 25 années, dans des sols naturels ayant un pH compris entre 4 et 9, et à une température inférieure à 25°C.

1.4.5 Autres essais ou caractérisation spécifique

■ Contrôle dimensionnel selon la norme NF EN ISO 3126.

■ Rigidité annulaire du mini-drain selon la norme NF EN ISO 9969 : Rigidité annulaire à 10% de déformation : 107,98 kN/m².

■ Caractéristiques hydrauliques des produits en situation.

La capacité drainante du système en place dépend de plusieurs paramètres : pression exercée sur la nappe, longueur des mini-drains, longueur et pente d'écoulement, hauteur d'eau admissible sur la nappe. Le logiciel Drainsoft développé par la société Terageos permet de réaliser ce dimensionnement.

1.5 UTILISATION DU PRODUIT PAR DOMAINE D'APPLICATION

Le teradrain® FDF300T1 sera utilisé pour le drainage sous remblai.

Les paramètres pour le dimensionnement sont les suivants :

- hauteur de remblai,
- pente,
- largeur de la base drainante,
- longueur de la base drainante,
- type de drain collecteur prévu pour évacuer les eaux drainées,
- débit à drainer (pour dimensionner le teradrain® FDF300T1 avec une capacité de drainage au moins équivalente à la solution traditionnelle),
- pression hydraulique exprimée en hauteur d'eau admissible sous le remblai.

1.6 ÉLÉMENTS CONTRIBUANT À LA QUALITÉ

Mode de contrôle qualité des produits

Le produit teradrain® FDF300T1 est testé suivant un plan de contrôle et d'échantillonnage définis en interne. Les premières passes de production sont testées en interne avant de poursuivre la production.

Les essais sont réalisés sur le composite.

Essais réalisés chez Terageos par le responsable de laboratoire, sur le composite :

- épaisseur (NF EN ISO 9863),
- masse surfacique (NF EN ISO 9864),
- chute de cône (NF EN ISO 13433),
- capacité de débit dans le plan (NF EN ISO 12958).

Essais réalisés chez notre fournisseur de géotextile Bonar par le responsable de laboratoire, sur le composite :

- résistance à la traction (NF EN ISO 10319),
- allongement à la rupture (NF EN ISO 10319),
- poinçonnement statique CBR (NF EN ISO 12236),
- poinçonnement pyramidal (NF G38-019),
- perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11058),
- ouverture de filtration (NF EN ISO 12956).

Le bon fonctionnement du produit passe par le respect du cahier des charges de pose.

1.7 PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES FONDAMENTALES EUROPÉENNES

Le produit teradrain® FDF300T1 satisfait aux exigences fondamentales du règlement européen n°305/2011 du 9 mars 2011 établissant les conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE et le décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012 pris pour son exécution.

1.8 RÉFÉRENCES (FOURNIES PAR L'ENTREPRISE)

Date	Nom & lieu du chantier	Maître d'Ouvrage	Maître d'Œuvre	Entreprise	Produit Quantité	Hauteur de remblai (m) et autres informations
2006	Déviations de La Ferté Macé	Conseil Général de l'Orne (61)	BE Hydro géotechnique 76240 Le Mesnil-Esnard	Charier TP 44550 Montoire de Bretagne	FDF300-T1 14200m ²	4 m Drainage sous remblai
2004	Déviations de Carmaux	DDE 81	DDE 81 Scétauroute 31	EHTP 81400 Rosières	FDF300-T1 600 m ²	12 m Drainage sous remblai
2004	RN88 - Albi	DDE 81	DDE 81	Malet 81000 Albi	FDF300-T1 5800 m ²	7 m Drainage sous remblai
2004	RN92 - Saint-Lattier	Commune de St Lattier	DDE St Marcellin	Chambard 38	FDF300-T1 1000m ²	3 m Drainage sous remblai
2004	RN12 Alençon			Eurovia 62	FDF300-T1 800m ²	3 m Drainage sous remblai
2002	Rocade L2-Marseille (13)	Mairie de Marseille (13)	DDE 13	Valérian 84 84350 Courthézon	FDF300-T1 16800 m ²	3 m Drainage sous remblai
2000	Déviations de Bourg-en-Bresse	DDE 01	DDE 01	Famy	FDF300-T1 30000 m ²	6 m Drainage sous remblai
1998	Rocade de Bourges	DDE 18	DDE 18 LRPC Blois	TPCO 36130 Deols	FDF300-T1 35000 m ²	11 m Drainage sous remblai

