DRAINTUBE

# Guide de conception pour la protection des bâtiments contre les gaz souterrains

Préparé initialement par Groupe Alphard inc. (Décembre 2016)

*Mis à jour par Afitex-Texel*

*Document original disponible sur demande (No AFT-007, Décembre 2016).*

Juin 2020

afitex·Texel GEOSYNTHETICS

Alphard

## Table des matières


**1. Introduction ..... 1**

1.1 Applications ..... 1

1.2 But du guide ..... 3

1.2.1 Biogaz ou gaz souterrains ..... 3

1.2.2 Radon ..... 3

1.2.3 Composés organiques volatils (COV) ..... 4

**2. Règlementation au Québec et au Canada — Protection contre les gaz souterrains ..... 5**

2.1 Protection exigée contre les gaz souterrains (sous-section 9.13.4.1 du Code de construction du Québec et du CNB) ..... 5

2.1.1 Membrane de protection contre l'infiltration de gaz souterrains sous les planchers (article 9.13.4.5) ..... 5

2.1.2 Dépressurisation sous le plancher (article 9.13.4.6) ..... 6

2.1.3 Étanchéité du périmètre et des passages des alimentations (article 9.13.4.7) ..... 6

2.2 Certification LEED pour les habitations ..... 7

2.2.1 Système actif ..... 7

2.2.2 Essai de présence du radon ..... 7

2.3 Grille de sélection des produits Afitex-Texel selon le type de gaz à évacuer ..... 8

**3. Dépressurisation sous la dalle de plancher ..... 9**

**4. Solution Draintube® ..... 11**

4.1 Description du produit ..... 11

4.2 Fabrication ..... 12

4.3 Caractéristiques ..... 12

4.3.1 Transmissivité ..... 12

4.3.2 Durabilité ..... 12

4.3.3 Résistance à la compression ..... 13

4.4 Logiciel LYMPHEA ..... 13

4.5 Installation et assurance qualité ..... 13

**5. Drainage et Imperméabilisation : DRAINTUBE FTB1 D20 ..... 14**

**6. Confinement : DRAINTUBE TF1 D20 et géomembrane anti-COV ..... 15**

**7. Installation du système de dépressurisation sous dalle sur sol ..... 17**

7.1 Géocomposite Draintube® ..... 17

7.2 Conduites collectrices des gaz et cheminée d'évacuation ..... 18

7.3 Raccord du Draintube® aux conduites collectrices ..... 18

7.4 Étanchéité autour des évacuations, des poteaux et des murs adjacents à la dalle ..... 19

7.5 Dalle sur sol ..... 20

**8. Dimensionnement et performance du Draintube® comme matrice drainante des gaz sous dalle sur sol ..... 22**

8.1 Drainage des gaz en mode passif ..... 23

8.2 Drainage des gaz en mode actif ..... 25

8.3 Comparaison du Draintube® avec une couche granulaire ..... 27

**9. Portée légale du document - Responsabilité ..... 29**

## Liste des figures

Figure 1 : Vue plan - Système de dépressurisation (passif ou actif) avec Draintube™ ..... 9

Figure 2 : Coupe - Système de dépressurisation (passif ou actif) avec Draintube™ ..... 10

Figures 3 : Produit DRAINTUBE TF ..... 11

Figures 4 : Produit DRAINTUBE FTB ..... 11

Figure 5 : Coupe type sous dalle avec DRAINTUBE FTB1 D20 ..... 14

Figure 6: Coupe type sous dalle avec DRAINTUBE TF1 D20 + Géomembrane anti-COV ..... 16

Figures 7: Draintube® mis en œuvre sur le fond de forme ..... 17

Figures 8: Conduites collectrices et cheminée d'évacuation ..... 18

Figures 9 : Connexion du Draintube® à la conduite avec le système Quick Connect ..... 19

Figures 10 : Joint entre la dalle de béton et les murs adjacents ..... 20

Figures 11 : Mise en œuvre de la dalle de béton sur le DRAINTUBE FTB1 D20 ..... 20

Figure 12 : Mise en œuvre de la dalle de béton sur la géomembrane anti-COV ..... 21

Figure 13 : Débit d'évacuation du DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 en mode passif pour différents gaz ..... 24

Figure 14 : Débit d'évacuation active des gaz ($CH_4$) en fonction de la pression négative appliquée ..... 26

Figure 15 : Débit de drainage passif dans une couche granulaire vs DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 ..... 28

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Grille de sélection des produits de drainage selon le type de gaz à évacuer ..... 8

## Liste des annexes

Annexe 1 : Fiches techniques des produits DRAINTUBE TF1 D20 et DRAINTUBE FTB1 D20

Annexe 2 : Devis technique d'installation du DRAINTUBE TF1/FTB1 D20

Annexe 3 : Guide du fabriquant pour l'installation du DRAINTUBE TF

Annexe 4 : Guide du fabriquant pour l'installation du DRAINTUBE FTB

Annexe 5 : Détails techniques d'installation du Draintube®

# 1. Introduction

Draintube®, fabriqué par AFITEX-Texel, combine la technologie des drains perforés et des géotextiles dans une solution géosynthétique offrant une grande diversité d'applications pour la gestion des fluides. Draintube® se compose de deux ou trois nappes géotextiles non tissés aiguilletés de fibres courtes 100 % polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains en polypropylène perforés selon un axe de 90° positionnés à intervalles réguliers. Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

Basé en Amérique du Nord, AFITEX-Texel dispose d'installations de production au Québec depuis 2008. La société profite des champs d'action et d'expertise respectifs d'AFITEXINOV et de Texel. Depuis plus de 20 ans, AFITEXINOV, une entreprise basée en France, est spécialisée dans le domaine du drainage au point de s'imposer aujourd'hui comme l'un des leaders européens dans ce domaine. Fondée en 1967, Texel fabrique tout type de matériau non tissé, incluant les géotextiles non tissés aiguilletés de très haute qualité, et se positionne comme chef de file en Amérique du Nord. Draintube® est utilisé en Europe, en Afrique, au Canada et aux États-Unis pour le drainage des fluides ou des gaz dans de nombreux domaines d'applications. Il a été installé sur plus de 20 millions de mètres carrés depuis 1992.

## 1.1 Applications

Draintube® est utilisé avec succès dans des centaines de projets à travers le monde. Le géocomposite est dimensionné afin de s'adapter aux propriétés du sol et aux caractéristiques hydrauliques particulières à chaque projet. Il combine les performances des géotextiles (fonctions de séparation et de filtration) à celles des drains perforés (fonction de drainage). Bien que l'objet de ce document soit de décrire les applications Draintube® de gestion des biogaz dans les sites d'enfouissement, celui-ci peut également être utilisé dans de nombreux autres domaines. Ci-dessous figurent des exemples d'applications pour le Draintube®.

## Applications pour le génie civil

- Remplace les géotextiles de séparation et la couche drainante en matériau granulaire afin d'assurer le drainage des routes, stationnements, murs, tunnels, toitures vertes et autres projets de terrassement.
- Permet une diminution des coûts et de la durée des travaux, une réduction des déblais/remblais et une meilleure performance grâce à une solution spécifiquement dimensionnée.

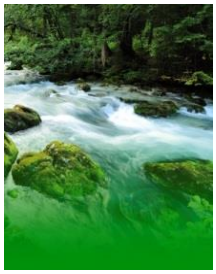
## Applications pour l'industrie minière

- Permet le drainage des liquides et des gaz en couverture de sites.
- Permet le drainage des digues et améliore leur stabilité générale.
- Draine les lixiviats dans le cadre des opérations d'extraction de métaux en aires de lixiviation (Heap Leach Pad).
- Draine les eaux de remontée de nappes sous les bassins.

## Applications pour les terrains sportifs

- Remplace les géotextiles de séparation et la couche drainante en matériau granulaire afin d'assurer le drainage des terrains sportifs synthétiques ou naturels.
- Permet une diminution des coûts, une mise en œuvre aisée, des options de conceptions variées et une meilleure performance.

## Applications pour l'environnement



- Permet le drainage des liquides et des biogaz en couverture de sites d'enfouissement.
- Remplace tout ou partie de la couche granulaire et du géotextile de protection du système de collecte des lixiviats en fond de cellule.
- Draine les eaux de remontée de nappes sous les bassins.
- Collecte les émissions de gaz sur sol pollué sous bâtiments.
- Permet la récupération des biogaz dans le massif de déchets en remplacement des tranchées drainantes horizontales.

## 1.2 But du guide

Le présent guide a pour but d'aider à la conception de systèmes pour la protection des bâtiments contre les gaz d'origine souterraine (naturel, biogaz, monoxyde de carbone, radon, etc.) pouvant s'infiltrer dans les bâtiments.

### 1.2.1 Biogaz ou gaz souterrains

Les biogaz sont produits lors de la décomposition de matières putrescibles par les micro-organismes. Les biogaz sont généralement composés de 40 à 60 pour cent de méthane ($CH_4$), le reste étant constitué de dioxyde de carbone ($CO_2$) et de quantités limitées d'azote, d'oxygène et d'autres gaz. Le méthane est un gaz à effet de serre dont l'impact sur le changement climatique est 21 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone[1]. Les biogaz doivent être collectés afin d'éviter les odeurs et de limiter la migration du méthane dans l'atmosphère ou les structures environnantes, ce qui entraînerait des risques d'explosion.

### 1.2.2 Radon

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la désintégration naturelle de l'uranium présent dans les sols, les roches et l'eau. Il s'échappe lentement du sol et de l'eau, et même de certains matériaux de construction contenant de faibles quantités d'uranium, tels que le béton, les briques, les tuiles et les panneaux de gypse. Le radon se désintègre à son tour pour forme d'autres particules radioactives appelées « produits de filiation » ou « descendants » du radon pouvant être absorbées par les poumons. Bien qu'il ne puisse être décelé par les sens étant incolore, inodore et sans goût, le radon peut cependant être détecté par des appareils spéciaux. Le radon présent dans le sol est libéré dans l'atmosphère où il se mélange à l'air frais, produisant des concentrations trop faibles pour être préoccupant. Toutefois, lorsque le radon s'infiltre dans un espace clos tel une maison ou un sous-sol, il peut s'accumuler à des concentrations élevées susceptibles de poser un risque pour la santé.

[1] « Overview of Greenhouse Gases: Methane Emissions, » United States Environmental Protection Agency, http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/ch4.html.

### 1.2.3 Composés organiques volatils (COV)[2]

Les COV sont des composés organiques qui contiennent un ou plusieurs atomes de carbone à forte pression de vapeur et comme tel, ils s'évaporent facilement dans l'atmosphère. Il existe des milliers de composés correspondant à cette définition. Certains, tels que le benzène et le formaldéhyde, sont considérés comme toxiques et peuvent avoir des effets sur la santé.

Les COV sont utilisés comme solvants en particulier pour les vernis, colles, encres et peintures. Ils proviennent d'activités humaines dans les zones de production, de stockage, de transport, de transformation, d'utilisation et de combustion du pétrole et de ses dérivés, du gaz naturel ou du charbon.

Les COV sont regroupés en cinq familles ou regroupements de familles :

1) Alcanes : Les alcanes proviennent essentiellement des produits pétroliers. En règle générale, les alcanes sont peu réactifs et participent moins que d'autres COV à la formation de l'ozone.
2) Alcènes et alcynes : Ils sont principalement utilisés dans l'industrie chimique. Les alcènes sont formés lors du raffinage du pétrole et sont plus réactifs que les alcanes, en raison de la double liaison.
3) Aldéhydes et cétones : Ces composés sont formés par la combustion incomplète des carburants et du bois.
4) Hydrocarbures aromatiques : sont des hydrocarbures contenant au moins un noyau benzénique.
5) Hydrocarbures halogénés : regroupe les hydrocarbures chlorés, bromés et fluorés. On trouve ces COV dans l'air en raison, notamment, de leur utilisation comme solvants. Leur présence peut aussi être due à leur utilisation comme intermédiaires de synthèse (dans la fabrication d'insecticides et de matières plastiques), comme retardateurs de flamme (dérivés bromés), comme fluides frigorifiques ou comme fluides propulseurs des générateurs d'aérosols.

La liste des composés organiques volatils détectés dans l'atmosphère et classés par famille de COV est présenté sur le site du MDDELCC dont le lien est le suivant :

http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/cov/liste.htm

[2] Les composés organiques volatils, MDDELCC (http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/cov/#halogene)

# 2. Règlementation au Québec et au Canada — Protection contre les gaz souterrains

Des mesures de protection contre l'infiltration des gaz souterrains et leur captage hors des bâtiments existent au Québec et au Canada et sont consignées dans le Chapitre 1 — Bâtiment — Code de Construction du Québec du RBQ constitué du Code national du bâtiment du Canada (CNB) 2010. Les modifications que Québec apporte au Code national du bâtiment (CNB) 2010 ont été publiées dans la Gazette officielle du Québec. La dernière version du code de construction du Québec est entrée en vigueur le 15 juin 2015.

Des mesures de protection contre l'infiltration des gaz souterrains sont également prévues pour satisfaire les exigences de la certification LEED pour les habitations.

## 2.1 Protection exigée contre les gaz souterrains (sous-section 9.13.4.1 du Code de construction du Québec et du CNB)

Les codes stipulent les exigences suivantes :

Tous les murs, toits et planchers en contact avec le sol doivent être conçus de façon à empêcher l'infiltration des gaz souterrains dans un bâtiment érigé à un endroit où il est reconnu que les émanations de gaz souterrains constituent un danger pour la salubrité et la sécurité des bâtiments. Dans les garages et les parties non fermées des bâtiments, les protections ne sont pas exigées.

Selon l'annexe A-9.13.4.1, un endroit peut constituer un risque aux émanations de gaz souterrains lorsqu'il est situé dans une zone identifiée par une autorité compétente soit dans une directive, soit dans un rapport indiquant que le sol dans ces zones peut dégager des émanations de gaz susceptibles de dépasser le niveau de nocivité prescrit par Santé Canada. L'annexe du Code, version Québec, rappelle que le seuil de nocivité fixé par Santé Canada pour le radon est de 800 Bq/m$^3$.

Si une protection contre les gaz souterrains est exigée, la protection permettant de contrer les infiltrations doit satisfaire les conditions suivantes. Dans le cas d'une résidence unifamiliale, la protection doit inclure une membrane et un système de dépressurisation sous le plancher.

### 2.1.1 Membrane de protection contre l'infiltration de gaz souterrains sous les planchers (article 9.13.4.5)

En matière de protection contre les gaz de sols, Québec mise d'abord sur la présence d'une membrane de polyéthylène d'une épaisseur de 0,15 mm sous les conditions suivantes :

- La membrane est conforme à la norme CAN/CGSB.51.34-M ;
- La membrane est placée sous ou sur la dalle du sous-sol ;

- Si la membrane est posée sous la dalle sur sol, les joints de cette membrane doivent se chevaucher d'au moins 300 mm ;

- La membrane doit être scellée au système d'étanchéité à l'air du bâtiment (chap. 9.25.3).

### 2.1.2 Dépressurisation sous le plancher (article 9.13.4.6)

Le CNB exige la mise en place automatique d'un système de base de dépressurisation sous la dalle de plancher. Toutefois, le Code de construction du Québec n'emboite pas le pas au CNB et maintient que la dépressurisation sous plancher ne devra se faire que lorsque :

- Le bâtiment est érigé à un endroit où il est reconnu que les émanations de gaz souterrains constituent un danger pour la salubrité et la sécurité des bâtiments (voir section précédente et annexe A-9.13.4.1) ;

- Le bâtiment ne compte qu'un seul logement.

