

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **16/12-655**

*Procédé de nappe drainante  
sous dallage*

## Teradrain BAT-FDE

Relevant de la norme

**NF EN 13252**

**Titulaire :** Société TERAGEOS  
Actipole  
404 et 364 allée de l'Emporey  
FR-38113 Veurey Voroize  
  
Tél. : 04 76 53 96 66  
Fax : 04 76 53 96 67  
E-mail : [technique@terageos.com](mailto:technique@terageos.com)

**Usine :** Société TERAGEOS  
Actipole  
404 et 364 allée de l'Emporey  
FR-38113 Veurey Voroize

**Distributeur :**

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

**Groupe Spécialisé n° 16**

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 5 avril 2013



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n°16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 5 décembre 2012, le procédé spécial de drainage sous dallage "TERADRAIN BAT-FDE" présenté par la Société TERAGEOS. Le présent document auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur rassemble les informations complémentaires utiles aux utilisateurs des procédés quand au domaine d'emploi, aux dispositions de conception et de mise en œuvre proposées propres à assurer un comportement normal des ouvrages. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

---

## 1. Définition succincte

---

### 1.1 Description succincte

Le procédé TERADRAIN BAT-FDE est constitué d'un complexe géocomposite constitué du bas vers le haut :

- d'une nappe filtrante non tissée et aiguilletée par voie sèche ;
- de mini-drains annelés régulièrement perforés ;
- d'une nappe drainante non tissée aiguilletée par voie sèche ;
- d'un film polyéthylène évitant le pré-colmatage de la nappe par la laitance du ciment lors de la phase de bétonnage.

L'ensemble des différents composants sont associés entre eux en usine par collage thermique.

Le procédé est utilisé pour le drainage du fond de forme sous dallage béton, limitant les sous-pressions hydrostatiques à des valeurs résiduelles.

Les eaux collectées par les mini-drains s'écoulent ensuite par un réseau de tranchées drainantes sécantes à ces derniers. Les tranchées drainantes débouchent sur un dispositif de recueil et d'évacuation des eaux, dimensionné sur la base du débit de sortie maximum indiqué dans la note de calcul fournie par le bureau d'études agréé par la Société TERAGEOS.

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits de drainage visés dans le présent Avis sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 19 novembre 2001 portant application pour les géotextiles et produits apparentés du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par le décret n°95-1051 du 20 septembre 1995 et n°2003-947 du 3 octobre 2003.

### 1.3 Identification des produits

Les produits de drainage portent le marquage CE accompagné des informations prévues par l'annexe ZA de la norme EN 13252.

Les nappes sont conditionnées en rouleaux de 50 mètres de longueur, en largeur de 2 à 4 mètres, sur tube carton. Les rouleaux sont protégés extérieurement par un film polyéthylène opaque incorporant une étiquette sur laquelle figurent les informations suivantes :

- numéro de rouleau ;
- longueur, largeur, poids ;
- coordonnées de la Société TERAGEOS.

---

## 2. AVIS

---

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné au drainage, sous dallage en béton désolidarisé de la structure, de parkings, bâtiments de stockage, locaux industriels ou commerciaux, en remplacement des dispositifs classiques en matériaux granulaires drainants.

Il n'assure pas de fonction de cuvelage au sens du DTU 14.1 et ne permet pas d'éliminer les risques d'inondation. De ce fait, le niveau de la nappe phréatique peut se situer temporairement ou en permanence au-dessus du niveau de la nappe drainante ».

Le présent Avis ne vise ni le système de relevage des eaux auquel le procédé TERADRAIN BAT-FDE devra être raccordé dans ce cas, ni l'ouvrage de dallage proprement dit dont les travaux relèvent du DTU 13.3.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

- 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

#### Etanchéité des parois

Les fonctions conférées au procédé de drainage sous dallage TERADRAIN BAT-FDE ne sont en aucun cas assimilables à celles de procédés d'étanchéité de parois enterrées relevant de la norme NF P 11-221-1.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Les matériaux constitutifs du procédé en œuvre ne posent pas de problème de durabilité intrinsèque, étant entendu que le film polyéthylène disposé en partie supérieure du composite TERADRAIN BAT-FDE sera protégé des rayonnements ultra-violetts dès coulage du dallage. Il est d'ailleurs recommandé de ce point de vue de respecter un délai maximal d'attente de un mois du TERADRAIN BAT-FDE déroulé sur fond de forme avant coulage du béton.

En raison de la difficulté à réaliser des essais représentatifs d'une part du colmatage à long terme de la couche drainante, et d'autre part du tassement par fluage de cette dernière, il est difficile de quantifier avec précision la réduction éventuelle de l'efficacité du système de drainage à long terme. On estime toutefois que le coefficient de sécurité indiqué dans le Dossier Technique permet de couvrir cette incertitude de manière prudente. Ceci étant, l'étude géotechnique réalisée préalablement à chaque opération permet de réduire le risque d'utilisation du procédé en association avec des sols susceptibles de conduire à un colmatage probable du drainage.