2 CARACTÉRISATION DU PRODUIT ET DU PROCÉDÉ – RÉSULTATS D'ÉTUDES ET RÉFÉRENCES

II.1 CARACTÉRISATION DU PRODUIT ET DU PROCÉDÉ

Vérification de la conformité au chapitre 1

Le produit :

Dans l'ensemble des produits Terageos, le présent avis technique ne porte que sur le teradrain® FDF300T1 comportant 1 mini-drain par mètre de largeur. Il existe d'autres produits commercialisés par l'entreprise sous des noms ou des compositions similaires, prévus pour d'autres usages, mais qui n'ont pas fait l'objet d'évaluation par le Comité Opérationnel Avis. Le teradrain® FDF300T1 s'inscrit dans une gamme de produits qui peuvent présenter jusqu'à 4 mini-drains par mètre.

La principale caractéristique du produit teradrain® FDF300T1 est que la capacité de débit mesurée sur un échantillon comprenant un mini-drain perforé dans le plan est strictement dépendante de la présence des mini-drains et qu'elle est très peu influencée par la capacité de débit dans le plan de la partie courante. Le contraste entre les résultats obtenus sans mini-drain perforé et avec mini-drain perforé est dans un rapport de 1 à 20 à 20 kPa et 1 à 50 à 100 kPa.

Les procès verbaux d'essais remis à l'IDRRIM comprenant les caractéristiques mécaniques et hydrauliques confirment les performances annoncées au chapitre I et les valeurs indiquées sur les documents d'accompagnement du marquage CE fournis. En cas d'endommagement du produit lors de la mise en œuvre, les valeurs à court et moyen terme prises en compte dans le dimensionnement peuvent être remises en cause.

On notera que les essais montrent une certaine sensibilité au fluage de la partie courante (norme NF EN ISO 25619-1), et que les géotextiles de filtration associés ne sont pas prévus pour résister au poinçonnement ni pour reprendre des efforts en traction. Ces caractéristiques intrinsèques doivent être prises en compte lors de la phase de conception et de dimensionnement mécanique. Le comportement mécanique à long terme des mini-drains perforés n'a pas été abordé dans le présent document.

Les caractéristiques d'ouverture de filtration et de perméabilité normale au plan du teradrain® FDF300T1 doivent faire l'objet d'une note justificative vis-à-vis des critères de perméabilité à l'eau et de rétention du squelette dans les conditions du projet (sols en contact, sens du flux...).

Le procédé mis en œuvre

Le teradrain® FDF300T1 est un produit manufacturé qui doit être mis en œuvre conformément au cahier des charges fourni par la société Terageos avec une note de calcul à l'appui.

Le cahier des charges de mise en œuvre du teradrain® FDF300T1 énonce les spécificités du procédé. On attirera l'attention sur deux points principaux :

- le produit anisotrope impose un sens de pose privilégié, perpendiculairement (ou sécant) aux tranchées collectrices ou aux fossés latéraux,
- le raccordement des mini-drains perforés doit assurer la continuité des écoulements (joints transversaux) en tenant compte d'éventuels tassements localisés.

Résultats d'études sur le produit et le procédé

Le teradrain® FDF300T1 n'a pas fait l'objet d'études autres que celles fournies par le producteur.

Résultats de suivis de chantier

Le produit bénéficie de beaucoup de références d'utilisation. Son utilisation est ancienne, la référence la plus ancienne datant de 1998. Aucun chantier en cours de travaux n'a fait l'objet d'investigation durant l'instruction de l'Avis Technique. La rédaction de l'avis repose sur des retours d'enquêtes d'ouvrages anciens (voir § II-2 références suivies).

II.2 ÉTAT DE DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNIQUE ET RÉFÉRENCES AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI

État de développement de la technique

Les nappes de géotextile sont assemblées par thermosoudage.

Références suivies

Trois enquêtes ont été menées sur la base des références fournies par Terageos. Seules deux enquêtes ont été exploitées :

- la déviation de La Ferté-Macé (RD 402) dans l'Orne (61),
- la rocade est de Bourges (RN 142) dans le Cher (18).