Selon l'article 9.13.4.6 et l'annexe A-9.13.4.6 des codes, le système de dépressurisation est composé des éléments suivants :

- Un plancher sur sol reposant sur une couche de matériau granulaire de 100 mm d'épaisseur (conformément à l'article 9.16.2.1) ;

- Un tuyau d'au moins 100 mm de diamètre traversant verticalement le plancher de sorte que l'ouverture inférieure du tuyau soit enfoncée dans la couche de matériau granulaire et que le haut du tuyau permette le raccordement à l'équipement de dépressurisation le cas échéant ;

Évidemment, si le bâtiment requiert un système de dépressurisation, un test de détection de la présence de gaz souterrains devra être effectué. Si la concentration excède le seuil de nocivité, des correctifs devront être apportés, en complétant le système d'extraction des gaz jusqu'à l'extérieur du bâtiment idéalement par le toit (passif ou actif). Les tuyaux d'extraction qui traversent des espaces non chauffés doivent être isolés.

### 2.1.3 Étanchéité du périmètre et des passages des alimentations (article 9.13.4.7)

- Le joint entre la dalle et les murs adjacents doit être étanché au moyen de mastic souple ;

- Les infiltrations ou passages dans un plancher sur sol pour laisser passer des tuyaux ou autres objets doivent être rendues étanches aux gaz qui se dégagent du sol ;

- Les passages pour l'évacuation de l'eau d'un plancher sur sol doivent être conçues de façon à empêcher les remontées de gaz souterrains tout en permettant l'écoulement de l'eau.

## 2.2 Certification LEED pour les habitations

Composants minimums

Les composants minimum requis pour satisfaire les exigences pour un système de ventilation passif sont :

- Une couche perméable au gaz ;
- Une couverture de plastique épais ;
- Le scellement et le calfeutrage de toutes les pénétrations à travers la dalle de béton ;
- Un conduit d'évacuation du gaz d'échappement vers l'extérieur ;
- une prise électrique à proximité du tuyau de ventilation (un ventilateur d'échappement n'est pas nécessaire, mais la prise électrique est prévue pour l'ajout postérieur d'un ventilateur si nécessaire).

### 2.2.1 Système actif

Pour être considéré comme « actif », le système de dépressurisation du radon ne nécessite pas forcément de ventilateur fonctionnant en permanence, mais il doit comprendre un ventilateur installé, branché et prévu pour une utilisation continue à long terme. Il devrait également être indiqué dans le manuel de l'occupant.

Pour satisfaire ce crédit, il est possible pour les systèmes de ventilation actifs d'évacuer le radon à travers le mur de façade plutôt que le toit aux conditions suivantes :

- Aucune captation n'est créée là où l'eau pourrait s'accumuler et empêcher le bon fonctionnement du système ;
- L'échappement du radon se situe à au moins 1 pied (300 mm) au-dessus du plus haut niveau de neige prévu (selon les données de Ressources naturelles Canada ou équivalents si disponibles), ou bien (en l'absence de données) à au moins 10 pieds (3 m) au-dessus du niveau du sol ;
- L'échappement se situe à au moins 10 pieds (3 m) de toute ouverture du bâtiment qui est sur un plan à moins de 2 pieds (600 mm) sous l'évacuation.

### 2.2.2 Essai de présence du radon

Pour satisfaire aux conditions préalables du crédit disponible pour la protection contre le radon, il est possible de réaliser des essais de présence de radon. Ceux-ci doivent suivre les protocoles suivants (sur la base des recommandations de l'EPA) :

- Effectuer un essai à court terme (de 2 à 30 jours). Si le résultat est de 150 Bq/m² ou moins, il n'est pas nécessaire de procéder à de nouveaux tests ou à l'installation d'un système de dépressurisation passif, et la condition préalable est satisfaite. Si le résultat est supérieur, passer à l'étape suivante.

- Procéder à l'installation d'un système de dépressurisation passif ou procéder à un deuxième essai à court terme. Si le résultat du second test est de 200 Bq/m² ou moins, aucun nouveau test ou installation d'un système de dépressurisation n'est nécessaire et la condition est satisfaite. Si le résultat est supérieur à 200 Bq/m², un système de dépressurisation passif est nécessaire.

- Sinon, effectuer un essai à long terme (30 jours ou plus, recommandé à 9 jours). Si le résultat est supérieur à 200 Bq/m², installer un système de dépressurisation passif.

## 2.3 Grille de sélection des produits Afitex-Texel selon le type de gaz à évacuer

Le tableau suivant présente une grille de sélection des produits d'AFITEX-Texel en fonction des gaz à évacuer. Le choix des produits est valide pour une application passive ou active du système d'évacuation. Les produits et les configurations d'installation sont présentés plus en détails aux section 4 et 5 du présent document.

*Tableau 1 :* Grille de sélection des produits de drainage selon le type de gaz à évacuer

| Type de gaz | Cas 1 : DRAINTUBE FTB1 D20 | Cas 2 : DRAINTUBE TF1 D20 + géomembrane anti-COV |
|---|---|---|
| Radon | √ | |
| Biogaz ou gaz souterrains | √ | |
| COV | | √ |

# 3. Dépressurisation sous la dalle de plancher

Le but de la dépressurisation est de réduire l'exposition des occupants aux gaz toxiques provenant du sol (contaminé ou présents à l'état naturel). Pour cela, un réseau de captage des gaz est mis en place sous l'ensemble du dallage et relié à une colonne d'évacuation (diamètre typique de 100 mm) installée depuis le dessous de la dalle jusqu'au toit. Le passage de la colonne à travers le dallage doit être parfaitement scellé pour éviter toute fuite. L'évacuation doit être indépendante des conduits de plomberie afin de ne pas exposer les occupants du logement en cas d'assèchement d'un siphon.

Le type et le dimensionnement du réseau de captage des gaz est détaillée dans les paragraphes suivants.

L'évacuation des gaz sous la dalle de plancher peut s'appuyer sur deux solutions, soit par ventilation passive ou active.

Dans le cas d'une ventilation passive, le gaz circule sous la dalle par la matrice drainante vers un tuyau collecteur relié à un évent qui extrait vers l'extérieur le gaz de l'habitation par tirage naturel.

La seconde solution incorpore au système passif un extracteur mécanique sur le tuyau d'évent qui permet d'accroitre le débit d'évacuation. Ce système se dit alors actif.

Au chapitre 8 de ce guide, des abaques ont été créées afin de connaitre les débits d'évacuation des gaz en mode passif en fonction des distances entre les conduites collectrices et la hauteur d'évacuation des évents. Dans le cas où les débits d'évacuation en mode passif s'avéraient insuffisants pour soutirer efficacement les gaz pour un aménagement donné, un abaque permet de déterminer la pression négative requise par un ventilateur d'extraction pour atteindre les débits d'extraction imposés.

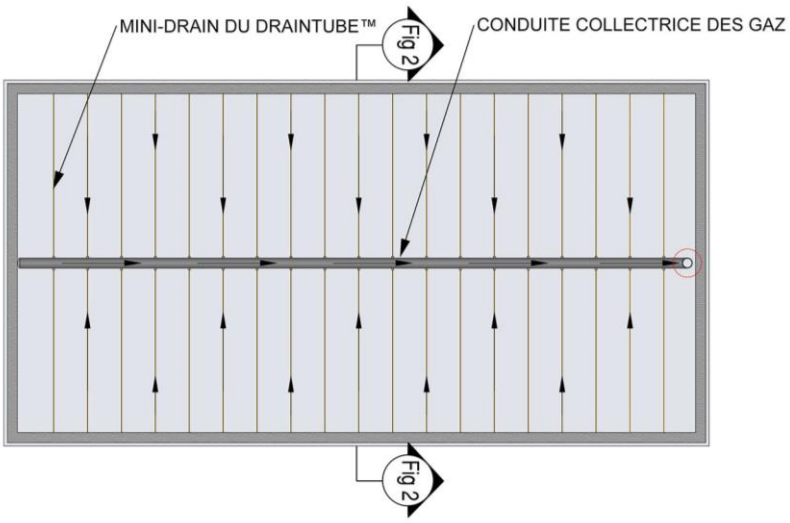



*Figure 1 : Vue plan - Système de dépressurisation (passif ou actif) avec Draintube™*

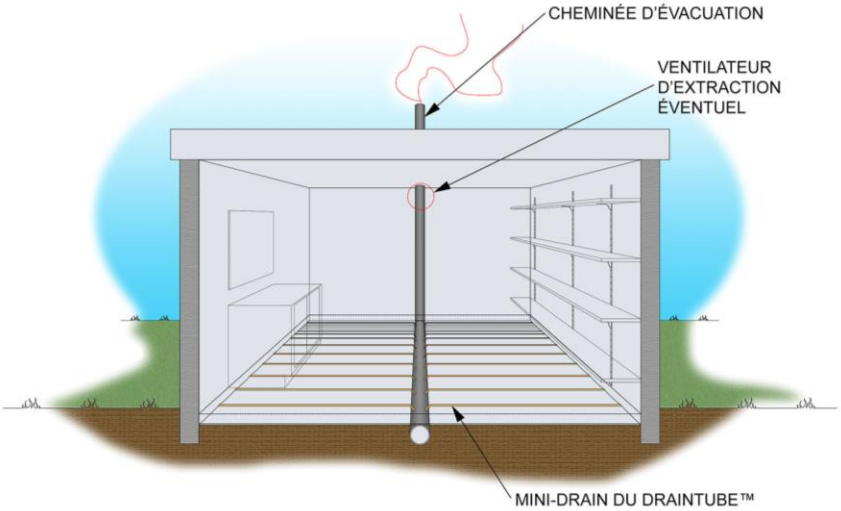
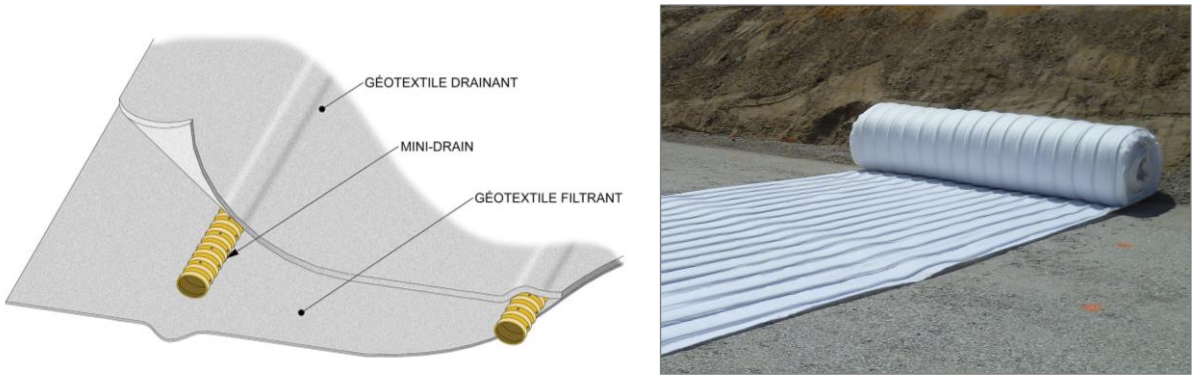



*Figure 2 : Coupe - Système de dépressurisation (passif ou actif) avec Draintube™*

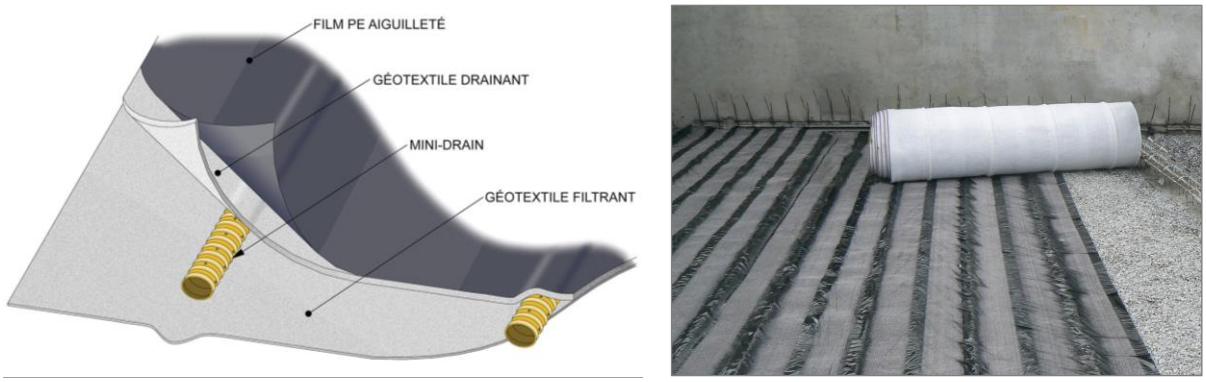
# 4. Solution Draintube®

## 4.1 Description du produit

Les géocomposites DRAINTUBE TF1 D20 et DRAINTUBE FTB1 D20 sont spécifiquement conçu pour le drainage des fluides sous dalle sur sol. Ils sont composés d'une nappe drainante et d'une nappe filtrante en fibres synthétiques courtes 100 % polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains positionnés à intervalles réguliers tous les mètres de largeur de produit : DRAINTUBE TF1 D20 (figures 3). Le géocomposite peut également posséder un film polyéthylène en surface permettant d'éviter la contamination de la nappe drainante par la laitance du béton lorsque le dallage est coulé directement sur ce dernier : DRAINTUBE FTB1 D20 (figures 4). Les composants du Draintube® sont associés entre eux par aiguilletage. Les mini-drains sont des tubes polypropylène annelés de 20 mm de diamètre comportant deux perforations par gorge alternées à 90 degrés.




*Figures 3 : Produit DRAINTUBE TF*




*Figures 4 : Produit DRAINTUBE FTB*

## 4.2 Fabrication

Un programme de Contrôle Qualité est mis en œuvre tout au long de la fabrication du Draintube™ afin d'assurer l'uniformité du matériau. Ce programme se compose de tests mécaniques et hydrauliques à intervalles réguliers sur le géocomposite, il est disponible sur demande auprès du fabricant. Le contrôle qualité peut également être adapté en fonction des exigences de chaque chantier. Le produit Draintube® est livré en rouleaux standards de 3,98 m de largeur.

Les spécifications du géocomposite DRAINTUBE TF1 D20 et DRAINTUBE FTB1 D20 sont présentées sur les fiches techniques disponibles à l'Annexe 1.

## 4.3 Caractéristiques

Le Draintube® a été testé et évalué et possède une banque de données importante concernant des caractéristiques comme la transmissivité à l'eau et à l'air, la durabilité et la résistance à la compression. Les résultats de ces recherches sont disponibles sur demande auprès du fabricant.

### 4.3.1 Transmissivité

Les produits Draintube® permettent, selon l'application à laquelle ils sont destinés, le drainage efficace des fluides ou des gaz. Le produit peut remplacer l'intégralité des couches granulaires employées pour l'évacuation des gaz ou le drainage des eaux.

La transmissivité spécifique du produit à l'eau est indiquée sur sa fiche technique (disponible à l'Annexe 1). Le Draintube® a été testé sous très fortes contraintes et les résultats indiquent que la transmissivité du produit n'est sensible qu'au gradient hydraulique et non à la contrainte de confinement ou au fluage. Lorsque le produit est correctement confiné, l'augmentation de la charge normale n'affecte pas de manière significative sa transmissivité.