Par ailleurs, un risque d'endommagement du système de drainage par le développement de racines au cours du temps n'est pas à exclure. Les dispositions indiquées au § 2.33 ci-après sur la préparation du sol support sont de nature à limiter ce risque.

#### 2.2.3 Fabrication et Mise en œuvre

Le processus de fabrication des nappes drainante et filtrante est identique à celui classiquement adopté pour la confection des revêtements de sol textiles de type moquette aiguilletée. L'assemblage des nappes TERADRAIN BAT-FDE, effectué par le Titulaire de l'Avis dans son usine de Veurey Voroize spécialement prévue à cet effet, ne présente pas de difficulté particulière.

La mise en œuvre requiert la préparation du fond de forme dont la planéité doit être conforme aux spécifications fixées par le DTU 13.3 ainsi que le respect des indications données dans le Dossier Technique établi par le demandeur, notamment en ce qui concerne le traitement des points singuliers (cf. § 7.4 du Dossier Technique).

### 2.3 Cahier des prescriptions techniques

#### 2.3.1 Prescriptions de Conception

La conception doit se baser sur une étude géotechnique, définissant la nature du sol support et les débits à considérer.

La conception, le dimensionnement du dispositif de drainage sous dallage TERADRAIN BAT-FDE ainsi que le dimensionnement de la fosse de relevage doit systématiquement faire l'objet d'une étude préalable par un bureau d'études indépendant et agréé par la Société TERAGEOS.

Cette étude devra vérifier que les capacités drainantes du système, à déterminer à l'aide du logiciel de calcul visé au chapitre 8 du Dossier Technique établi par le Demandeur en fonction des divers paramètres intervenant dans le calcul (pente d'écoulement, longueur d'écoulement, capacité de débit dans le plan en fonction de la pression appliquée, distance entre tranchées drainantes) sont, compte tenu du coefficient de sécurité de 10 défini dans ce Dossier Technique, supérieures ou égales au débit d'eau susceptible de venir en sous-face.

La vérification de la résistance du dallage vis-à-vis des actions combinées des charges permanentes et des charges d'exploitation relève du Bureau d'Etudes de Structures.

La hauteur de la nappe phréatique à prendre en compte pour le calcul de ce débit d'eau est celle correspondant au niveau des plus hautes eaux connues ou prévisibles au sens de la norme NF P 11-221-1 « travaux de cuvelage », noté « EE » dans ce document. Il importe que ce niveau, ainsi que le caractère inondable éventuel des locaux, soient clairement portés à la connaissance des utilisateurs.

Le dimensionnement tient compte de la perméabilité du sol (vitesse de remontée de la nappe) et non de la hauteur de la nappe.

Afin de limiter les risques de soulèvement du dallage suite à une sous-pression hydrostatique ponctuelle trop importante, la mise en place d'événements de décompression peut être envisagée .

Ce débit d'eau dépendant également de la perméabilité du sol sous-jacent, une reconnaissance géotechnique permettant de déterminer la nature et la géométrie des couches de sol ainsi que leurs régimes hydrauliques respectifs (perméabilités) est à prévoir systématiquement pour chaque opération.

Le réseau de drainage destiné à recueillir les eaux provenant de la nappe drainante TERADRAIN BAT-FDE est à concevoir et à réaliser conformément aux dispositions de l'annexe de la partie 2 « règles de calcul et dispositions constructives minimales » du DTU 20.1. Ces dispositions permettent en outre d'éviter un affouillement du fond de forme par les eaux drainées.

Le débit pouvant être évacué par le système de drainage doit dans tous les cas être compatible avec la capacité du réseau aval. Cette compatibilité doit être vérifiée au cas par cas par le maître d'œuvre sur la base du débit maximal fourni sous la responsabilité de la Société TERAGEOS.

### 2.32 Prescriptions de Fabrication.

Celles indiquées dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

### 2.33 Prescriptions de mise en œuvre

La mise en œuvre doit être exécutée conformément aux indications du Dossier Technique, notamment en ce qui concerne la préparation des fonds de forme dont la planéité doit respecter les prescriptions données dans le DTU 13.3, la résistance de ce fond de forme étant à réceptionner dans les conditions définies dans ce même DTU.

Dans les zones boisées, tout défrichage ou abattage de végétation est à accompagner d'un décapage de toute terre végétale, suivi d'un remaniement et d'un compactage. Pour les plantations situées au voisinage du dallage, il paraît prudent de tenir compte de la zone d'action des racines.