Déviations de La Ferté-Macé

La déviation de La Ferté-Macé (RD 402) a été réalisée en 2005-2006. le produit teradrain® FDF300T1 a été mis en place sur trois sites en remblais pour une surface totale de 21 000 m² et un en déblai sur 4 300 m². Le drainage des plate-formes était initialement prévu avec des bases drainantes en matériaux naturels provenant des déblais du chantier. La qualité des matériaux ne pouvant convenir, l'entreprise a proposé en variante un géocomposite de drainage pour des raisons techniques et d'optimisation économique, pour remplacer la totalité de la couche drainante granulaire. Cette proposition a été acceptée par le maître d'ouvrage.

Pour la maîtrise d'œuvre, le produit s'est avéré peu contraignant, rapide à mettre en place et économique. Du point de vue de l'entreprise, la mise en œuvre a été aisée grâce à un appui technique approprié.

Aucune pathologie n'a été constatée depuis la fin des travaux, bien qu'aucune justification de dimensionnement n'ait été apportée.

Rocade est de Bourges

La RN 142 constitue le barreau Est de la rocade de Bourges. Sur l'ensemble de la traversée d'Yèvre, la RN est en remblai avec des hauteurs de l'ordre de 5 mètres. L'étude géotechnique concluait sur la présence de sols compressibles de nature tourbeuse et vasarde avec un niveau de nappe quasi-affleurant. Le rapport géotechnique a conclu à la nécessité de mettre en place un drainage vertical et de réaliser une base drainante en géocomposite de drainage sous le remblai, pour accélérer la consolidation des sols.

Le teradrain® FDF300T1 a été mis en place en juillet 1998 sur une surface d'environ 7 000 m². L'enquête bibliographique a permis de vérifier que le produit teradrain® FDF300T1 a fonctionné de manière satisfaisante tant en phase chantier qu'en phase exploitation de la route.

Il faut cependant signaler qu'en phase chantier, sur de faibles surfaces, le produit n'a pas été posé conformément aux préconisations du fournisseur.

3 AVIS DU COMITÉ

L'avis du groupe spécialisé porte sur l'utilisation du géocomposite drainant teradrain® FDF300T1 en drainage de base de remblai pour remplacer tout ou partie d'une couche drainante granulaire, sous réserve d'une justification technique par un calcul spécifique au procédé teradrain® FDF300T1. Ce calcul n'a pas été analysé et le logiciel n'a pas fait l'objet d'évaluation. Le présent avis ne couvre pas la partie dimensionnement qui dépend des caractéristiques géotechniques du site et de l'ouvrage.

III.1 Les caractéristiques du produit et du procédé

Le produit

Le produit combine les propriétés d'un géocomposite à âme drainante et de mini-drains perforés pour assurer le drainage.

Le nombre de mini-drains perforés par mètre de largeur est un des paramètres dimensionnant pour les besoins de drainage. En effet, seul le mini-drain perforé permet l'efficacité de l'évacuation de l'eau et le nombre de mini-drains perforés par mètre de largeur est déterminant sur la capacité globale de drainage. Il convient également de vérifier que le géotextile est adapté au domaine d'emploi au regard notamment de la filtration et des différentes charges qu'il doit supporter.

Il est rappelé que l'utilisation du teradrain® FDF300T1 doit faire l'objet d'une justification par note de calcul fournie par la société Terageos. On recommandera une grande vigilance sur la vérification des données d'entrée de la note de calcul.

Dans le cas où le produit est utilisé en variante à une couche drainante en matériaux granulaires, la note de calcul doit permettre de vérifier l'équivalence hydraulique.

Les résultats obtenus devront être en adéquation avec les spécifications du projet et les besoins de drainage. Ainsi, en plus des débits de sortie on regardera si la charge hydraulique maximale obtenue est compatible avec les contraintes du projet.