Dans le cas du drainage des gaz, il existe une relation directe entre la transmissivité du produit à l'eau et à l'air. Cette relation est discutée dans les sections ultérieures.

### 4.3.2 Durabilité

Le Draintube® a une durabilité estimée entre 80 et 165 ans. Des essais de vieillissement accéléré réalisés en laboratoire ont permis d'établir ces valeurs. Le rapport sur ces essais est disponible sur demande auprès du fabricant.

### 4.3.3 Résistance à la compression

Le Draintube® peut supporter des charges importantes tout en maintenant ses caractéristiques mécaniques et d'écoulement (fluide et gaz). Le produit a été testé sous des contraintes allant jusqu'à 2 500 kPa. Le rapport sur ces essais est disponible sur demande auprès du fabricant

## 4.4 Logiciel LYMPHEA

Un logiciel de calcul (LYMPHEA) a été développé par Afitex en association avec des Laboratoires de recherche français. Ce logiciel permet de déterminer les débits drainés par le géocomposite Draintube® selon différents paramètres.

Le logiciel prend en considération notamment les caractéristiques géométriques de l'installation (longueur de drainage, pente d'écoulement, hauteur de remblai ou charges appliquées, la distance entre les collecteurs, etc.) et les caractéristiques physiques du gaz ou du fluide à drainer (masse volumique, viscosité dynamique, etc.).

## 4.5 Installation et assurance qualité

Il n'y a que peu d'éléments à prendre en compte pour l'installation du Draintube®, ce qui constitue l'un des avantages de l'utilisation de ce produit. Le devis technique d'installation du Draintube® ainsi que le guide d'installation du fabricant sont fournis en Annexes. Ils présentent les méthodes de transport, stockage, installation, connexion et réparation recommandées pour le géocomposite. Le géocomposite est installé sur la zone souhaitée et relié au système de collecte des gaz en suivant les étapes d'installation du système de dépressurisation sous dalle de sol présentée dans ce document.

Si un plan d'assurance qualité (PAQ) le requiert, des échantillons pourront être prélevés afin de mener des tests de conformité, bien que cela ne soit pas requis par le fabricant. Chaque échantillon devra mesurer au moins 600 mm de long et sera prélevé sur toute la largeur d'un rouleau de Draintube®.

Il est recommandé durant l'installation du système de documenter la mise en place du produit, des connexions et des raccords au drain collecteur et des différentes étapes de réalisation.

# 5. Drainage et Imperméabilisation : DRAINTUBE FTB1 D20

Le DRAINTUBE FTB1 D20 peut remplacer avantageusement la couche de matériau granulaire prévue pour la dépressurisation sous les dalles sur sol pour la collecte et l'évacuation des gaz. Le DRAINTUBE FTB1 D20 possède un film de polyéthylène aiguilleté en surface permettant d'éviter la contamination de la nappe drainante par la laitance du béton lors du coulage de la dalle directement sur celui-ci La fiche technique du produit est présentée à l'Annexe 1.

La figure 5 montre une coupe type de l'installation sous dalle avec le produit DRAINTUBE FTB1 D20. Les mini-drains du Draintube® sont connectés à une conduite collectrice, elle-même reliée à une colonne d'évacuation verticale (diamètre typique de 100 mm) installée depuis le dessous de la dalle jusqu'au toit (figure 1). Le passage de la colonne à travers le dallage doit être parfaitement scellé pour éviter toute fuite. L'évacuation doit être indépendante des conduits de plomberie afin de ne pas exposer les occupants du logement en cas d'assèchement d'un des siphons. Les jonctions de la dalle de béton avec les murs de fondations, autour des colonnes et autres passages devront être scellée à l'aide d'un calfeutrant à béton.

Un ventilateur d'extraction peut également être couplé à l'évent de sortie afin d'obtenir un dispositif actif (figure 2).

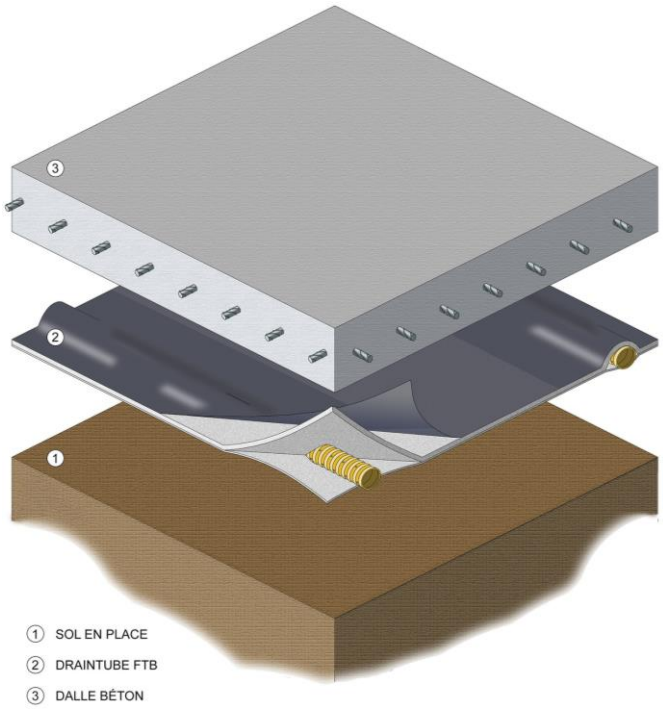



*Figure 5 : Coupe type sous dalle avec DRAINTUBE FTB1 D20*

Le devis d'installation du DRAINTUBE FTB1 D20 est présenté à l'Annexe 2. Le guide d'installation est donné à l'Annexe 4. Les détails techniques sont donnés à l'Annexe 5 et disponibles au format Autocad sur simple demande.

# 6. Confinement : DRAINTUBE TF1 D20 et géomembrane anti-COV

L'utilisation du DRAINTUBE TF1 D20 jumelé à la mise en place d'une géomembrane anti-COV lorsque placé sous les dalles sur sol permet une protection additionnelle parfois exigée par la législation afin d'éviter la remontée de gaz nocifs dans les bâtiments.

La géomembrane anti-COV est composé en son centre d'ethylene vinyl alcohol (EVOH). Ce composé chimique permet de bloquer la remontée des gaz y compris les Composés Organiques Volatiles (COV) qui ne sont pas interceptés par les membranes standard de type Polyéthylène, Polypropylène ou PVC.

La figure 6 montre une coupe type de l'installation sous dalle avec le produit DRAINTUBE TF1 D20 jumelé à une géomembrane anti-COV comme protection contre la remontée des gaz nocifs. Grace à ses nappes géotextiles, le géocomposite permet de protéger la géomembrane contre le poinçonnement du sol support. Les mini-drains du Draintube® sont connectés à une conduite collectrice, elle-même reliée à une colonne d'évacuation verticale (diamètre typique de 100 mm) installée depuis le dessous de la dalle jusqu'au toit. La géomembrane anti-COV est déroulée directement sur le DRAINTUBE TF1 D20. La technique d'installation utilisée par l'installateur doit assurer le contact continu de la géomembrane avec le Draintube® sans tension ni pli, afin d'éviter tout dommage ou tension résiduelle. Les différents panneaux de géomembrane sont associés entre eux au moyen d'une bande d'étanchéité double face en butyle. La géomembrane est également fixée aux parois verticales (murs de fondations, poteaux, etc.) par le même procédé afin de garantir l'étanchéité de l'ensemble du système. Le passage de la colonne d'évacuation à travers la géomembrane anti-COV doit être parfaitement étanche pour éviter toute fuite. L'évacuation doit être indépendante des conduits de plomberie afin de ne pas exposer les occupants du logement en cas d'assèchement d'un des siphons.

Un ventilateur d'extraction peut également être couplé à l'évent de sortie afin d'obtenir un dispositif actif.

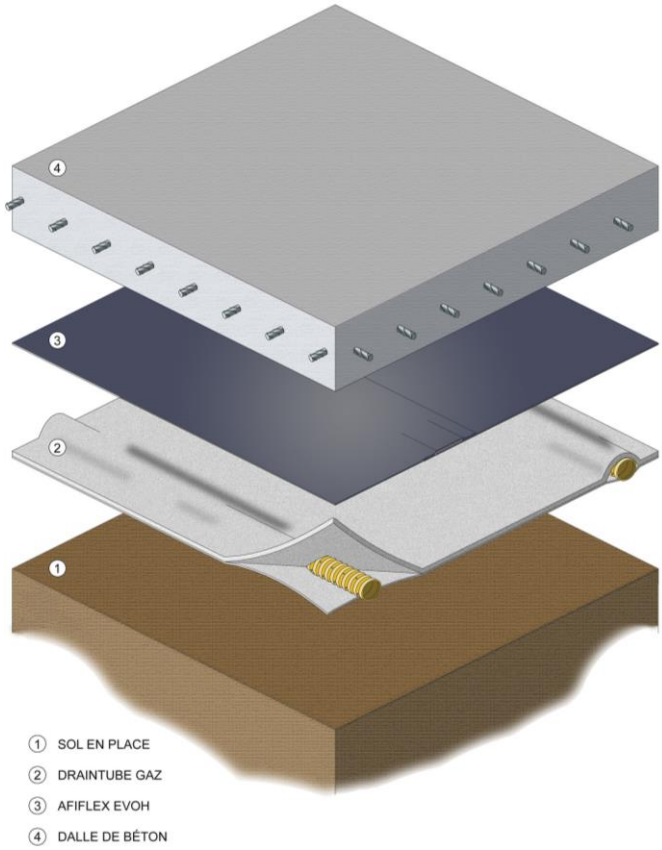



*Figure 6 : Coupe type sous dalle avec DRAINTUBE TF1 D20 + Géomembrane anti-COV*

Le devis d'installation du DRAINTUBE TF1 D20 est présenté à l'Annexe 2. Le guide d'installation est donné à l'Annexe 3. Les détails techniques sont donnés à l'Annexe 5 et disponibles au format Autocad sur simple demande.

# 7. Installation du système de dépressurisation sous dalle sur sol

## 7.1 Géocomposite Draintube®

Le géocomposite est déroulé perpendiculairement aux conduites collectrices directement sur le sol de fondation de la dalle avec le film de polyéthylène éventuel en partie supérieure (figures 7). Le stockage, la manipulation et la mise en place du produit Draintube® doivent se conformer aux recommandations du devis technique d'installation et du guide d'installation du fabricant disponibles en Annexes.

*Figures 7 : Draintube® mis en œuvre sur le fond de forme*

Les connexions entre les rouleaux se font par chevauchement des nappes géotextiles et raccordements des mini-drains comme décris dans le guide de mise en œuvre présenté en Annexe. Les mini-drains du géocomposite devront toujours être maintenus entre les nappes géotextiles afin d'éviter toute contamination par les particules du sol (Figure 8).

*Figures 8 : Mini-drains entre les nappes géotextiles*

Les passages de poteaux, avancées ou autres obstacles dû à la géométrie du bâtiment nécessitant des découpes du géocomposite seront traités de manière à maintenir la continuité de l'écoulement dans les mini-drains du géocomposite.

Dans le cas d'une utilisation pour la protection contre l'exfiltration de COV, la géomembrane anti-COV sera installée directement au-dessus du Draintube® en suivant les recommandations du fabricant.

## 7.2 Conduites collectrices des gaz et cheminée d'évacuation

Les conduites collectrices dans l'axe du plancher sont installées selon les distances établies lors du dimensionnement du système de dépressurisation. Les cheminées ou évents d'évacuation en tête de bâtiment sont positionnés aux extrémités ou au centre de la dalle sur sol selon les contraintes liées à l'aménagement du bâtiment (figures 9). Pour une dépressurisation active des gaz souterrains, la cheminée d'évacuation est jumelée à un ventilateur d'extraction. De manière générale, les conduites collectrices et les cheminées d'évacuation sont constituées d'un tuyau de plomberie en PVC de 100 mm de diamètre.

*Figures 9 : Conduites collectrices et cheminée d'évacuation*

Les conduites collectrices doivent être installées dans une légère cavité permettant à la couronne de la conduite d'être sous le niveau final de la fondation de la dalle sur sol.

## 7.3 Raccord du Draintube® aux conduites collectrices

La connexion des mini-drains du Draintube® aux conduites collectrices se fait à l'aide du système Quick Connect (figures 10) conformément aux recommandations du devis technique d'installation et du guide d'installation du fabricant disponibles en Annexes.

*Figures 10 : Connexion du Draintube® à la conduite avec le système Quick Connect*

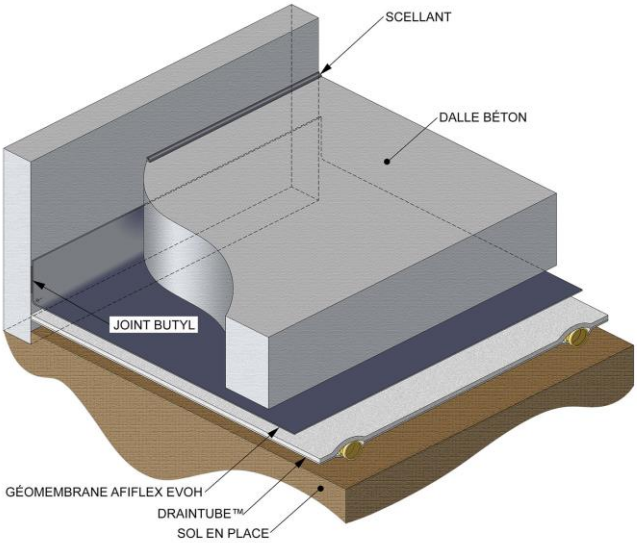
Lorsque la géométrie du bâtiment ne permet pas de maintenir la continuité de l'écoulement dans les mini-drains du Draintube® sur l'ensemble de la longueur de drainage (poteaux, avancées ou autres obstacles), une conduite collectrice supplémentaire sera alors mise en place au niveau du point particulier et reliée au système d'évacuation.

Dans le cas où les dispositions constructives ne permettent pas l'utilisation du système Quick Connect, des solutions de raccordement par recouvrement seront effectuées. Dans ce cas, les conduites collectrices seront des drains perforés pour permettre la transition des gaz du Draintube® vers le système d'évacuation.

## 7.4 Étanchéité autour des évacuations, des poteaux et des murs adjacents à la dalle

Les joints entre la dalle et les murs adjacents, les poteaux ou entre la dalle et les conduites verticales d'évacuation doivent être traités tel qu'exigé par les codes de construction en vigueur.

La figure 11 présente un exemple de joint entre la dalle et le mur lors d'un confinement avec le DRAINTUBE TF1 D20 et la géomembrane anti-COV.




*Figures 11 : Joint entre la dalle de béton et les murs adjacents*

## 7.5 Dalle sur sol

Dans le cas d'utilisation du géocomposite DRAINTUBE FTB1 D20, le ferraillage et le coulage de la dalle de béton se font directement sur le produit. Le film de polyéthylène aiguilleté en partie supérieure du géocomposite permet d'éviter la contamination du produit par la laitance du béton (figures 12).

*Figures 12 : Mise en œuvre de la dalle de béton sur le DRAINTUBE FTB1 D20*

Dans le cas de la mise en œuvre de la géomembrane anti-COV (présence de COV) sur le géocomposite DRAINTUBE TF1 D20, la mise en place du ferraillage et le coulage du béton se fera directement sur la géomembrane (figure 13).