Des précautions particulières sont en outre à prendre pour éviter toute perforation accidentelle du film polyéthylène situé en face supérieure par la chute d'objets lourds ou lors de la mise en place des treillis soudés.

Le titulaire du présent Avis doit assurer une assistance technique pour les entreprises mettant en œuvre le procédé (diffusion de l'Avis Technique, respect des prescriptions qui y sont attachées, ...).

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 décembre 2015

*Pour le Groupe Spécialisé n° 16*  
*Le Président*  
**Eric DURAND**

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il est précisé que seul l'emploi sous dallage est visé ici, à l'exclusion d'une utilisation sous massif de fondation ou sous radier, et que l'efficacité d'un tel système est fortement conditionnée par la perméabilité à l'eau du terrain sous-jacent, dont la valeur doit par conséquent faire l'objet d'une détermination expérimentale avant chaque application.

Il est également rappelé que le débit pouvant être évacué par le système de drainage doit dans tous les cas être compatible avec la capacité du réseau aval. Cette compatibilité doit être vérifiée au cas par cas par le maître d'œuvre sur la base du débit maximal fourni sous la responsabilité de la Société TERAGEOS.

Ce procédé n'est censé assurer en aucun cas la fonction de cuvelage au sens du DTU 14.1, et ne permet pas d'éliminer les risques d'inondation.

Cette compatibilité doit être justifiée pour chaque chantier par une note de calcul établie sous la responsabilité de la Société TERAGEOS.

En outre, le système de drainage et d'évacuation doit être en mesure de fonctionner en permanence, et il importe d'en vérifier le bon fonctionnement comme dans le cas d'un système de drainage traditionnel, par des contrôles visuels réguliers bi-annuels ainsi qu'après des périodes de forte pluie.

L'attention est enfin attirée sur le fait que, comme précisé dans le DTU 13.3, les films polyéthylène, géotextiles ou géosynthétiques n'assurent pas de rôle anti-capillarité et ne permettent pas de maîtriser la siccité du béton de dallage.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé*  
*n° 16*  
**Nicolas RUAUX**

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

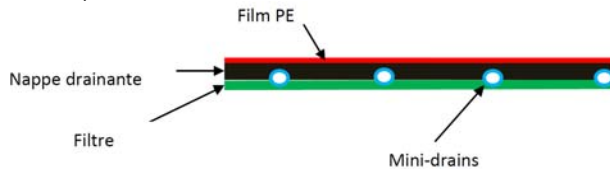
## A. Description

### 1. Description du TERADRAIN BAT-FDE

Le teradrain BAT-FDE se compose de bas en haut :

- D'une nappe filtrante blanche non tissée aiguilletée thermo fixé
- de mini drains réalisés à partir de tube PVC rigide, annelé, perforés de  $\varnothing$  20 mm insérés entre la nappe drainante et la nappe filtrante, qui forme gousset, lors de l'opération d'assemblage des nappes par thermocollage. Ces mini drains sont disposés dans le sens longitudinal du teradrain BAT-FDE. Ils sont espacés d'une distance variant de 25 cm à 2m, définie en fonction des débits à drainer.
- d'une nappe drainante noire non tissée aiguilleté, en fibres de polypropylène entremêlées entre elles par aiguilletage
- d'un film de polyéthylène noir associé à la nappe drainante par collage, sur la face opposée à la nappe filtrante.

Coupe schématique du TERADRAIN BAT-FDE



Espacement entre les mini-drains du teradrain BAT-FDE

Nom produit	Nombre de mini-drains / m	Espacement entre les mini-drains
Teradrain BAT-FDE T0,5	0,5 tube / m	2m
Teradrain BAT-FDE T1	1 tube / m	1m
Teradrain BAT-FDE T2	2 tubes / m	0,5m
Teradrain BAT-FDE T4	4 tubes / m	0,25m

### 2. Domaine d'emploi

#### 2.1 Solution traditionnelle remplacée par le Teradrain

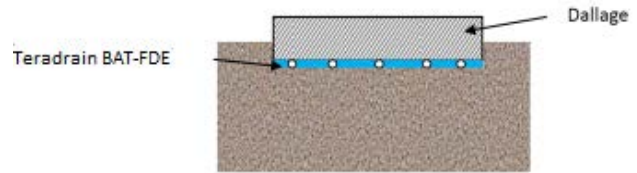
Dans cette application de drainage sous dallage, le teradrain BAT-FDE remplace la solution traditionnelle en matériaux granulaires, constituée de bas en haut d'un géotextile filtrant anticontaminant, d'un massif granulaire drainant, d'un réseau de collecteurs drains, et d'un film polyéthylène déployé sur le massif drainant granulaire pour le protéger des intrusions de la laitance du béton.