Les observations concernant les essais (§1) obtenus sur le produit conduisent à recommander une attention toute particulière :

- sur le choix du produit en cas de besoin de drainage important ou de remblai de grande hauteur (>10 m),
- l'utilisation de matériaux traités sous le produit géosynthétique doit être étudiée car cette couche peut faire obstacle à l'écoulement vers le dispositif drainant,
- sur le choix de ce produit en substitution totale à une couche granulaire en cas de tassement important de sol support et/ou de tassements hétérogènes sur la zone,
- en fonction de la portance du sol support, on choisira l'épaisseur de couche d'apport compatible avec les besoins de traficabilité. Il faut souligner que le produit n'est pas prévu pour une fonction de renforcement,
- sur les hypothèses de calcul en matière de hauteur de charge hydraulique h admise entre les mini-drains perforés,
- à la mise en œuvre d'une couche de protection de 10 cm minimum en matériaux de type sableux si les matériaux du remblai sont agressifs.

Dans tous les cas, l'utilisation de ce produit se faisant forcément en relation avec un ouvrage sensible et situé dans des conditions géotechniques difficiles (zone humide, zone compressible, profil rasant...), il semble nécessaire et évident de recommander une étude de conception globale prenant en compte l'aspect mécanique en phase travaux (traficabilité du site, endommagement potentiel des filtres et/ou des mini-drains perforés), ainsi que les aspects mécanique et hydraulique sur le plus long terme (maintien d'une capacité de drainage dans le temps, anticipation de la déformation du sol support, non colmatage des filtres).

Le procédé

Le procédé appelle quelques remarques du fait de la présence de mini-drains perforés et de l'anisotropie du géocomposite. Les retours d'expérience dans ce domaine conduisent à émettre des recommandations sur :

- la qualité de la pose du produit,
- le bon sens de la pose,
- le raccordement des mini-drains perforés entre eux,
- le raccordement aux exutoires.

La mise en œuvre se fera conformément au plan de calepinage afin de respecter le sens de pose du teradrain® FDF300T1.

Comme toute couche de drainage, il convient d'évacuer les eaux drainées par des dispositifs de collecte reliés à des exutoires.

Comme pour tout géosynthétique on évitera des expositions prolongées aux U.V.

Le teradrain® FDF300T1 se substituant à la mise en œuvre partielle ou totale d'une couche drainante (voir guide Drainage Routier, Sétra, 2006) il n'est plus possible de prévoir de l'entretien ou des interventions sur le produit après la réalisation de l'ouvrage.

Cette condition est à prendre en compte dans la conception d'ensemble de l'ouvrage.

III.2 Le comportement en place

La durabilité

La composition des constituants utilisés confère au teradrain® FDF300T1 une inertie chimique vis-à-vis des sols naturels courants, y compris traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Il est par contre sensible aux U.V.

Le suivi des ouvrages (y compris le collecteur drain)

Les bases drainantes (pour cause d'inaccessibilité) ne peuvent pas faire l'objet de suivi à l'exception des exutoires et des éventuels collecteurs.

On rappelle que la stabilité des ouvrages est dépendante du bon dimensionnement et d'un fonctionnement correct du dispositif de drainage.

Comme pour tout ouvrage de drainage, on recommande une visite annuelle pour vérifier le bon fonctionnement du dispositif et prévoir les travaux d'entretien afin d'éviter tout désordre lié à une végétalisation excessive ou à l'obstruction des conduits d'évacuation.

Dans le cas d'un raccordement à un fossé, les travaux d'entretien par reprofilage peuvent entraîner des détériorations du géocomposite.

Domaine d'utilisation et limites d'emploi

Le drainage sous remblai est complexe et nécessite une étude géotechnique spécifique pour justifier et dimensionner le dispositif de drainage.

Certains cas présentent des difficultés qu'il faudra appréhender dans la phase de conception :

- pour les remblais de grande hauteur ($H > 10$ m),
- pour des sols très peu traficables en phase chantier,
- pour des sols présentant un fort tassement.

Il conviendra dans le cas de sols compressibles d'anticiper la forme du support de remblai pour conserver une pente d'écoulement transversale après tassement. Dans le cas de sols peu traficables il conviendra de maintenir une piste circulaire en parallèle. Dans tous les cas, on prendra en compte les critères mécaniques et hydrauliques de dimensionnement, rappelés en §II, pour le choix du produit teradrain® FDF300T1 et on définira les spécifications géotechniques relatives aux sols d'apport et à leur mise en œuvre.