*Figure 13 : Mise en œuvre de la dalle de béton sur la géomembrane anti-COV*

# 8. Dimensionnement et performance du Draintube® comme matrice drainante des gaz sous dalle sur sol

Les méthodes de dimensionnement pour les applications de collecte des gaz sous dalle sur sol utilisant le DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 ainsi que les performances associées à ce type d'aménagement sont présentées dans cette section.

L'objectif de la couche de drainage des gaz est de faire migrer les gaz vers les conduites collectrices et ultimement vers l'extérieur par l'entremise des cheminées ou les évents d'évacuation. Ce dispositif permet d'éviter les surpressions dues à l'accumulation du gaz en dessous des dalles sur sol qui pourraient éventuellement s'infiltrer dans les bâtiments à travers celle-ci ou par d'autres orifices.

Les sous-sections subséquentes permettent aux concepteurs de dimensionner les ouvrages de captage des gaz en dépressurisation passive ou active en utilisant le Draintube® et d'en établir leur performance. Différents cas sont considérés selon la nature des gaz à évacuer ou différentes configurations de bâtiment.

Dans le cadre de projets requérant des capacités de drainage supérieures ou des caractéristiques du géocomposite non définies dans ce guide, le fabricant proposera un géocomposite Draintube® spécifique au projet (densité supérieure du réseau de mini-drains dans le produit, nappe géotextiles spécifiques, etc.). Le dimensionnement du Draintube® sera alors réalisé au moyen du logiciel LYMPHEA.

## 8.1 Drainage des gaz en mode passif

L'abaque suivant (figure 14) permet de connaitre le débit d'évacuation par unité de surface en mode passif d'un système de drainage sous dalle DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 en fonction de la longueur de drainage pour différents gaz souterrains et pour différentes hauteurs d'évacuation.

La longueur de drainage se définit comme la distance maximale drainée par le Draintube® jusqu'à la conduite collectrice. Dans le cas où les deux extrémités du Draintube® sont raccordées à des conduites collectrices, la longueur de drainage est alors la demi-distance entre les conduites. Le $\Delta z$ correspond à la hauteur des évents ou cheminées d'évacuation pour différent type de bâtiment.

Cet abaque permet notamment d'établir les longueurs de drainage maximales (ou la demi-distance entre les conduites collectrices) pour une dépressurisation passive sous dalle lorsque le type de gaz souterrain et le débit de générations de ce gaz sont connus.

À l'inverse, pour une distance donnée entre deux conduites collectrices, il est également possible de déterminer le débit d'évacuation maximal des gaz par unité de surface.

L'abaque propose deux types de gaz, soit le méthane ($CH_4$) et l'air. Ces deux gaz représentent les intervalles dans lesquelles la plupart des mélanges gazeux se retrouvent et particulièrement les biogaz générés par les déchets présents dans les anciennes décharges. Le cas le plus défavorable en matière d'évacuation en mode passif est celui de l'air. Celui-ci qui pourra être utilisé lorsque la composition des gaz est inconnue.

**Exemple**

Quelle est la distance maximale permise entre les conduites collectrices afin de permettre l'évacuation en mode passif d'un débit de génération de méthane ($CH_4$) sous la dalle évaluée à 1,0 x$10^{-6}$ $m^3/s/m^2$ pour un bâtiment d'un étage dont la cheminée d'évacuation des gaz est située sur le toit ($\Delta z$ = 5,5 m) ?

**Réponse :** En utilisant l'abaque de la figure 14 pour un débit de génération de méthane de 1,0 x$10^{-6}$ $m^3/s/m^2$ et une hauteur de 5,5 m ($\Delta z$ = 5,5 m), on obtient une longueur de drainage maximale de 91 m soit une distance maximale entre les conduites collectrices de 182 m.

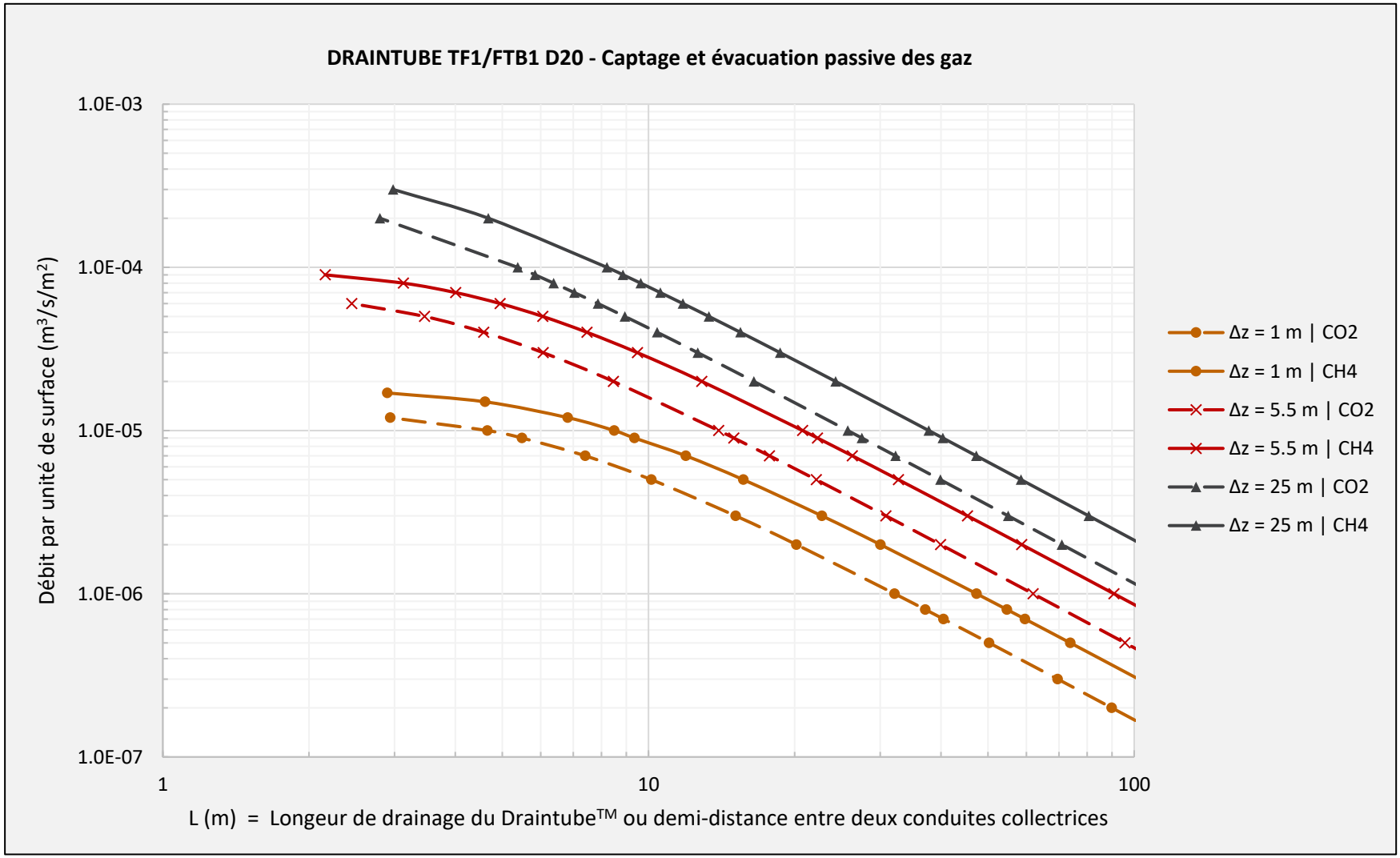



*Figure 14 : Débit d'évacuation du DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 en mode passif pour différents gaz*

## 8.2 Drainage des gaz en mode actif

La figure suivante (figure 15) permet de déterminer le débit d'évacuation du gaz $CH_4$ par dépressurisation active en fonction de la longueur de drainage ou la distance entre les conduites collectrices.

Pour un débit d'élimination donné, il est possible de déterminer la pression négative nécessaire (en mm d'eau) du système de ventilation pour évacuer ce débit. Les débits et les pertes de charge sont gouvernés par les mini-drains du géocomposite et pris en considération dans les calculs. Les capacités des conduites collectrices et d'évacuation doivent être adaptées au débit collecté. Les pertes de charge induites par les conduites collectrices et leurs raccords sont considérées comme négligeables pour ces calculs.

Les abaques de débit d'évacuation par dépressurisation active pour d'autres gaz sont disponibles sur demande auprès du fabriquant.

**Exemple**

Quelle est la pression négative nécessaire du système de ventilation actif pour évacuer un débit de $2{,}0 \times 10^{-3}$ $m^3/s$ par mètre linéaire de conduite collectrice pour une distance de 20 m entre les conduites collectrices (longueur de drainage de 10 m) ?

**Réponse :** Selon l'abaque (figure 15), on obtient une pression de 140 mm d'eau ou 1,4 kPa ou 0,199 psi

Conversion d'unités de pression :

100 mm d'eau = 7,36 mm de Hg = 980 Pa = 0,142 psi

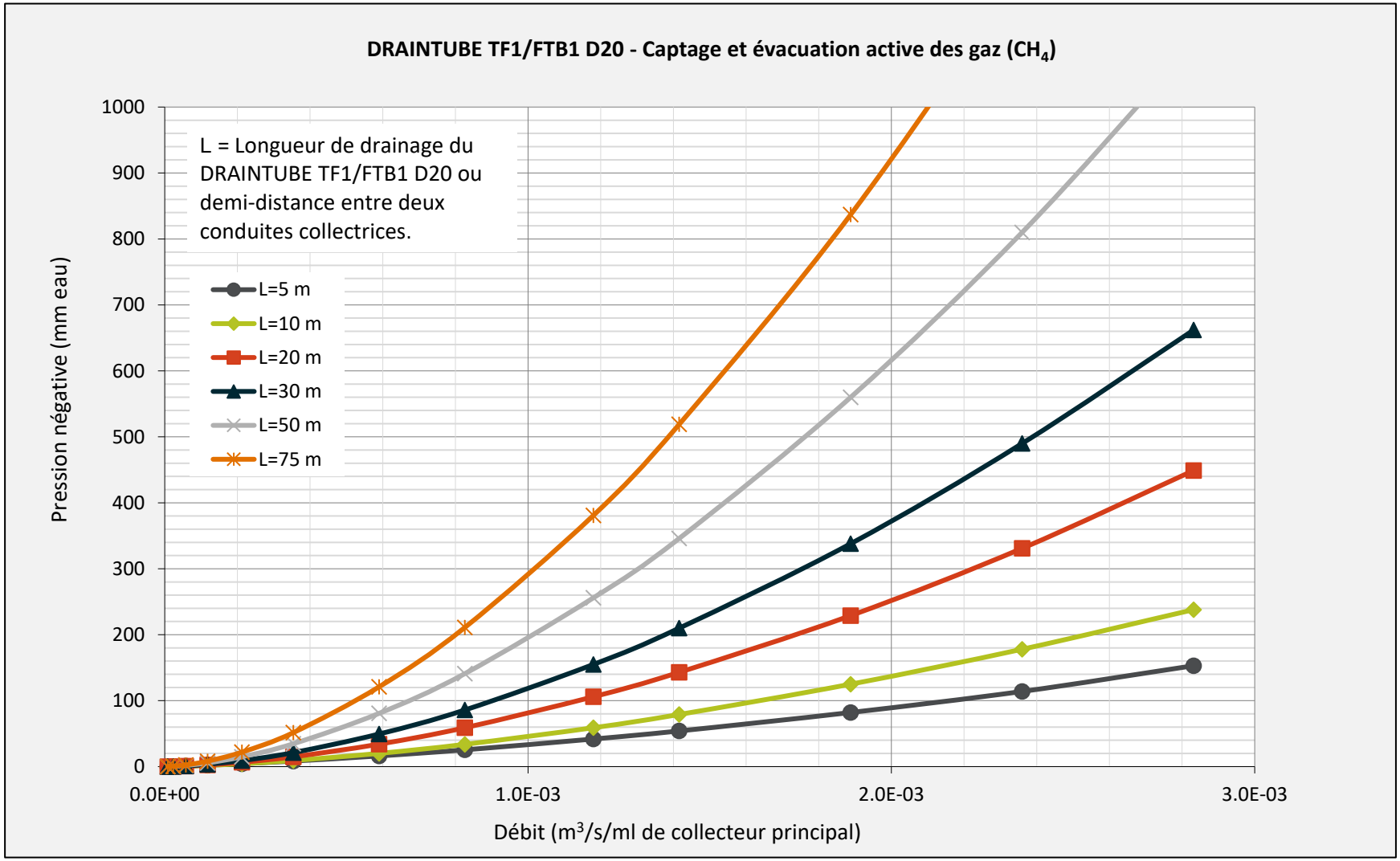



*Figure 15 : Débit d'évacuation active des gaz ($CH_4$) en fonction de la pression négative appliquée*

## 8.3 Comparaison du Draintube® avec une couche granulaire

Lorsque la couche de drainage sous dalle prévue initialement est constituée d'un remblai granulaire d'une épaisseur d'environ 100 mm sur lequel la dalle sur sol s'appuie. Des matériaux tels que le Draintube® permettent de remplacer avantageusement cette couche granulaire ainsi que le réseau de drains perforés associé. En effet, il a été démontré que le DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 possède une capacité et une efficacité supérieures pour évacuer les gaz souterrains comparativement à une couche de pierre concassée.

L'abaque suivant (figure 16) démontre la capacité de drainage du géocomposite DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 en mode passif en comparaison avec une couche granulaire de différentes épaisseurs pour différentes longueurs de drainage.

Les débits ont été déterminés en considérant une hauteur d'évacuation d'un mètre ($\Delta z$ = 1,0 m) au-dessus de la couche de drainage. La longueur de drainage se définit comme la distance maximale drainée ou la demi-distance entre deux conduites collectrices.

Le matériau granulaire considéré correspond à une pierre concassée d'au plus 20 mm (3/4'') de diamètre dont la conductivité à l'air a été évaluée sur la base d'une conductivité hydraulique de 5,0 x$10^{-2}$ m/s et la relation entre la conductivité de l'eau à celle de l'air ($k_{eau}/k_{air}$ = 14,8[3]).

L'abaque montre que le débit d'air drainé par mètre linéaire de conduite collectrice est d'environ de 15 à 50 fois supérieur pour le DRAINTUBE TF1/FTB1 D20 en comparaison à une couche granulaire de 100 mm d'épaisseur couramment utilisée sous une dalle sur sol.

[3] Richardson and al., "*Gas transmission in geocomposite system",* GFR Magazine, Vol. 18, No. 2, March 2000.