#### 2.2 Domaines d'emplois

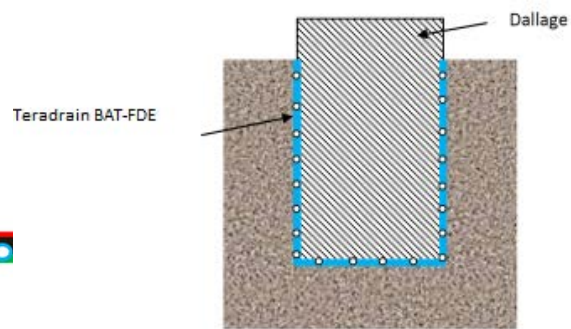
Le teradrain BAT-FDE est utilisé pour le drainage des eaux d'infiltration issues du fond de forme, sous dallage béton non porteur du bâtiment.

Il peut être utilisé dans deux configurations :

- Drainage sous dallage situé au niveau de la surface du terrain naturel
- Drainage sous dallage situé sous le niveau de la surface du terrain naturel



Drainage au niveau de la surface du terrain naturel



Drainage sous le niveau du terrain naturel

Le teradrain BAT-FDE est particulièrement adapté pour :

- parkings,
- locaux de stockage,
- locaux commerciaux,
- locaux industriels,
- maisons individuelles,
- etc.

Pour tout type d'immeuble, le teradrain BAT-FDE peut être utilisé pour le drainage sous dallage dans le cas où le niveau du dallage est inférieur à celui de la nappe phréatique, de manière temporaire ou permanente.

Dans ce cas, il est nécessaire de raccorder le réseau de collecteurs récupérant les eaux transmises par le teradrain, à une fosse de relevage, équipée d'au moins deux pompes fonctionnant en alternance. On prévoira également un dispositif d'alerte en cas de panne de l'une des pompes.

### 3. Fonctionnement du Teradrain BAT-FDE

Le rôle du Teradrain BAT-FDE est de limiter les sous pressions du fond de forme, sous la dalle béton par un drainage superficiel du fond de forme. Il retient également les particules fines du sol, et son film en polyéthylène empêche son colmatage par la laitance du béton.

#### Fonction drainage

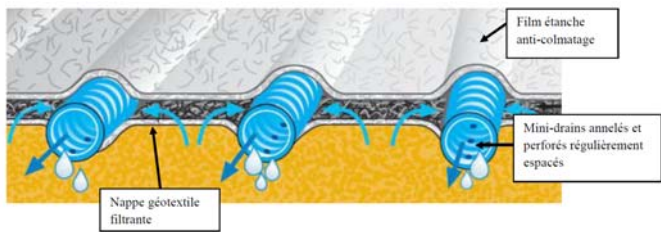
Le teradrain BAT-FDE collecte les eaux d'infiltration issues du fond de forme. L'eau est ensuite acheminée au travers de la nappe drainante jusqu'aux mini-drains, qui l'évacuent dans des exutoires constitués par des tranchées drainantes, sécantes aux mini drains.

#### Fonction filtration

Les particules fines du sol sont retenues par la nappe filtrante du teradrain BAT-FDE qui empêche leur intrusion dans la nappe drainante.

#### Fonction anti-colmatage

Le film polyéthylène est placé sur la face supérieure de la nappe drainante. Il est mis en place par collage. Son rôle est d'empêcher le colmatage de la nappe drainante par la laitance du béton lors de la mise en place du béton.



## 4. Composition du Teradrain BAT-FDE

### Nappe filtrante

Type de matériau : Le géotextile filtre est composé de fibres polypropylène.

Mode de fabrication : géotextile non tissé aiguilleté

Composition chimique : polypropylène

Masse surfacique : 150g/m<sup>2</sup>

Épaisseur sous 2 kPa : 1,5 mm

Ouverture de filtration : 110 µm

### Nappe drainante

Type de matériau : non tissé.

Mode de fabrication : géotextile non tissé aiguilleté

Composition chimique : polypropylène

Masse surfacique : 350g/m<sup>2</sup>

Épaisseur sous 2 kPa : 4,0 mm

Ouverture de filtration : 120 µm

### Film polyéthylène

Film obtenu par extrusion

Composition : polyéthylène

Épaisseur sous 2 kPa : 400 µm

### Mini-drains

Type : tuyau - tuyau en polypropylène

Géométrie : diamètre 20mm

Nombre de perforations / ml : 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 tuyaux : 16 mm