On attirera l'attention sur le fait que le produit ne peut pas assurer seul un rabattement de nappe dans une zone dépourvue de point bas ou dans un déblai de très forte perméabilité.

Dans tous les autres cas que l'on pourra qualifier de courants, les enquêtes de terrain ont pu montrer que le teradrain® FDF300T1 pouvait se substituer avec efficacité à des couches granulaires traditionnelles, permettant ainsi une certaine économie dans des zones à faibles ressources en matériaux.

Les procédures à respecter en phase chantier

■ études d'exécution

L'utilisation du teradrain® FDF300T1 est subordonnée au minimum à une justification par une note de calcul dans les cas simples. Dans les cas complexes l'étude devra prendre en compte les différentes phases intermédiaires de réalisation du chantier (démarrage, mise en œuvre, périodes intermédiaires...).

■ réception du produit

Comme tout matériau ou produit, l'acceptation du teradrain® FDF300T1 doit faire l'objet d'un agrément du maître d'ouvrage via son maître d'œuvre. Le contrôle à la réception pourra porter sur le marquage du géotextile, la vérification du bon de livraison, la présence d'au moins un mini-drain perforé par mètre de largeur, le marquage CE, etc.

■ la technique de pose

Il convient de respecter le cahier des charges du producteur annexé pour information au présent avis technique. L'entreprise de pose s'engage à respecter ce cahier des charges de pose par le biais de son PAQ ou d'une procédure particulière.

■ les contrôles nécessaires (points particuliers, points sensibles)

Les points de contrôles peuvent porter :

- sur l'intégrité du produit au moment du déballage des rouleaux,
- sur le respect du niveau ou de la forme à donner à l'interface drainante en cas d'anticipation de tassement par exemple,
- sur le sens de pose : les mini-drains perforés (sauf cas contraire justifié par une note de calcul) sont à poser perpendiculairement à l'axe du projet,
- sur le raccordement des mini-drains perforés entre eux,
- sur la présence et le raccordement à un exutoire (tranchée, collecteur, fossé...),
- sur les recouvrements des parties courantes entre lés (la largeur du recouvrement doit être spécifiée par Terageos),
- sur l'épaisseur de mise en œuvre et la qualité des matériaux en contact avec le teradrain® FDF300T1 (éviter les gros blocs qui pourraient poinçonner ou déformer le géotextile),
- sur la bonne couverture du produit en pied de remblai pour une protection aux U.V.

4 ANNEXE À L'AVIS TECHNIQUE CAHIER DES CHARGES DE POSE DU TERADRAIN® FDF300T1

Pour la réalisation des travaux, un certain nombre de précautions doivent être prises. Le présent cahier des charges de pose définit ces précisions sous la forme de règles spécifiques à appliquer au produit concerné. Il est conseillé de respecter ces règles pour le bon fonctionnement et la pérennité du produit.

1 PRÉPARATION

1.1 Réception du teradrain® FDF300T1

Le produit est manufacturé et composé à la fois des nappes géotextiles et des mini-drains qui sont déjà en place lors de la livraison.

Les lés de teradrain sont produits en 4m de large avec un débordement de 10cm des filtres sur chaque bord, et en 50m de long. Ils sont conditionnés en rouleaux de 80cm de diamètre environ sur mandrin, et sont enveloppés d'un film polyéthylène pour assurer la protection du produit contre la pluie, le rayonnement UV, la boue et la poussière.

Sur chaque rouleau sont mentionnés :

- le numéro CE du produit,
- le code produit : FDF300 T1,
- l'application du produit : nappe drainante,
- la largeur du rouleau x la longueur du rouleau,
- le poids du rouleau,
- la composition chimique du produit : polypropylène,
- l'adresse de la société,
- le destinataire.

1.2 Manutention

Les rouleaux seront déchargés au moyen d'engins de levage à fourche en prenant soin de ne pas endommager les rouleaux.

1.3 Stockage sur chantier

Les rouleaux de teradrain seront stockés à plat sur un platenage constitué par exemple par un ensemble de palettes disposées côte à côte, pour isoler les produits du sol. Les rouleaux pourront être superposés sur 3 lits au maximum, dans leur conditionnement d'origine, et seront protégés de la pluie par une bâche fixée ou lestée en périphérie.