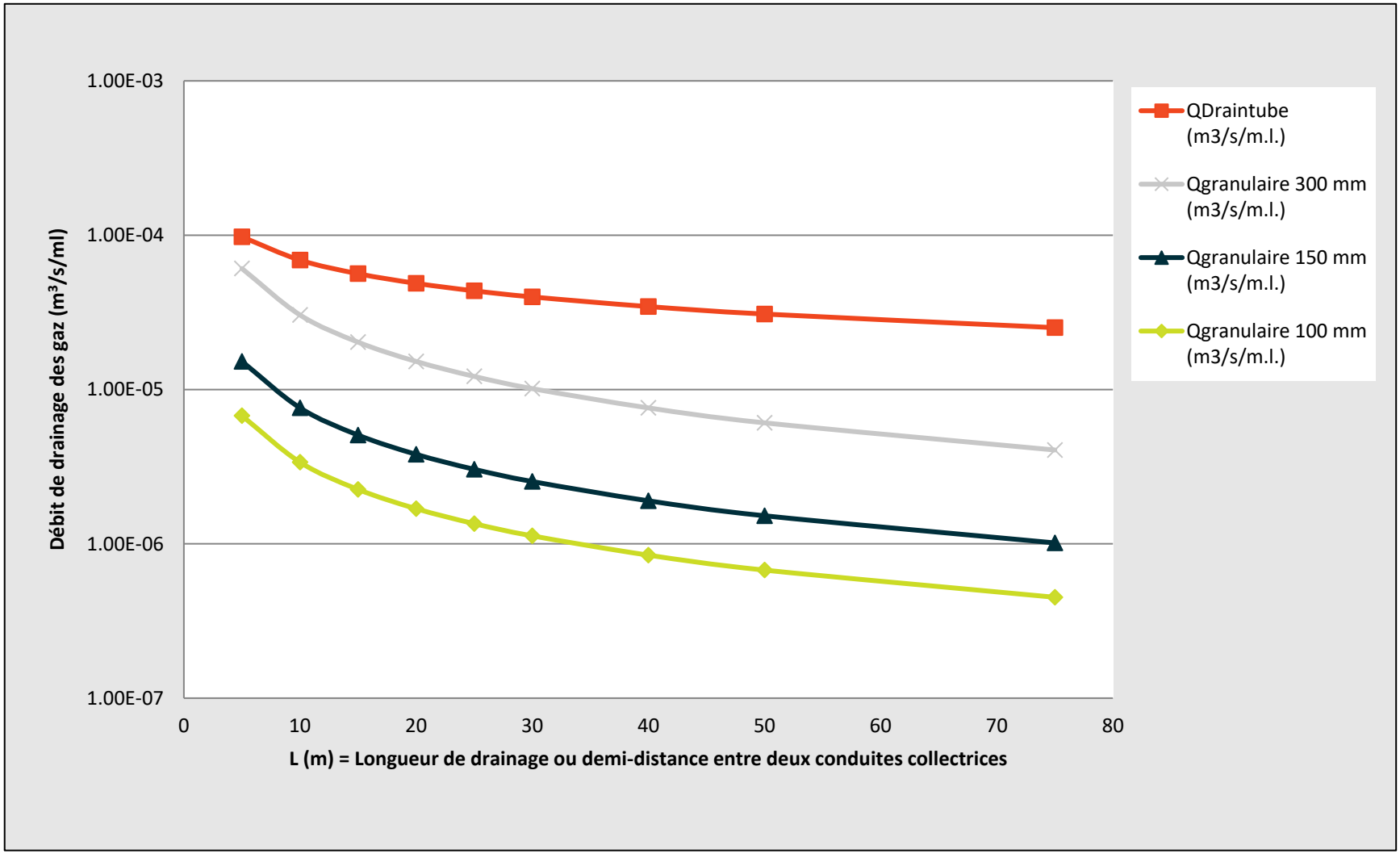



Figure 16 : Débit de drainage passif dans une couche granulaire vs DRAINTUBE TF1/FTB1 D20

# 9. Portée légale du document - Responsabilité

La présente étude a pour but d'aider le concepteur du projet dans son évaluation du matériau de drainage proposé. En aucun cas, les résultats de cette étude ne pourront être utilisés pour la conception définitive du projet sans une confirmation écrite préalable par un expert dans le ou les domaine(s) technique(s) encadrant le présent projet, de sorte que Afitex-Texel géosynthétiques inc. n'assumera aucune responsabilité de quelque nature que ce soit advenant tout dommage encouru, réclamation de quiconque ou mauvais fonctionnement du produit.

Cette étude repose sur des paramètres spécifiques qu'il s'agira de contrôler lors de la réalisation du projet. Ainsi, de façon non limitative, les résultats de l'étude et la performance du produit pourront varier ou être affectés par l'un ou plusieurs des paramètres suivants. Il s'agit, sans s'y limiter de :

- la pente de l'infrastructure et/ou du système de drainage,
- la longueur d'écoulement,
- le flux à drainer,
- la perméabilité et l'épaisseur des matériaux de la fondation,
- la compatibilité du géotextile avec les sols granulaires mis en œuvre,
- le pourcentage de fines présentes dans les granulats utilisés,
- le parfait fonctionnement des systèmes de drainage périphériques,
- le parfait dimensionnement des équipements reliés au système de drainage en rapport avec les débits à drainer.

En effet, si les paramètres de calcul ci-dessus présentés et utilisés dans la présente étude ne sont pas respectés lors de la construction du projet, les performances du système de drainage pourront varier de manière significative par rapport à celles annoncées. De la même manière, la compatibilité des matériaux granulaires et du filtre (géotextile) devra être tel qu'elle permette au géotextile de conserver ses propriétés hydrauliques (perméabilité) dans le temps. La contamination du géotextile ou l'obstruction des mini-drains peut entraîner une diminution importante des performances attendues du système de drainage proposé.

# Annexe 1 : Fiches techniques des produits DRAINTUBE TF1 D20 et DRAINTUBE FTB1 D20

# DRAINTUBE 400P TF1 D20

**FICHE TECHNIQUE**

| | |
|---|---|
| **Terminologie ASTM D4439** | Géocomposite de drainage multi-linéaire |
| **Composition** | Polypropylène et/ou Polyester |
| **Fonction principale** | Drainage |

Le produit est composé d'une nappe drainante et d'une nappe filtrante en fibres synthétiques courtes de polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains en polypropylène annelés et comportant deux perforations par gorge alternées à 90°.
Les mini-drains sont positionnés à intervalles réguliers entre les nappes géotextiles. Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

| Propriété | Méthode de test | Référence | Valeur |
|---|---|---|---|
| **Mécanique** | | | |
| Masse surfacique | ASTM D5261 | Nappes géotextiles | 370 g/m$^2$ |
| Résistance à la rupture | ASTM D4632 | SM/ST | 1 000 N |
| Allongement à la rupture | ASTM D4632 | SM/ST | 50 % |
| Résistance à la déchirure | ASTM D4533 | SM/ST | 400 N |
| Poinçonnement CBR | ASTM D6241 | | 2 500 N |
| **Mini-drains** | | | |
| Diamètre extérieur | ASTM D2122 | | 20 mm |
| Rigidité à 5% de déflection | ASTM D2412 | | 3 000 kPa |
| Espacement entre les mini-drains | N/A | 1 mini-drain par mètre de largeur | 1 m |
| **Hydraulique** | | | |
| Ouverture de filtration (FOS) | CAN 148.1 No.10 | Nappe filtrante | 0.120 mm |
| Permittivité | ASTM D4491 | Nappe filtrante | 1.80 sec$^{-1}$ |
| Transmissivité du géocomposite [1] | ASTM D4716 / GRI GC15 | Contrainte normale = 480 kPa<br>Gradient hydraulique = 0.1<br>Durée = 100 h | 5 x 10$^{-4}$ m$^2$/sec |
| **Dimensions** | | | |
| Largeur | N/A | - | 3.98 m |
| Longueur | N/A | - | 75 m |

Les propriétés sont basées sur la valeur minimum moyenne de rouleau (MARV) à l'exception du FOS qui est une valeur maximale moyenne de rouleau, du diamètre extérieur qui est une valeur nominale et de la transmissivité qui est une valeur typique.
1 - La transmissivité est mesurée sur un échantillon de 250 mm de largeur comportant un mini-drain dans le sens longitudinal et installé comme suit : sable/géocomposite/géomembrane/sable. La transmissivité est obtenue suivant une relation linéaire entre le nombre de mini-drains et la transmissivité mesurée.
Notre système de gestion de la qualité est certifié par la norme ISO-9001.
Notre laboratoire interne est certifié par la Geosynthetic Accreditation Institute - Laboratory Accreditation Programm (GAI-LAP).

REV 12-2019

*Afitex-Texel se réserve le droit de modifier les présentes propriétés en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques. L'utilisateur est invité à vérifier si ce document représente la dernière mise à jour. Afitex-Texel n'offre aucune garantie et n'assure aucune responsabilité relative à l'usage, l'installation ou la convenance d'utilisation. Afitex-Texel doit être informé de tout défaut ou non-conformité du produit avant son installation. Sa responsabilité se limite au remplacement du produit non-conforme ou défectueux.*

afitex-Texel GEOSYNTHETICS

# DRAINTUBE 500P FTB1 D20

**FICHE TECHNIQUE**

| | |
|---|---|
| **Terminologie ASTM D4439** | Géocomposite de drainage multi-linéaire |
| **Composition** | Polyéthylène, Polypropylène et/ou Polyester |
| **Fonction principale** | Drainage |

Le produit est composé d'une nappe drainante et d'une nappe filtrante en fibres synthétiques courtes de polypropylène ou polyester, d'un géofilm polyéthylène d'épaisseur 0.12 mm (5 mil) ainsi que de mini-drains en polypropylène annelés et comportant deux perforations par gorge alternées à 90 degrés. Les mini-drains sont positionnés à intervalles réguliers entre les nappes géotextiles.
Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

| Propriété | Méthode de test | Référence | Valeur |
|---|---|---|---|
| **Mécanique** | | | |
| Masse surfacique | ASTM D5261 | Nappes géotextiles | 460 g/m$^2$ |
| Résistance à la rupture | ASTM D4632 | SM/ST | 1 000 N |
| Allongement à la rupture | ASTM D4632 | SM/ST | 50 % |
| Résistance à la déchirure | ASTM D4533 | SM/ST | 400 N |
| Poinçonnement CBR | ASTM D6241 | | 2 500 N |
| **Mini-drains** | | | |
| Diamètre extérieur | ASTM D2122 | | 20 mm |
| Rigidité à 5% de déflection | ASTM D2412 | | 3 000 kPa |
| Espacement entre les mini-drains | N/A | 1 mini-drain par mètre de largeur | 1 m |
| **Hydraulique** | | | |
| Ouverture de filtration (FOS) | CAN 148.1 No.10 | Nappe filtrante | 0.120 mm |
| Permittivité | ASTM D4491 | Nappe filtrante | 1.80 sec$^{-1}$ |
| Transmissivité du géocomposite [1] | ASTM D4716 / GRI GC15 | Contrainte normale = 480 kPa<br>Gradient hydraulique = 0.1<br>Durée = 100 h | 5 x 10$^{-4}$ m$^2$/sec |
| **Dimensions** | | | |
| Largeur | N/A | - | 3.98 m |
| Longueur | N/A | - | 75 m |

Les propriétés sont basées sur la valeur minimum moyenne de rouleau (MARV) à l'exception du FOS qui est une valeur maximale moyenne de rouleau, du diamètre extérieur qui est une valeur nominale et de la transmissivité qui est une valeur typique.
1 - La transmissivité est mesurée sur un échantillon de 250 mm de largeur comportant un mini-drain dans le sens longitudinal et installé comme suit : sable/géocomposite/géomembrane/sable. La transmissivité est obtenue suivant une relation linéaire entre le nombre de mini-drains et la transmissivité mesurée.
Notre système de gestion de la qualité est certifié par la norme ISO-9001.
Notre laboratoire interne est certifié par la Geosynthetic Accreditation Institute - Laboratory Accreditation Programm (GAI-LAP).

REV 12-2019

*Afitex-Texel se réserve le droit de modifier les présentes propriétés en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques. L'utilisateur est invité à vérifier si ce document représente la dernière mise à jour. Afitex-Texel n'offre aucune garantie et n'assure aucune responsabilité relative à l'usage, l'installation ou la convenance d'utilisation. Afitex-Texel doit être informé de tout défaut ou non-conformité du produit avant son installation. Sa responsabilité se limite au remplacement du produit non-conforme ou défectueux.*

afitex-Texel GEOSYNTHETICS

# Annexe 2 : Devis technique d’installation du DRAINTUBE TF1/FTB1 D20

# DRAINTUBE SOUS BATIMENT- DEVIS D'INSTALLATION

## TABLE DES MATIÈRES


**1. DÉFINITIONS ..... 2**

1.1 MAÎTRE D'OUVRAGE ..... 2
1.2 INGÉNIEUR ..... 2
1.3 ASSURANCE-QUALITÉ ..... 2
1.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ..... 2
1.5 INSTALLATEUR ..... 2
1.6 LABORATOIRE ..... 2
1.7 MANUFACTURIER ..... 2

**2. GÉNÉRALITÉS ..... 2**

**3. NORMES MÉTHODES ET PROCÉDURES ..... 3**

**4. CERTIFICATS DE CONFORMITÉ DU MANUFACTURIER ..... 3**

**5. TRANSPORT, DÉCHARGEMENT, RÉCEPTION AU CHANTIER ET ENTREPOSAGE ..... 4**

5.1 TRANSPORT ..... 4
5.2 RÉCEPTION AU CHANTIER ET DÉCHARGEMENT ..... 4
5.3 ENTREPOSAGE ..... 5

**6. INSTALLATION ..... 5**

6.1 PRÉPARATION DE L'ASSISE ..... 5
6.2 ACCEPTATION DE L'ASSISE PAR L'INSTALLATEUR ..... 5
6.3 MANUTENTION DES ROULEAUX AU CHANTIER ..... 5
6.4 PROCÉDURES D'INSTALLATION ..... 6
*6.4.1 Généralités ..... 6*
*6.4.2 Déploiement ..... 6*
*6.4.3 Joints longitudinaux ..... 6*
*6.4.4 Joints bout-à-bout ..... 6*
*6.4.5 Circulation des engins ..... 6*
*6.4.6 Conditions défavorables ..... 7*
*6.4.7 Protection contre le vent ..... 7*
6.5 DÉFICIENCES ..... 7
*6.5.1 Identification ..... 7*
*6.5.2 Réparations, réfection ou remplacement ..... 7*
*6.5.3 Acceptation des réparations ..... 8*
*6.5.4 Visite de chantier du manufacturier ..... 8*
6.6 RECOUVREMENT ..... 8

**7. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU DRAINTUBE ..... 8**

## 1. DÉFINITIONS

Aux fins du présent devis, les termes suivants sont ainsi définis.

### 1.1 MAÎTRE D'OUVRAGE

Personne physique ou morale pour le compte de laquelle les travaux ou les ouvrage sont exécutés.

### 1.2 INGÉNIEUR

Personne physique ou morale mandatée par le maître d'ouvrage pour contrôler l'exécution des travaux et proposer leur réception et leur règlement.

### 1.3 ASSURANCE-QUALITÉ

Ensemble des activités du maître d'ouvrage permettant de s'assurer que l'Entrepreneur et ses sous-traitants effectuent le contrôle de la qualité exigé et que leurs résultats sont conformes aux exigences des documents techniques.

### 1.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Ensemble des activités de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants leur permettant de vérifier que le Draintube respecte les exigences des documents techniques.

### 1.5 INSTALLATEUR

Personne, société ou compagnie à qui l'Entrepreneur a confié ou sous-traité la fourniture et l'installation du Draintube.

### 1.6 LABORATOIRE

Le Laboratoire est la firme dont le mandat, approuvé par le Maître d'Ouvrage, réalise tous les essais en laboratoire visant à vérifier les propriétés du Draintube. Le laboratoire doit être indépendant de l'Installateur, de ses sous-traitants et du manufacturier

### 1.7 MANUFACTURIER

Le Manufacturier est l'entreprise qui fabrique le Draintube.