Diamètre externe des tuyaux : 20 mm

Masse linéique : 58 g / ml

Couleur : bleu

Tuyaux annelés



## 5. Caractéristiques mécaniques et hydrauliques

### 5.1 Caractéristiques mécaniques du composite hors mini-drains

BAT-FDE	Valeurs	Tolérance
Épaisseur NF EN ISO 9863- 1 (mm)	Sous 2kPa : 5,0	+ - 1
	Sous 20kPa : 4,0	+ - 0,8
Masse Surfaccique g/m <sup>2</sup> ( NF EN 964-1)	900	+ - 90
Résistance à la traction Sens Production (NF EN 10319)	22 kN	-2.9
	26 kN	-3.4
Résistance à la traction Sens Travers (NF EN 10319)	42%	+ -9.7%
	57%	+ -13.1%
Déformation Sens Production (NF EN 10319) :		
Déformation Sens Travers (NF EN 10319) :		
Perforation dynamique (NF EN ISO 13433)	5.3 mm	+ 1.1
Résistance au poinçonnement statique CBR (EN 12236)	4,6 kN	-0,9
Résistance à la compression des mini-drains (norme ASTM D2412)	4265 kN/m <sup>2</sup> .	

### 5.2 Caractéristiques hydrauliques

Capacité de débit dans le plan sous un gradient unitaire (NF EN ISO 12958, test entre 2 plaques de mousse) :

*Sens travers (nappe sans tuyau)*

Pression (kPa)	Capacité de débit dans le plan (m <sup>2</sup> /s)	Tolérance (m <sup>2</sup> /s)
20	2,3x10 <sup>-5</sup>	-7,0x10 <sup>-6</sup>
100	5.7x10 <sup>-6</sup>	-1.7x10 <sup>-6</sup>

*Sens Production (avec tuyau)*

Nombre de mini-drains /m	Pression (kPa)	Capacité de débit dans le plan (m <sup>2</sup> /s)	Tolérance (m <sup>2</sup> /s)
0,5	20	10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	3,0x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s
1	20	2x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	6,0x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s
2	20	4x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	1,2x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s
4	20	8x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	2,4x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s
0,5	100	0,9x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	2,7 x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s
1	100	1,8x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	5,4x10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s
2	100	3,6x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	1,2x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s
4	100	7,2x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s	2,2x10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s

Perméabilité normale au plan de la nappe (NF EN ISO 11058) : 95 L/m<sup>2</sup>.s

## 6. Fabrication et contrôles

### 6.1 Lieu de fabrication

Le géocomposite teradrain est assemblé en France à notre usine de Veurey Voroize (38) :

TERAGEOS

ZA Actisud - 38113 VEUREY VOROIZE

Tél. : 04 76 53 96 66 - Fax : 04 76 53 96 67

E-mail : global@terageos.com

### 6.2 Procédé de fabrication

Le teradrain BAT-FDE est assemblé en usine à partir de ses composants : nappe filtrante, nappe drainante, film PE et mini-drains. Les produits assemblés correspondent à un cahier des charges spécifique. Les nappes géotextiles sont thermo-soudées entre elles au moyen d'une rampe de chauffe. Les tuyaux sont insérés entre deux nappes pendant l'assemblage thermique. Le film PE est assemblé au géotextile. Les produits ne sont pas aiguilletés entre eux pour éviter une perforation du film Pe étanche.

### 6.3 Contrôles qualité

Le teradrain BAT-FDE est un produit CE qui est donc soumis à des contrôles qualité rigoureux, tant au niveau de la réception des matières premières, que sur le produit lui-même.

## Contrôles réception

Le contrôle réception s'effectue sur les matières premières qui constituent le teradrain. Ces matières premières répondent à un cahier des charges spécifique. Deux contrôles sont réalisés :

- Contrôle non destructif, à chaque réception de matière première : quantité, référence produit, aspect, étiquetage, largeur, longueur, poids
- Contrôle destructif au laboratoire de terageos : masse surfacique, épaisseur, chute de cône

## Contrôles sur produit fini

Les contrôles sur produit fini sont réalisés en laboratoire selon les différentes normes en vigueur. Le plan de contrôle est défini dans le cadre de la certification CE du produit BAT-FDE. Ces contrôles ont lieu 2 fois par an

### Contrôles réalisés au laboratoire de terageos

Essai	Norme
Masse surfacique	NF EN 965
Epaisseur à 2 kPa et 20 kPa	NF EN 964-1
Chute de cône	NF EN ISO 13433
Capacité de débit dans le plan sens production et sens travers	NF EN ISO 12958

### Contrôles réalisés au laboratoire de notre fournisseur Bonar

Essai	Norme
Résistance en traction	NF EN ISO 10319
Déformation à l'effort de traction maximal	NF EN ISO 10319
Résistance au poinçonnement CBR	EN ISO 12236
Résistance au poinçonnement pyramidal :	NF G 38019
Perméabilité normale au plan du filtre :	NF EN ISO 11058
Perméabilité normale au plan du complexe :	NF EN ISO 11058
Ouverture de filtration du filtre:	NF EN ISO 12956
Ouverture de filtration du complexe:	NF EN ISO 12956

## 6.4 Identification - conditionnement

Les lés de teradrain sont produits en 4m de large 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 code produit :BAT-FDE
- le numéro du rouleau
- 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

## 6.5 stockage

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 des intempéries par une bâche fixée ou lestée en périphérie.