Pour limiter l'exposition aux UV, la durée de stockage sur le chantier n'excèdera pas un mois sous emballage, et deux semaines hors emballage.

1.4 Disposition des produits le long du chantier, avant la mise en œuvre

Aucun assemblage préalable à la pose n'est à prévoir.

2 POSE DU TERADRAIN® FDF300T1

La pose se fait manuellement et ne nécessite donc aucune machine particulière. Le déroulement des rouleaux peut nécessiter éventuellement l'utilisation d'un palonnier.

2.1 Préparation du support

Le fond de forme doit être penté depuis le centre du remblai où auront lieu les tassements les plus importants, vers les fossés exutoires. La pente aura pu être définie par l'entrepreneur ou Terageos. Le fond de forme doit être réglé et compacté. Il est important d'avoir une surface la plus régulière possible afin d'assurer un bon contact sol-nappe.

2.2 Mise en place du teradrain® FDF300T1

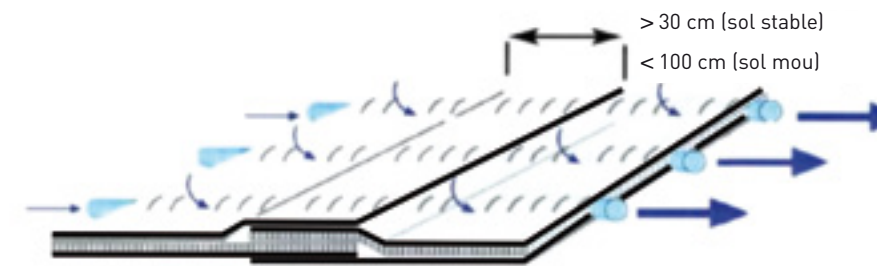
Les rouleaux sont positionnés et déroulés transversalement au grand axe du remblai, dans le sens de la pente.

Le teradrain® FDF300T1 est disposé sur le fond de forme légèrement penté, le point le plus élevé correspondant au lieu où les tassements seront les plus importants (point central du remblai en général). Les mini-drains sont dirigés vers les fossés exutoires, transversalement au grand axe du remblai.

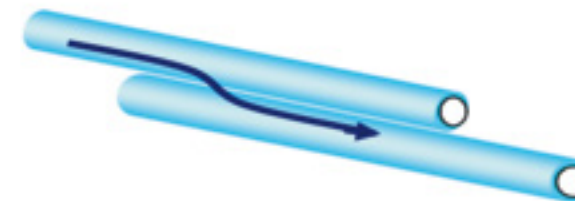
2.3 Assemblage des produits entre eux

Recouvrement longitudinal

Sur la longueur de la nappe, les raccords se font par recouvrement **longitudinal** des lés sur 30cm sur sol stable et 1m minimum sur sols mous et sujets aux tassements, comme précisé sur le schéma ci-dessous, en décalant légèrement les mini-drains entre eux.



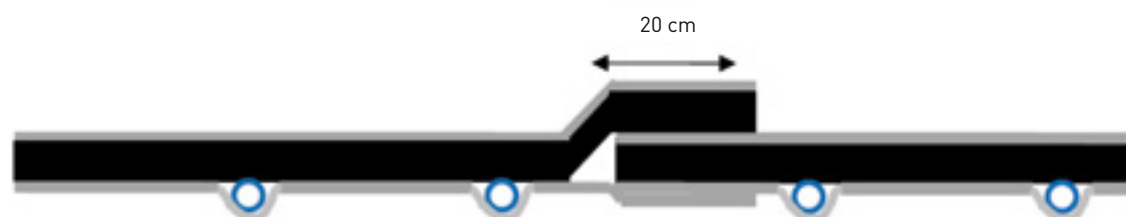
Raccord de nappes géotextiles par pelage et emboîtement des nappes filtrantes et drainantes.



Tuyaux disposés côte à côte.

Recouvrement transversal

Un recouvrement **latéral** des nappes sur **20 cm** minimum est à prévoir.



Raccordement latéral des nappes

Si aucun déplacement des nappes n'est à prévoir, un soudage thermique point par point au moyen d'un chalugaz portatif pourra être réalisé sur les recouvrements. Cette disposition est facultative et peut être utile en cas de vent.