## 2. GÉNÉRALITÉS

Le géocomposite de drainage de type Draintube est un matériau permettant d'évacuer dans son plan les eaux ou les gaz avec une efficacité égale ou supérieure à celle d'une couche de matériaux granulaires. Il est constitué d'un filtre géotextile non tissés aiguilletés en polypropylène ou en polyester, d'une nappe drainante géotextile non-tissée aiguilletée en polypropylène ou en polyester et de mini-drains en polypropylène annelés et perforés selon deux axes alternés à 90° (deux perforations par gorge). Le géocomposite est de type DRAINTUBE TF ou équivalent.

Dans le cas où la dalle béton est coulée directement sur le géocomposite, celui-ci devra posséder un géofilm polyéthylène en partie supérieure associé par aiguilletage pour former un

unique géocomposite. Le géofilm aura une épaisseur nominale de 0.12 mm (5 mil). Le géocomposite sera de type DRAINTUBE FTB ou équivalent.

## 3. NORMES MÉTHODES ET PROCÉDURES

La fourniture et l'installation du Draintube est sujette aux procédures d'Assurance Qualité suivantes :

- essais d'évaluation des matériaux;
- vérification de l'installation, des soudures et ou des coutures et des assemblages;
- vérification des documents de contrôle de la qualité fournis par le Manufacturier;
- inspection finale.

Toute inspection, contrôle et méthodes d'essais doivent respecter la pratique reconnue. Les essais en laboratoire seront effectués selon les méthodes et procédures de l'ASTM et de l'Office des normes générales du Canada (CAN/ONGC) qui sont listées ci-après. Ces normes font partie intégrante du devis.

**American Society for Testing and Materials (ASTM):**

**D2122** Standard Test Method for Determining Dimensions of Thermoplastic Pipe and Fittings

**D2412** Standard Test Method for Determination of External Loading Characteristics of Plastic Pipe by Parallel-Plate Loading.

**D4491** Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity

**D4533** Standard Test Method for Trapezoid Tearing Strength of Geotextiles

**D4632** Standard Test Method for Grab Breaking and Elongation of Geotextiles

**D4716** Test Method for Determining the (In-plane) Flow Rate per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head

**D4873** Standard Guide for Identification, Storage, and Handling of Geosynthetic Rolls and Samples

**D5261** Standard Test Method for Measuring the Mass per Unit Area of Geotextiles

**D6241** Standard Test Method for Static Puncture Strength of Geotextiles and Geotextile-Related Products Using a 50-mm Probe

**Office des normes générales du Canada (CAN/ONGC)**

**CAN/ONGC - 148.1-10** Détermination du diamètre d’ouverture de filtration

## 4. CERTIFICATS DE CONFORMITÉ DU MANUFACTURIER

Avant l’expédition, le Manufacturier doit fournir à l’Ingénieur les certificats de conformité attestant que les matériaux à livrer au chantier respectent les exigences du devis. Ce certificat doit comporter les informations suivantes :

- la description du produit et la listes des polymères entrants dans sa fabrication;
- un tableau montrant les résultats des propriétés spécifiées au devis et les normes qui ont été utilisées;
- les procédures et la fréquence d'échantillonnage;
- les numéros de rouleaux qui ont été échantillonnés et testés;
- les certificats de conformité attestant du respect des exigences du devis.

## 5. TRANSPORT, DÉCHARGEMENT, RÉCEPTION AU CHANTIER ET ENTREPOSAGE

### 5.1 TRANSPORT

Les rouleaux de Draintube doivent être emballés et transportés de façon appropriée pour éviter tout dommage. Le transport est sous la responsabilité du Manufacturier ou de l'Installateur.

### 5.2 RÉCEPTION AU CHANTIER ET DÉCHARGEMENT

Le déchargement des rouleaux du camion doit être effectué de façon à prévenir tout dommage au Draintube et à son emballage. Un tuyau ou une barre rigide de capacité suffisante pour supporter le poids total d'un rouleau doit être utilisé pour le déchargement et la manutention. Le diamètre du tuyau ou de la barre doit être assez petit pour permettre une insertion facile dans le centre du rouleau.

Des courroies solides ou des chaînes doivent joindre les extrémités du centre du rouleau aux extrémités de la barre rigide, le tout pour permettre une manipulation sécuritaire. Une attention particulière doit être portée au système d'ancrage de façon à éviter que les courroies ou les chaînes entrent en contact avec les rouleaux et leur emballage.

Les rouleaux peuvent également être déchargés et manipulés par un chariot élévateur.

Il est interdit de :

- laisser les rouleaux tomber au sol de quelque hauteur que ce soit;
- trainer les rouleaux sur le sol.

L'Installateur doit procéder à une inspection visuelle de tous les rouleaux reçus au chantier afin de détecter tout défaut ou anomalie. Il doit vérifier l'état du Draintube aux endroits où l'emballage a été endommagé durant le transport ou le déchargement et réparer immédiatement les déchirures à l'emballage lorsque la déchirure n'a pas causé de dommage au Draintube. Il doit mettre tout rouleau potentiellement endommagé de côté et signaler la situation à l'Ingénieur.

Tout dommage résultant d'une mauvaise manutention est réparé aux frais de l'Installateur.

### 5.3 ENTREPOSAGE

Toutes les aires sécuritaires pour l'entreposage temporaire des géosynthétiques sont identifiées par l'Ingénieur et mises à la disposition de l'Installateur avant toute livraison au chantier.

L'Installateur est responsable de la gestion et de l'entretien de ces aires d'entreposage. Il doit s'assurer de protéger les rouleaux contre tout dommage mécanique, l'exposition prolongée aux radiations à l'ultraviolet, les précipitations ou inondations, la boue, la poussière, le poinçonnement, les déchirures ou tout autre agent pouvant en affecter la qualité.

Les rouleaux doivent demeurer dans leur emballage de livraison jusqu'à leur installation. Ils doivent être mis en pile selon les recommandations du Manufacturier. Si l'emballage d'un rouleau est endommagé et que le Draintube semble affecté, l'Ingénieur peut exiger l'enlèvement de la partie affectée du rouleau ou encore des essais en laboratoire supplémentaires avant d'accepter l'installation du rouleau concerné.

## 6. INSTALLATION

### 6.1 PRÉPARATION DE L'ASSISE

L'Installateur doit retirer de l'assise tout objet (tel que pierres, racines et autres débris) dont le contact est susceptible d'endommager le Draintube.

### 6.2 ACCEPTATION DE L'ASSISE PAR L'INSTALLATEUR

L'Installateur doit effectuer l'acceptation de l'assise sur laquelle sera installé le Draintube, en compagnie de l'Ingénieur. Un certificat d'acceptation doit être fourni à l'Ingénieur avant le début de l'installation. L'acceptation peut être subdivisée afin de ne couvrir qu'une partie de l'assise à la fois.

Après cette acceptation, l'Installateur est responsable de veiller à l'intégrité de l'assise. Il doit à cet effet aviser l'Ingénieur de toute altération à l'intégrité de l'assise nécessitant des travaux correctifs.

### 6.3 MANUTENTION DES ROULEAUX AU CHANTIER

Un tuyau ou une barre rigide de capacité suffisante pour supporter le poids total d'un rouleau doit être utilisé pour la manutention. Le diamètre du tuyau ou de la barre doit être assez petit pour permettre une insertion facile dans le centre du rouleau.

Des courroies solides ou des chaînes doivent joindre les extrémités du centre du rouleau aux extrémités de la barre rigide, le tout pour permettre une manipulation sécuritaire. Une attention particulière doit être portée au système d'ancrage de façon à éviter que les courroies ou les chaînes entrent en contact avec les rouleaux et leur emballage.

Les rouleaux peuvent également être manipulés par un chariot élévateur.

Il est interdit de :

- laisser les rouleaux tomber au sol de quelque hauteur que ce soit;
- trainer les rouleaux sur le sol.

Tout dommage résultant d'une mauvaise manutention est réparé aux frais de l'Installateur.

## 6.4 PROCÉDURES D'INSTALLATION

### *6.4.1 Généralités*

La technique d'installation utilisées par l'Installateur doit assurer le contact continu du Draintube avec la surface à couvrir, sans tension ni pli, afin d'éviter tout dommage ou tension résiduelle.

Le traitement des points particulier tel que poteaux, avancées, etc. se fait selon les recommandations du manufacturier et tel que décrit sur les détails techniques fournis.

### *6.4.2 Déploiement*

Le géocomposite est déroulé perpendiculairement à la tranchée collectrice et/ou la conduite collectrice. La connexion à la tranchée collectrice ou à la conduite collectrice se fait selon les détails techniques fournis.

Les mini-drains du géocomposite doivent toujours être maintenus entre les nappes géotextiles afin d'éviter toute contamination par les particules du sol.

### *6.4.3 Joints longitudinaux*

Les joints longitudinaux sont réalisés par chevauchement des nappes géotextiles sur une largeur de 100 mm minimum. Les géotextiles superposés doivent être fixés par coutures, soudures ou par une longueur de recouvrement supplémentaire.

La propreté des chevauchements doit être adéquate et aucun corps étranger, tel qu'huile, eau ou autre ne devra souiller la surface.

### *6.4.4 Joints bout-à-bout*

Si des joints bout-à-bout doivent être effectués, l'Installateur doit s'assurer :

- d'un chevauchement minimal de 150 mm entre les géotextiles du rouleau amont et ceux du rouleau aval;
- de placer les mini-drains amonts et avals côte-à-côte sur une longueur minimale de 250 mm ou utiliser les connecteurs fournis;
- de rabattre les filtres géotextiles sur les mini-drains.

### *6.4.5 Circulation des engins*

La circulation d'engins, de machinerie et de véhicules est interdite sur le Draintube.

Néanmoins, la circulation d'engins à quatre roues de type VTT est autorisée aux conditions suivantes :

- la pression des pneus est ajustée de telle sorte qu'ils ne détériorent pas le Draintube;
- les virages secs, les accélérations et décélérations brusques et les déplacements inutiles sont proscrits;
- les pneus des VTT doivent être propres et exempts de boues et de débris;
- l'entrée et la sortie des VTT doivent être effectuées à un angle de 90 degrés avec les rouleaux;
- aucune circulation de VTT n'est permise aux endroits où des trous, des plis et des bosses sont visibles;
- Les VTT ne transportent pas de passagers.

Toute dérogation à cette consigne pourrait entrainer des dommages qui seront réparés aux frais de l'Installateur.

#### *6.4.6 Conditions défavorables*

L'installation du Draintube doit être interrompue si un travail convenable ne peut être exécuté conformément aux exigences du devis en raison de la pluie, de la neige, du temps froid, du mauvais état des matériaux étant installés ou de toute autre condition défavorable.

#### *6.4.7 Protection contre le vent*

Par temps venteux, le Draintube peut nécessiter un lestage à l'aide de sacs de sable ou de tout autre poids. Les poids utilisés (sacs de sable ou autres) pour le lestage ne doivent pas être de nature à endommager ou à affecter le Draintube. L'installateur est responsable de juger de la nécessité de mettre en place ou non une protection contre le vent. À cet effet, il est tenu responsable de tout dommage engendré par le vent durant ses travaux d'installation.

### 6.5 DÉFICIENCES

#### *6.5.1 Identification*

Suite à la découverte d'un défaut ou d'une malfaçon, l'Installateur doit évaluer l'ampleur de la surface affectée. Si le défaut provient de résultats d'essais inacceptables, la surface concernée doit être délimitée par des essais supplémentaires, par une révision des résultats et rapports précédents ou tout autre moyen satisfaisant L'Ingénieur. Si le défaut est relié à des conditions climatiques défavorables, le travail est interrompu et la surface affectée déterminée.

#### *6.5.2 Réparations, réfection ou remplacement*

Toute section endommagée lors du transport, de l'entreposage, de la mise en place ou de l'assemblage doit être réparée ou remplacée par l'Installateur, à ses frais, et à la satisfaction de l'Ingénieur.

#### *6.5.3 Acceptation des réparations*

Dans tous les cas, une correction acceptable doit être effectuée avant que tout travail d'installation ne se poursuive. La poursuite des travaux est conditionnelle à l'obtention de résultats d'essais de contrôle satisfaisant aux exigences du devis et à l'acceptation de l'Ingénieur.

#### *6.5.4 Visite de chantier du manufacturier*

Si l'Ingénieur le juge nécessaire, il peut convoquer les sous-traitants de l'Installateur (manufacturier) sur le chantier afin de leur permettre d'observer les conditions et méthodes de mise en place existant sur le site. Si le manufacturier juge satisfaisantes les conditions et méthodes de mise en place de l'Installateur, leurs frais de déplacement sont assumés à parts égales par l'Ingénieur et l'Installateur. Si le manufacturier juge inadéquates les conditions et méthodes de mise en place de l'Installateur, la visite est aux frais de l'Installateur et celui-ci doit modifier ses méthodes selon les exigences du Manufacturier.

### 6.6 RECOUVREMENT

Le Draintube doit être recouvert par un matériau ou un géosynthétique dans un délai ne dépassant pas 14 jours.

Les engins mettant en œuvre le recouvrement ne doivent en aucun cas toucher le Draintube.

L'épaisseur minimale de matériau de recouvrement entre le Draintube et les équipements de chantier utilisés pour la mise en œuvre et le compactage est de 300 mm. Cette épaisseur minimale peut être réduite par l'utilisation d'engins à faible pression de contact. Les engins sur chenilles doivent éviter les virages. La mise en place des matériaux doit être effectuée par poussée.

## 7. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU DRAINTUBE

Les spécifications techniques sont présentées sur la fiche technique qui est annexée.

# Annexe 3 : Guide du fabriquant pour l'installation du DRAINTUBE TF

afitex • Texel
GEOSYNTHETICS

# GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

## Géocomposite DRAINTUBE®

## Drainage des eaux et/ou collecte des gaz sous bâtiment

DRAINTUBE fabriqué par
**AFITEX-TEXEL Geosynthetics Inc.**
1300 2e rue, Parc Industriel
Sainte-Marie de Beauce (Québec) Canada G6E 1G8

DATE: 2020/06/18

# Sommaire

**PRÉSENTATION GÉNÉRALE** ..... **3**

**1 STOCKAGE ET MANUTENTION** ..... **3**

**2 INSTALLATION** ..... **3**

2.1 DESCRIPTION DU DRAINTUBE® ..... 3
2.2 DEPLOIEMENT ..... 4
2.3 CONNEXIONS TRANSVERSALES (À LA FIN D'UN ROULEAU) ..... 4
2.4 CONNEXIONS LONGITUDINALES ..... 5
2.5 POINTS PARTICULIERS ..... 6

**3 RACCORDEMENT EN BOUT DE DRAINAGE** ..... **7**

3.1 TRANCHEE COLLECTRICE ..... 7
3.2 SYSTEME QUICK CONNECT ..... 8

**4 REPARATION** ..... **9**

**5 INSTALLATION DES COUCHES SUPERIEURES** ..... **9**

5.1 INSTALLATION D'UN GEOSYNTHETIQUE ..... 9
5.2 MISE EN PLACE DU REMBLAI ..... 10

**TABLE DES ILLUSTRATIONS** ..... **11**

# Présentation générale

Le géocomposite se compose de nappes geotextiles fabriquées à partir d'un mélange de fibres courtes synthétiques polypropylène ou polyester associées entre eux par aiguilletage. Les mini-drains annelés et perforés à 180 degrés selon deux axes alternés à 90 degrés sont insérés longitudinalement entre les nappes géotextiles à intervalles réguliers pendant la fabrication. DRAINTUBE® est fabriqué au Canada.