Pour limiter l'exposition aux UV, la durée de stockage sur le chantier n'excèdera pas 1 mois sous emballage, et deux semaines hors emballage.

## 7. Mise en œuvre

### 7.1 Généralités

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

### 7.2 Préparation des supports

Le fond de forme est soigneusement réglé et compacté. Il peut être soit en sol naturel, soit avec apport d'une couche fine de sable. Les pentes vers les drains principaux et les exutoires seront contrôlées et effectives. La planéité du fond de forme sera appréciée sous la règle de 2m qui ne devra pas révéler d'irrégularité supérieure à plus ou moins 1,5cm (cf Règles Professionnelles des travaux de Dallage –

Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics), notamment pour éviter la présence de cuvettes où stagnerait l'eau. La portance du fond de forme doit également être conforme aux spécifications décrites dans ces mêmes règles professionnelles des travaux de dallage, chapitre A2.



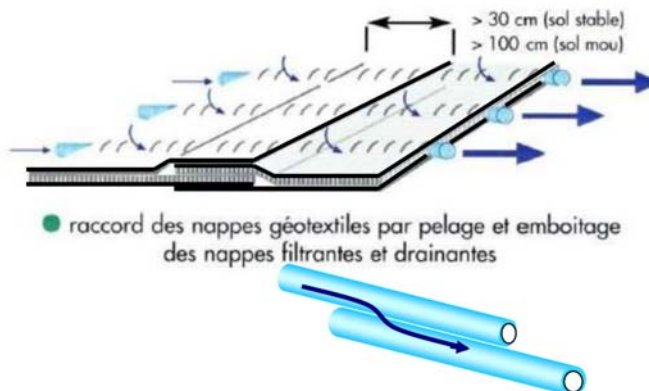
Préparation du fond de forme recevant le Teradrain

### 7.3 Mise en œuvre en partie courante

Les rouleaux sont positionnés et déroulés dans le sens de la pente, perpendiculairement aux tranchées collectrices.

#### Recouvrement longitudinal

En extrémité de bande, les raccords doivent permettre d'assurer la continuité de l'écoulement de l'eau dans les mini-drains. On procédera en décollant la nappe filtrante blanche sur 20 à 50 cm de la nappe drainante noire : les mini-drains sont alors introduits dans l'axe de ceux de la bande suivante. Les filtres blancs superposés sont collés thermiquement et les nappes drainantes se recouvrent et sont soudées thermiquement l'une à l'autre.



#### Recouvrement transversal

Les joints latéraux sont réalisés par recouvrement sur une largeur de 10 cm, d'un lés sur l'autre. Les joints de recouvrement sont facilement solidarisés par collage thermique au chalumeau à flamme (« chalugaz ») ou au pistolet à air chaud. Le teradrain est en effet composé de polypropylène qui fond à 150°C avec un fort pouvoir collant. Ceci permet d'éviter tout déplacement des lés de teradrain BAT-FDE les uns par rapport aux autres, lors des travaux qui vont suivre (pose des armatures métalliques, mise en place des coffrages pour réserves et du bétonnage). Les joints sont soudés en continu pour prévenir du passage du béton au travers de ceux-ci.

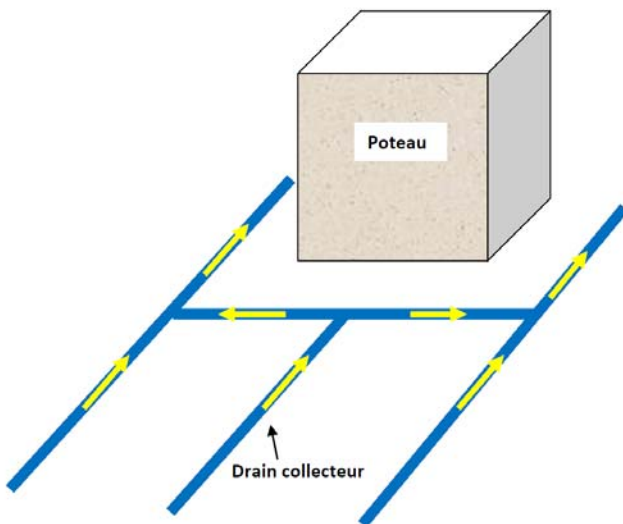


*Recouvrement latéral par simple recouvrement grâce à la bavette filtrante prévue à cet effet*

## 7.4 Traitement des points singuliers

### 7.4.1 Traitement au droit des poteaux

Le teradrain BAT-FDE est découpé juste à l'emplacement du poteau. Les mini-drains arrivant sur le poteau sont coupés 5 cm avant la face verticale du poteau. Un mini-drain est placé le long de la face amont du poteau entre la nappe drainante et le filtre blanc pour récupérer les eaux collectées en amont et les évacuer dans les mini-drains situés à proximité.