Thermo fixation au chalugaz portatif

2.4 Traitement des points particuliers (réparations éventuelles)

En cas de nécessité de réparation ponctuelle, celle-ci pourra se faire par mise en place d'une rustine soudée thermiquement au chalugaz.

2.5 Remblayage et compactage

Remblayage

Le remblayage devra être conforme au guide technique du SETRA-LCPC pour la réalisation des remblais (GTR 92 - guide «Réalisation des remblais et des couches de forme»).

Quelques précautions doivent être prises :

1. Le matériau de remblai doit être rapporté à l'avancement. Le produit teradrain ne sera pas exposé aux UV, et devra être recouvert avant 2 semaines.
2. Le sens du remblaiement devra tenir compte du sens des recouvrements, de manière à ne pas déplacer et soulever les bandes entre elles.
3. Si les matériaux de remblai comportent des éléments grossiers, anguleux et agressifs et risquant d'endommager la nappe mécaniquement, on prévoira une première couche d'éléments fins (sables) de 10 cm d'épaisseur en protection.
4. La hauteur de chute des matériaux d'apport sur la nappe devra être limitée afin d'éviter tout poinçonnement de la nappe.
5. Les engins de chantier ne devront pas circuler directement sur la nappe, au risque d'écraser les mini-drains. Une piste de circulation sur le teradrain sera mise en place à l'avancement.
6. Si des engins à chenilles sont utilisés, les manœuvres de rotation devront être extrêmement prudentes et limitées, au risque de créer des déchirures de la nappe.

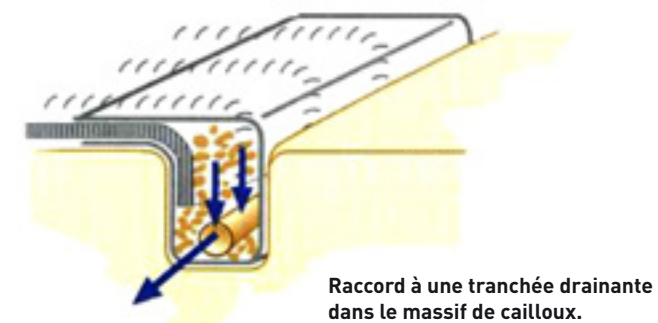
Compactage

Une épaisseur de matériaux de 20cm à 30cm minimum (en fonction de la puissance de compactage employée) est nécessaire au compactage sur la nappe Teradrain.

Le compactage devra être conforme au guide technique du SETRA-LCPC pour la réalisation des remblais (GTR 92 - guide «Réalisation des remblais et des couches de forme»).

2.6 Raccordement aux ouvrages annexes

Le produit teradrain® FDF300T1 doit être raccordé à des tranchées drainantes en périphérie du remblai, en prolongeant de 20 cm la nappe teradrain.



Raccord à une tranchée drainante dans le massif de cailloux.

Document réalisé par l'Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

IDRRIM - 9, rue de Berri - 75008 PARIS - France
Téléphone : 01 44 13 32 87 - Télécopie : 01 42 25 89 99
E-mail : idrrim@idrrim.com

Disponible en téléchargement sur www.idrrim.com

Référence du document : AT161-0414

Avertissement : Le présent avis est destiné à donner une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et de non exhaustivité. Ce document ne peut en aucun cas engager la responsabilité ni des auteurs, ni de l'Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité.

Cet avis technique a été préparé par le Groupe Spécialisé Geosynthétiques.



Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

ADF - ADCF - ADSTD - AFGC - AITF - AMF - AFPGA - ASCQUER - ASFA - ATECITS France - ATR - CEREMA [CERTU, CETE, SETRA] - CETU - CF AIPCR - CINOV Infrastructures & Environnement - CISMA - CNFPT - CTMNC - CTPL DGAC/STAC - DSCR - Ecole des Ponts Paris-Tech - EGF BTP - ENTPE - ESITC Cachan - ESTP - FNTP - GART - GPB IFSTTAR - IMGCC - MEDDE [DGITM, DIT, DIR] - IREX - Office des Asphaltes - Ordre des Géomètres Experts - RFF - SERSETVF - SFIC - SNBPE - SPECBEA - SPTF - STRRES - SYNTEC INGENIERIE - TDIE - UNPG - USIRF - UPC