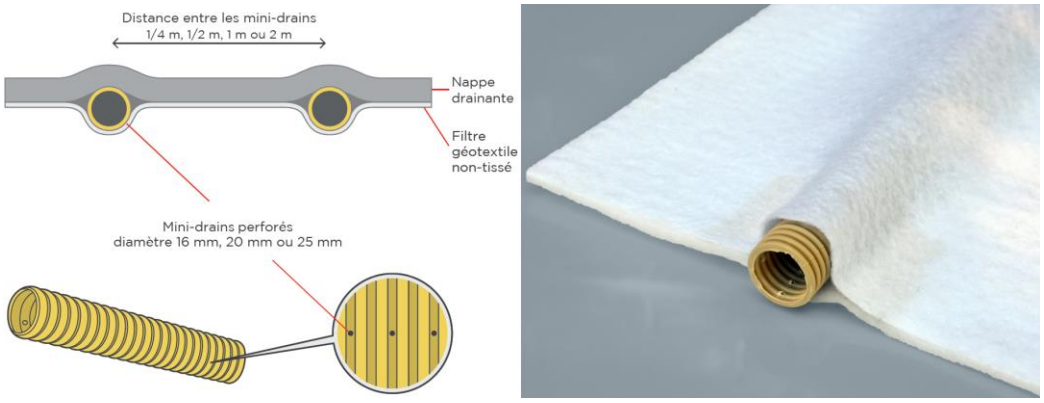
## 1 STOCKAGE ET MANUTENTION

Les rouleaux de DRAINTUBE® doivent être emballés et transportés de façon appropriée pour éviter tout dommage. Les rouleaux doivent être stockés sur une surface propre, non agressive et protégés contre tout dommage mécanique, boue, poussière, exposition prolongée aux ultra-violets. Pour plus de détail, se référer à la norme ASTM D4873. L'installateur doit manipuler les rouleaux de façon à ne pas les endommager d'aucune façon.

## 2 INSTALLATION

### 2.1 *Description du DRAINTUBE®*

Le gécomposite DRAINTUBE® se présente en rouleaux de 3.98 m de large et 75m de long (figures 1 & 2).




**Figures 1: Structure du DRAINTUBE®**

**Figure 2: Conditionnement du DRAINTUBE®**

## 2.2 *Déploiement*

Le DRAINTUBE® est mis en œuvre sur un fond de forme préalablement réglé à la pente voulue (figure 3) et déroulé dans la direction du drainage.

**Figure 3: Mis en œuvre du DRAINTUBE®**

Les mini-drains du géocomposite doivent toujours être maintenus entre les nappes géotextiles afin d'éviter toute contamination par les particules du sol.

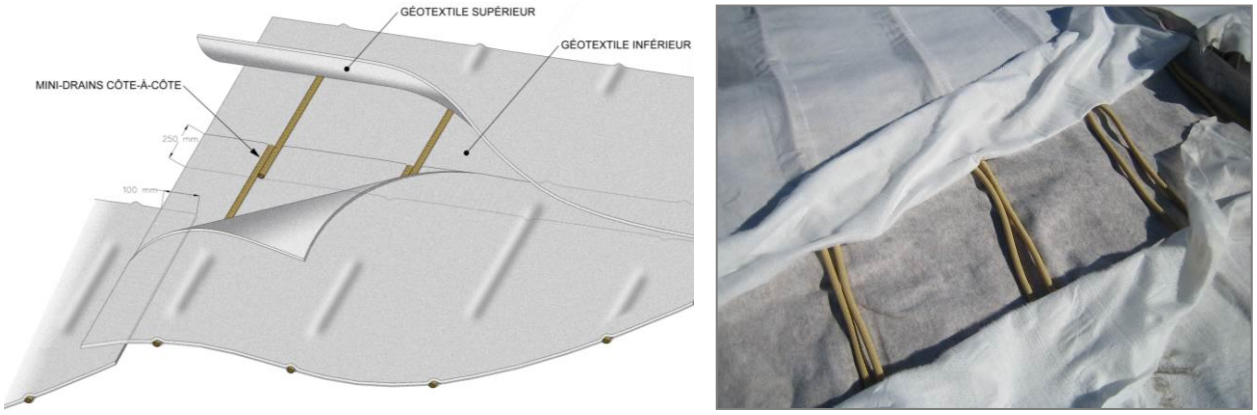
Des sacs de lestage pourront être mis en place sur le géocomposite pour éviter tout envol dû au vent.

## 2.3 *Connexions transversales (à la fin d'un rouleau)*

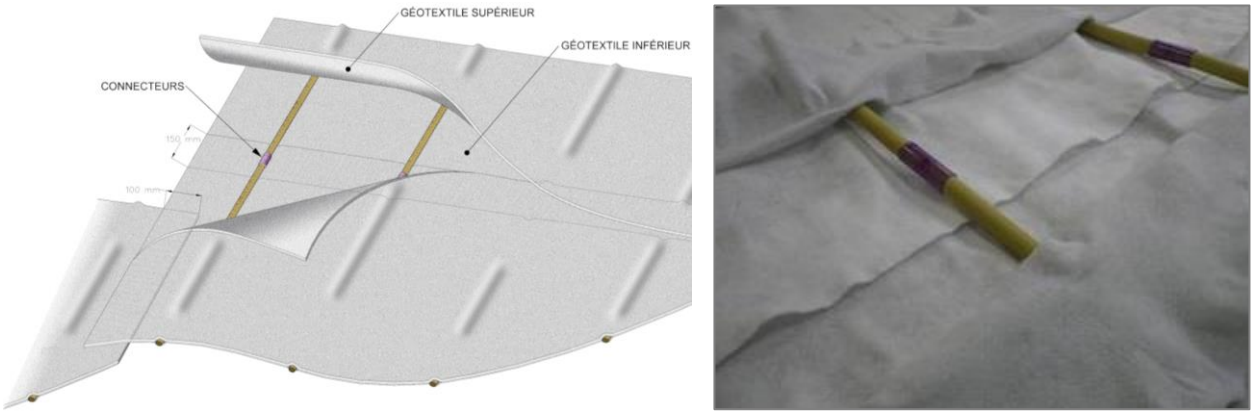
Les connexions à la fin d'un rouleau de DRAINTUBE® sont réalisées en pelant le géotextile supérieur sur 150 mm mnimum et en insérant l'extrémité du rouleau suivant dans l'ouverture. Les mini-drains sont placés côte à côte sur une longueur de 250 mm minimum (figures 4) ou connectés mécaniquement au

moyen de connecteurs fournis par le fabricant (figures 5). Les connexions se feront suivant les recommandations de l'ingénieur. Les connexions mécaniques sont recommandées pour des applications sous fortes contraintes.

Les géotextiles superposés doivent être fixés par coutures, soudures (à l'air chaud ou à la flamme) ou par une longueur de recouvrement supplémentaire.




**Figures 4: Connexions transversales sans connecteur**




**Figures 5: Connexions transversales avec connecteurs**

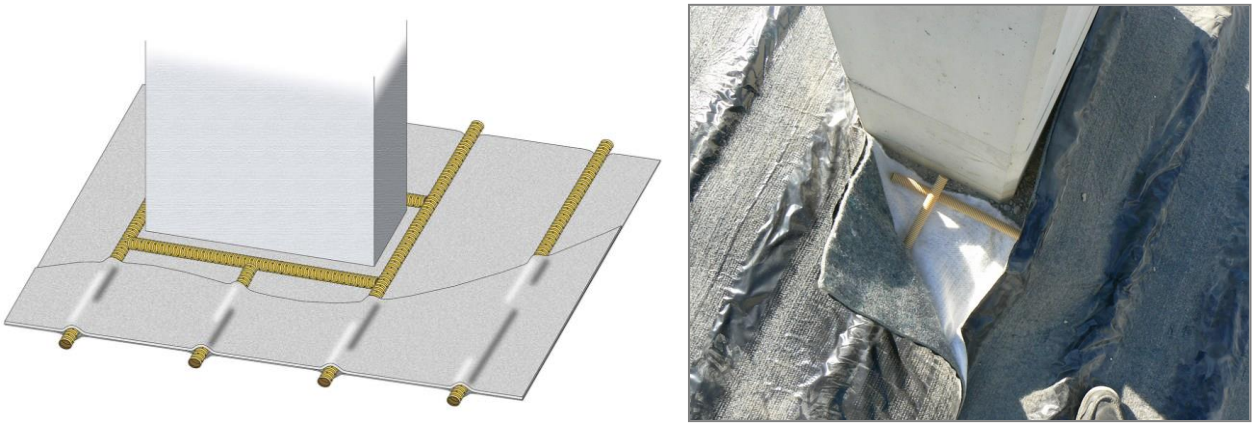
## 2.4 *Connexions longitudinales*

Les connections logitudinales sur les bords du DRAINTUBE® sont réalisées par simple recouvrement sur une largeur de 100 mm minimum. Les géotextiles superposés doivent être fixés par coutures, soudures (à l'air chaud ou à la flamme) ou par une longueur de recouvrement supplémentaire (figure 6). Les connexions se feront suivant les recommandations de l'ingénieur

**Figure 6: Connexions longitudinales**

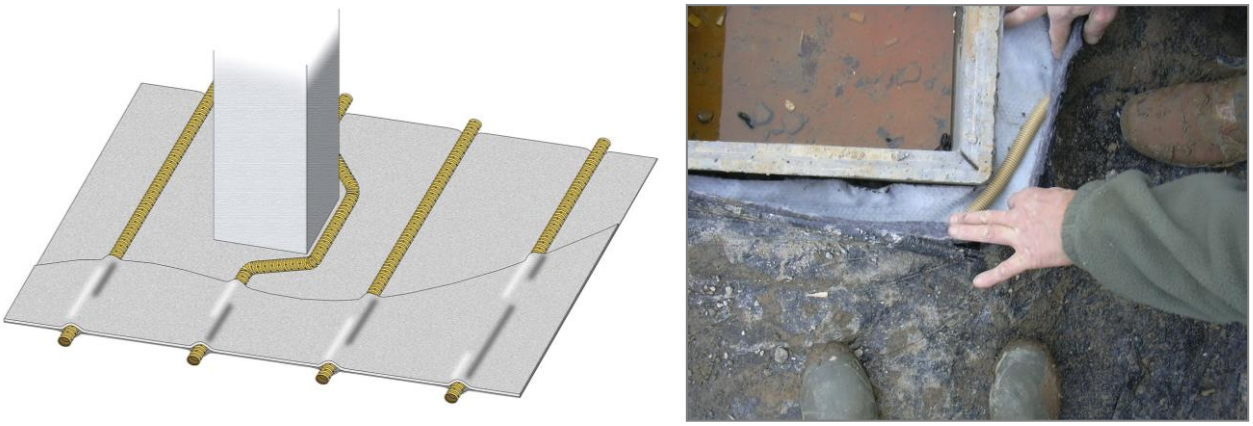
## 2.5 *Points particuliers*

Dans le cas de poteau large, le DRAINTUBE® est découpé au droit des poteaux. Le ou les mini-drains interrompus sont coupés en amont du poteau à environ 100 mm. Un mini-drain est alors placé perpendiculairement entre la nappe drainante et le filtre de manière à rejoindre les 2 mini-drains les plus proches (figures 7).



**Figures 7: Passage d'un poteau large**

Dans le cas de poteau de faible largeur, en pratique inférieur ou égale à 300 mm, par rapport au sens de l'écoulement dans le DRAINTUBE®, le mini-drain sera dévié le long du poteau (figures 8).



**Figures 8: Passage d'un poteau étroit**

Le passage de murs de refend qui interrompent les mini-drains doit faire l'objet des dispositions suivantes (figures 9) :

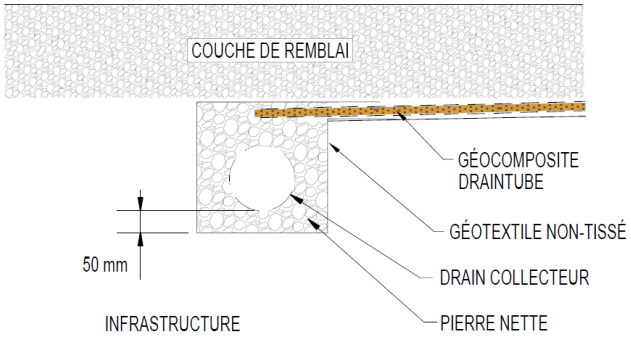
- création de massifs constitués de matériaux granulaires à forte perméabilité (dans le cas de présence d'eau),
- isolement de ce massif du fond de forme par un filtre géotextile de part et d'autre du mur de refend (dans le cas de présence d'eau),
- relier les deux massifs par des barbacanes de 30 mm de diamètre minimum.

**Figures 9: Passage des murs de refend**

# 3 RACCORDEMENT EN BOUT DE DRAINAGE

## 3.1 *Tranchée collectrice*

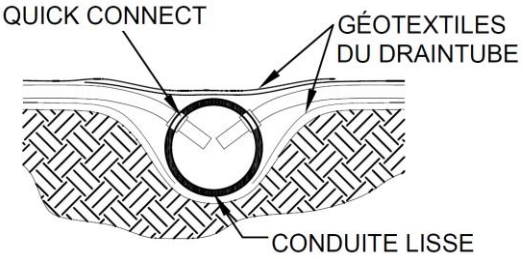
Le raccordement à une tranchée collectrice se fait par simple recouvrement sur une longueur minimale de 200 mm (figures 10).

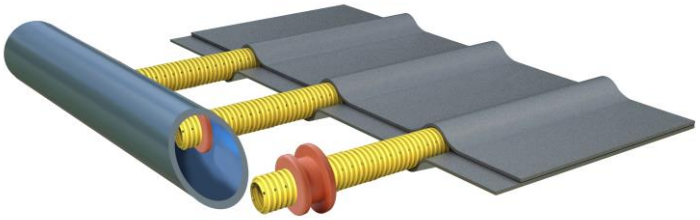


**Figures 10: Raccordement à une tranchée collectrice**

## 3.2 *Système Quick Connect*

DRAINTUBE® peut être connecté directement au drain collecteur principal en utilisant le système Quick Connect (figures 11 & 12). Cette connexion mécanique permet un captage actif des gaz souterrains par mise en dépression.



**Figures 11: Système Quick Connect**

**Figure 12: Connexion à une conduite non-perforée avec le système Quick Connect**

# 4 REPARATION

Avant de recouvrir le géocomposite, chaque rouleau doit être inspecté pour détecter d'éventuels dommages. Toute fente, déchirure ou zone abimée doit être retirée et patchée.

Si une partie d'un mini-drain est endommagée pendant l'installation, retirer la partie endommagée et la remplacer par un nouveau mini-drain qui sera raccordé au géocomposite en place en utilisant les méthodes de recouvrement décrites précédemment.

Si le géotextile ou le géofilm du DRAINTUBE® FTB est endommagé, placer un patch de géotextile ou de géofilm identique avec un débord de 150 mm minimum tout autour pour assurer la continuité de la protection.

Si la surface endommagée s'étend sur plus de 50% de la largeur du rouleau, l'ensemble de la zone endommagée doit être retirée et remplacée par une partie nouvelle de DRAINTUBE® en utilisant les méthodes de recouvrement décrites précédemment.