### 7.4.2 Traitement au droit des murs de refend

Le passage des pieds de murs de refend, sécants aux teradrain BAT-FDE, est réalisé par deux massifs drainants, en matériaux granulaires de haute perméabilité ( $K > 10^{-3}$  m/s), disposés de part et d'autre au pied du mur, et raccordés l'un à l'autre par des barbacanes de diamètre minimum 30 mm, espacés de moins de 1m. Le niveau supérieur

de ces massifs drainants est celui du fond de forme. Ces éléments drainants principaux sont isolés du fond de forme par un géotextile filtrant, anticontaminant, pour éviter son colmatage à long terme. Le teradrain BAT-FDE est directement connecté à ces massifs drainants, pour assurer la continuité hydraulique.

### 7.4.3 Raccord au système de drainage vertical

Dans le cas de dallage sous la surface du terrain naturel, le drainage horizontal teradrain peut être prolongé contre les parois enterrées avec le même produit jusqu'à l'altitude des Plus Hautes Eaux. Dans ce cas, le teradrain sera appliqué en continu, en déroulant un rouleau sur la paroi verticale puis sur la partie horizontale, jusqu'à la tranchée collectrice.

### 7.4.4 Passage sous nervures de dalles

La souplesse du teradrain BAT-FDE permet d'envelopper la section de la nervure, pour assurer la continuité du drainage. Il est disposé en fond et parois du coffrage ou du fond de forme, avant bétonnage.

### 7.4.5 Zones inter-massifs ou inter-nervures

Dans les zones comportant de multiples massifs, proches les uns des autres, et/ou des nervures de dallages rapprochées, il est préférable de situer le drainage horizontal teradrain BAT-FDE au niveau bas des massifs et nervures pour des raisons pratiques de mise en œuvre. Dans ce cas il faut prévoir de rapporter sur le teradrain dans les zones inter-massifs et inter-nervures, une couche de forme en remblai compacté. Il faut alors interposer un géotextile anti-poinçonnant de masse surfacique 300g/m<sup>2</sup> minimum suivant la granulométrie du remblai.

### 7.4.6 Raccordement aux drains périphériques

Le raccordement du teradrain aux drains périphériques s'effectue par l'intermédiaire d'une tranchée drainante dont la largeur est fonction du diamètre du collecteur drain et la profondeur de la pente et de la longueur du drain.

Une telle tranchée drainante doit être revêtue ultérieurement d'un géotextile filtrant et être remplie de matériaux granulaires à haute perméabilité ( $K > 10^{-3}$  m/s).

Le teradrain est placé au contact direct de la tranchée drainante pour un transfert gravitaire des eaux de drainage.

### 7.4.7 Raccordement aux collecteurs drains intermédiaires

Ils sont transversaux dans la mesure où ils croisent les mini-drains du teradrain. L'espacement entre les collecteurs drains intermédiaires et les drains périphériques va définir les performances drainantes du système complet. C'est donc l'étude du drainage qui va définir le réseau de collecteurs drains intermédiaires. Le raccordement hydraulique du teradrain à ces drains transversaux intermédiaires se fait par une tranchées drainante telle que décrite ci-dessus.

### 7.4.8 Traitement au droit des longrines

Au droit des longrines, les mini-drains interrompus sont raccordés entre eux au moyen de barbacanes en PVC de diamètre intérieur minimum 20 mm. Les mini-drains s'emboîtent au minimum de 5 cm dans les barbacanes. La dalle est ensuite coulée par-dessus les barbacanes.

### 7.4.9 Protection du film PE contre le ferrailage

Afin de protéger le film PE de la face supérieure du géocomposite teradrain BAT-FDE contre le poinçonnement lié au ferrailage, il est possible d'assembler en usine un géotextile antipoinçonnant en face supérieure du Teradrain, au-dessus du film PE.

## 8. Dimensionnement

Le logiciel de dimensionnement *DrainSoft®* a été développé dans le cadre d'une collaboration entre le laboratoire universitaire LIRIGM de Grenoble et terageos. Ce logiciel permet d'estimer la capacité drainante du teradrain pour un projet et de définir le géocomposite drainant teradrain le mieux adapté au projet.

Dans tous les cas, la définition des projets et des spécifications relèvent des compétences du Maître d'Oeuvre qui utilise différentes sources d'informations ainsi que son savoir faire et son expérience pour fixer les dispositions constructives.

Les informations obtenues par DRAINSOFT® doivent donc toujours être analysées et prises en charge par l'ingénieur qualifié pour fin d'utilisation.

### Fonctionnement du logiciel

Le logiciel modélise l'écoulement dans le géocomposite Teradrain de façon plane et mono directionnel. La modélisation décompose le processus en 4 étapes :

- Etape 1 : Flux au travers du filtre en contact avec le sol,

- Etape 2 : Flux dans le plan du géotextile qui compose l'âme drainante,
- Etape 3 : Flux au travers des perforations des mini drains,
- Etape 4 : Flux évacué par les mini drains.

- 

DrainSoft permet d'évaluer la capacité drainante de la nappe sous forme du flux maximale drainé, et la pression d'eau maximale entre les mini drains sous forme d'hauteur d'eau.

Trois conditions de drainage sont considérés par le logiciel : en fonction du débit d'eau drainé, de la longueur et de la pente d'écoulement des mini drains, ceux-ci peuvent fonctionner en non saturation, ou peuvent être partiellement ou totalement saturés.

Dans le cas de l'application drainage sous dallage, les sous pressions admissibles sous le dallage ne devront pas dépasser 50% de l'épaisseur du dallage.

---

## 9. Support technique

---

Pour chaque projet, un dimensionnement de la solution de drainage sous dallage proposée est réalisé par le bureau d'études interne de terageos.

En phase chantier, une assistance technique est systématiquement proposée par terageos à l'entreprise de pose.

## B. Résultats expérimentaux

- Epaisseur + ouverture filtration + masse surfacique + perforation dynamique + CBR + Capacité de débit dans le plan : tests externes réalisés à l'IFTH en 2012 (laboratoire Cofrac)
- CSTB : mini-drains : nombre de perforations / ml et position des perforations : PV de test CSTB n° CAPE AT 10-012)

## C. Références

Voir tableau ci-après



date	produit	quantité (m²)	nom du chantier	entreprise de pose	adresse client	Maitre d'Ouvrage	nom maitre d'œuvre	adresse Moe
2011	BAT-FDE T2	2800	Les terrasses Nanterre	Guintoli via Negoce Buscaglia	Route de Senlis RN 330 60330 LE PLESSIS BELLEVILLE			
2010	BAT-FDE T1	6000	Les terrasses Nanterre	Guintoli via Negoce Buscaglia	Route de Senlis RN 330 60330 LE PLESSIS BELLEVILLE			
2010	BAT-FDE T1	450	Roubaix - Les Andelys	Locatra via point P	20 RUE ALMA 59100 ROUBAIX	Descampiaux, Dudicourt associés à Lille	GRDF, Agence d'ingénierie Lille	
2009	BAT-FDE T2	1800	Steinbach 68	STP Mader	7, RUE DE LA PLAINE 68500 GUEBWILLER	SCI Fontaine	AFT (Agence Francis Thiefaine)	13 rue du Parc, 67205 Oberhausbergen,
2007	BAT-FDE T1	2800	CSDU Vic de Chassenay	Roger Martin via negoce Brossette(Dijon)	PARC TECHNOLOGIQUE 4, AV JEAN BERTIN 21079 DIJON CEDEX	Ville de Belfort	BET SAS	
2007	BAT-FDE T1	600	Wattelet St cloud	Wattelet TP via negoce (Buscaglia)	13 ROUTE DU PORT CHARBONNIER CE 224 92230 GENNEVILLIERS CEDEX	Ville de St Cloud	Koz architectes / cabinet Ripeau / EVP Ingénierie	Koz : 89 rue de Reuilly 75012 Paris
2006	BAT-FDE T1	2200	Guebwiller 68	STP Mader	7, RUE DE LA PLAINE 68500 GUEBWILLER		AFT (Agence Francis Thiefaine)	13 rue du Parc, 67205 Oberhausbergen, 0388561044
2005	BAT-FDE T1	2200	Clinique du Bourget	Art TP	2 CHEMIN DE LA CROISSETTE, ZI LES QUATRES VENTS, 95650 BOISSY L'AILLERIE	clinique du bourget	Meunier	B.P 6, 6 RUE DES PLÉMONTs, 45290 NOGENT SUR VERNISSON
2005	BAT-FDE T1	1200	CSDU Breuil En Vexin 78	GTM 95 via negoce Buscaglia	9 RUE PIERRE EMMANUEL 95330 DOMONT	Repris par SITA	SITA IDF, Levallois Perret	
2004	BAT-FDE T1	2000	Les Jardins de Saurupt (54)	ELTP	IMPASSE JEAN LAMOUX BP 73, 54700 Pont à Mousson	Les Jardins de Saurupt (54)	AFT (Agence Francis Thiefaine)	13 rue du Parc, 67205 Oberhausbergen, 0388561044