# 5 INSTALLATION DES COUCHES SUPERIEURES

## 5.1 *Installation d'un geosynthetique*

Le géocomposite de drainage DRAINTUBE® doit être recouvert dans les 14 jours suivant son installation.

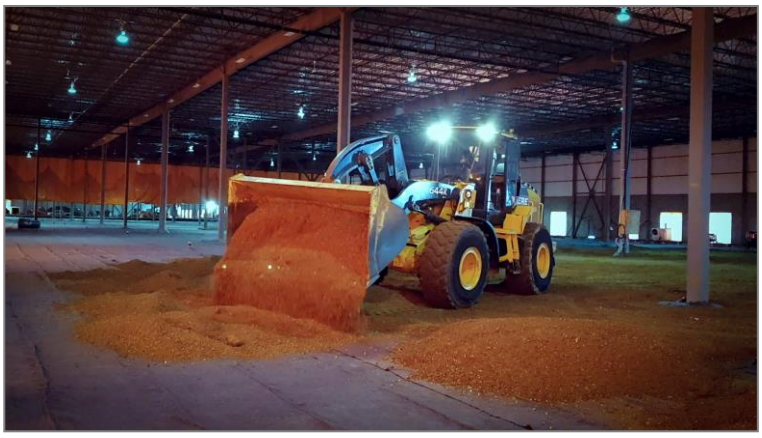
La circulation d'engins à quatre roues type VTT dont la pression des pneus n'excède pas 41 kPa peut être permise sur le DRAINTUBE®. Les virages secs, accélérations/décélérations brusques et déplacements inutiles sont proscrits. Les pneus des VTT doivent être propres et exempts de boues et de débris. Aucun autre équipement ne doit opérer directement sur le géocomposite sans la permission de l'ingénieur.

Le géosynthétique (géomembrane, géogrille, etc.) doit être installé sans déplacer le DRAINTUBE® (figures 13).

**Figures 13: Installation d'un géosynthétique**

## 5.2 *Mise en place du remblai*

Le géocomposite de drainage doit être recouvert dans les 14 jours suivant son installation. Le matériau de remblai doit être exempt de matière pouvant endommager le géocomposite. Le remblai est généralement mis en œuvre directement sur le DRAINTUBE® (figures 14). On veillera à ne pas déplacer les rouleaux de géocomposite les uns par rapport aux autres.



**Figures 14: Coulage de la dalle béton**

Le remblai ne doit pas être renversé directement sur le DRAINTUBE® depuis une hauteur supérieure à 1 m. Le remblai doit être poussé sur le géocomposite depuis le bas de la pente en évitant la formation de plis.

La circulation d'engins à quatre roues type VTT dont la pression des pneus n'excède pas 41 kPa peut être permise sur le DRAINTUBE®. Les virages secs, les accélérations et décélérations brusques et les déplacements inutiles sont proscrits. Les pneus des VTT doivent être propres et exempts de boues et de débris. Aucun autre équipement ne doit opérer directement sur le géocomposite sans la permission de l'ingénieur.

L'entreprise doit maintenir une épaisseur minimale de remblai de 300 mm entre le DRAINTUBE® et les équipements de chantier utilisés pour la mise en œuvre et le compactage ou utiliser des engins adaptés à faible pression de contact. La machinerie lourde comme les camions de transport doivent circuler sur des pistes dont l'épaisseur minimale est de 1 m au-dessus du DRAINTUBE®.

# Table des illustrations

Figures 1: Structure du DRAINTUBE® ..... 3
Figure 2: Conditionnement du DRAINTUBE® ..... 4
Figure 3: Mis en œuvre du DRAINTUBE® ..... 4
Figures 4: Connexions transversales sans connecteur ..... 5
Figures 5: Connexions transversales avec connecteurs ..... 5
Figure 6: Connexions longitudinales ..... 6
Figures 7: Passage d'un poteau large ..... 6
Figures 8: Passage d'un poteau étroit ..... 7
Figures 9: Passage des murs de refend ..... 7
Figures 10: Raccordement à une tranchée collectrice ..... 8
Figures 11: Système Quick Connect ..... 8
Figure 12: Connexion à une conduite non-perforée avec le système Quick Connect ..... 8
Figures 13: Installation d'un géosynthétique ..... 9
Figures 14: Coulage de la dalle béton ..... 10

# Annexe 4 : Guide du fabriquant pour l'installation du DRAINTUBE FTB

afitex·Texel
GEOSYNTHETICS

# GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

## Géocomposite DRAINTUBE® FTB

## Drainage des eaux et/ou collecte des gaz sous dalle béton

DRAINTUBE fabriqué par
**AFITEX-TEXEL Geosynthetics Inc.**
1300 2e rue, Parc Industriel
Sainte-Marie de Beauce (Québec) Canada G6E 1G8

DATE: 2020/06/18

# Sommaire

**PRÉSENTATION GÉNÉRALE** ..... **3**

**1 STOCKAGE ET MANUTENTION** ..... **3**

**2 INSTALLATION** ..... **3**

2.1 DESCRIPTION DU DRAINTUBE® ..... 3
2.2 DEPLOIEMENT ..... 4
2.3 CONNEXIONS TRANSVERSALES (A LA FIN D'UN ROULEAU) ..... 4
2.4 CONNEXIONS LONGITUDINALES ..... 5
2.5 POINTS PARTICULIERS ..... 6

**3 RACCORDEMENT EN BOUT DE DRAINAGE** ..... **7**

3.1 TRANCHEE COLLECTRICE ..... 7
3.2 SYSTEME QUICK CONNECT ..... 8

**4 REPARATION** ..... **9**

**5 COULAGE DE LA DALLE BETON** ..... **9**

**TABLE DES ILLUSTRATIONS** ..... **10**

# Présentation générale

Le géocomposite se compose de nappes geotextiles fabriquées à partir d'un mélange de fibres courtes synthétiques polypropylène ou polyester et d'un géofilm polyéthylène d'épaisseur 0.12mm (5mil), associés entre eux par aiguilletage. Les mini-drains annelés et perforés à 180 degrés selon deux axes alternés à 90 degrés sont insérés longitudinalement entre les nappes géotextiles à intervalles réguliers pendant la fabrication. DRAINTUBE® FTB est fabriqué au Canada.

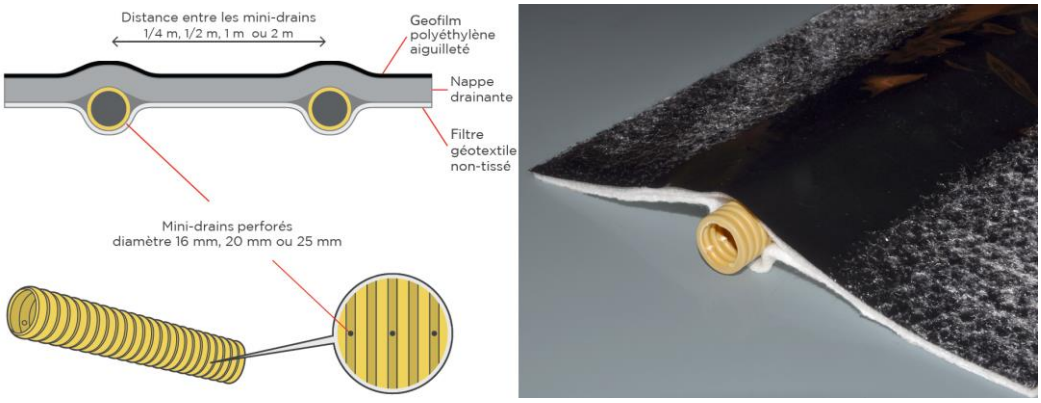
## 1 STOCKAGE ET MANUTENTION

Les rouleaux de DRAINTUBE® FTB doivent être emballés et transportés de façon appropriée pour éviter tout dommage. Les rouleaux doivent être stockés sur une surface propre, non agressive et protégés contre tout dommage mécanique, boue, poussière, exposition prolongée aux ultra-violets. Pour plus de détail, se référer à la norme ASTM D4873. L'installateur doit manipuler les rouleaux de façon à ne pas les endommager d'aucune façon.

## 2 INSTALLATION

### 2.1 *Description du DRAINTUBE®*

Le gécomposite DRAINTUBE® FTB se présente en rouleaux de 3.98 m de large et 75m de long (figures 1 & 2).




**Figures 1: Structure du DRAINTUBE® FTB**

**Figure 2: Conditionnement du DRAINTUBE® FTB**

## 2.2 *Déploiement*

Le DRAINTUBE® FTB est mis en œuvre sur un fond de forme préalablement réglé à la pente voulue (figure 3) et déroulé dans la direction du drainage. Le géofilm doit être en partie supérieure du géocomposite.

**Figure 3: Mis en œuvre du DRAINTUBE® FTB**

Les mini-drains du géocomposite doivent toujours être maintenus entre les nappes géotextiles afin d'éviter toute contamination par les particules du sol.

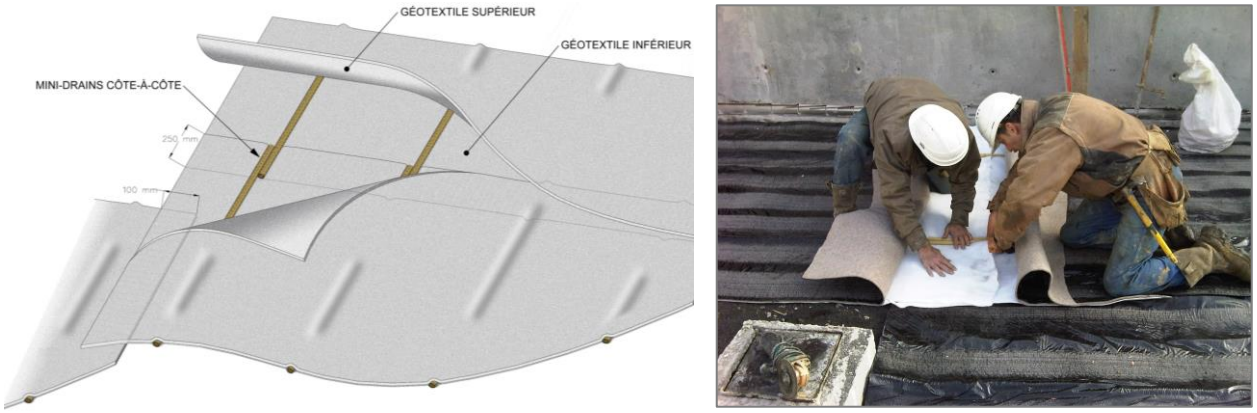
Des sacs de lestage pourront être mis en place sur le géocomposite pour éviter tout envol dû au vent.

## 2.3 *Connexions transversales (à la fin d'un rouleau)*

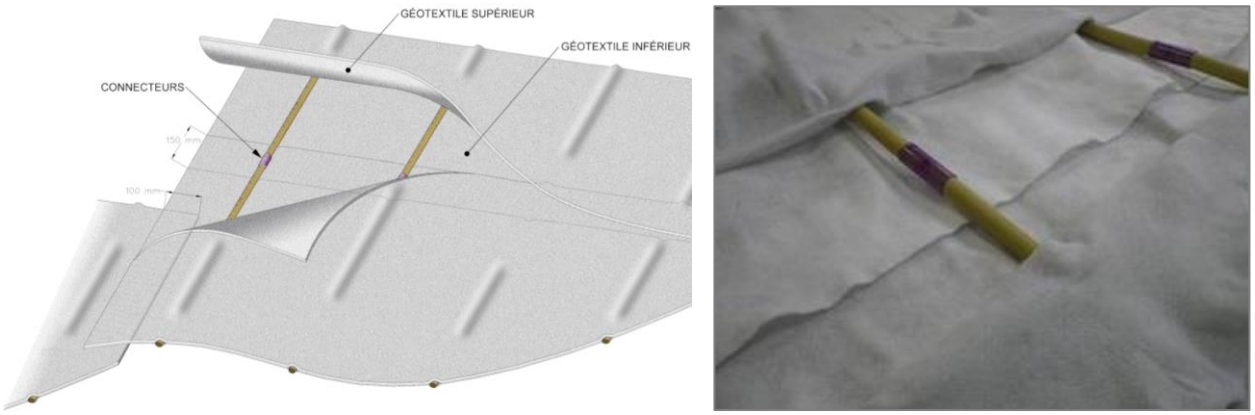
Les connexions à la fin d'un rouleau de DRAINTUBE® FTB sont réalisées en pelant le géotextile supérieur sur 150 mm mnimum et en insérant l'extrémité du rouleau suivant dans l'ouverture. Les mini-drains sont

placés côte à côte sur une longueur de 250 mm minimum (figures 4) ou connectés mécaniquement au moyen de connecteurs fournis par le fabricant (figures 5). Les connexions se feront suivant les recommandations de l'ingénieur. Les connexions mécaniques sont recommandées pour des applications sous fortes contraintes.

Les géotextiles superposés doivent être fixés par coutures, soudures (à l'air chaud ou à la flamme) ou par une longueur de recouvrement supplémentaire.




**Figures 4: Connexions transversales sans connecteur**




**Figures 5: Connexions transversales avec connecteurs**

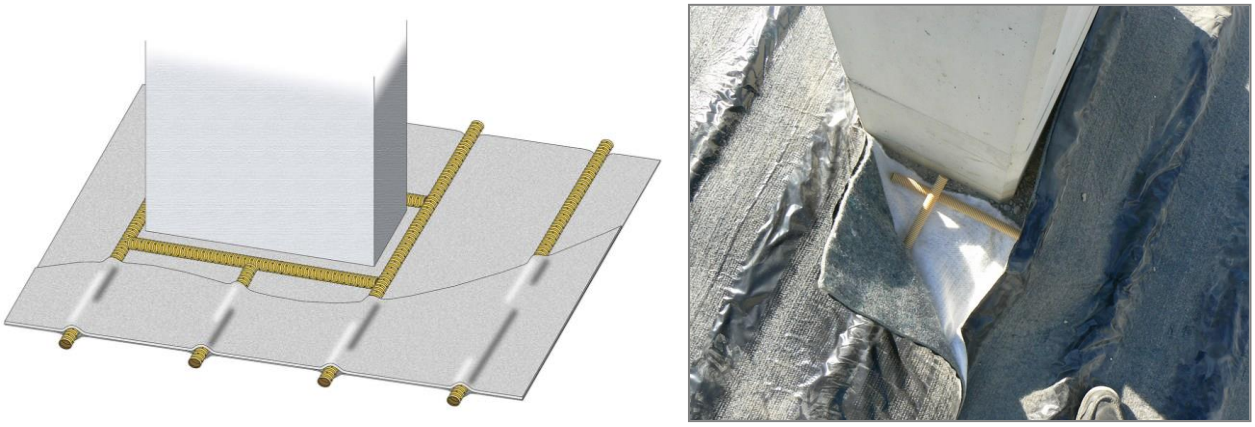
## 2.4 *Connexions longitudinales*

Les connections logitudinales sur les bords du DRAINTUBE® FTB sont réalisées par simple recouvrement sur une largeur de 100 mm minimum. Les géotextiles superposés doivent être fixés par coutures, soudures (à l'air chaud ou à la flamme) ou par une longueur de recouvrement supplémentaire (figure 6). Les connexions se feront suivant les recommandations de l'ingénieur

**Figure 6: Connexions longitudinales**

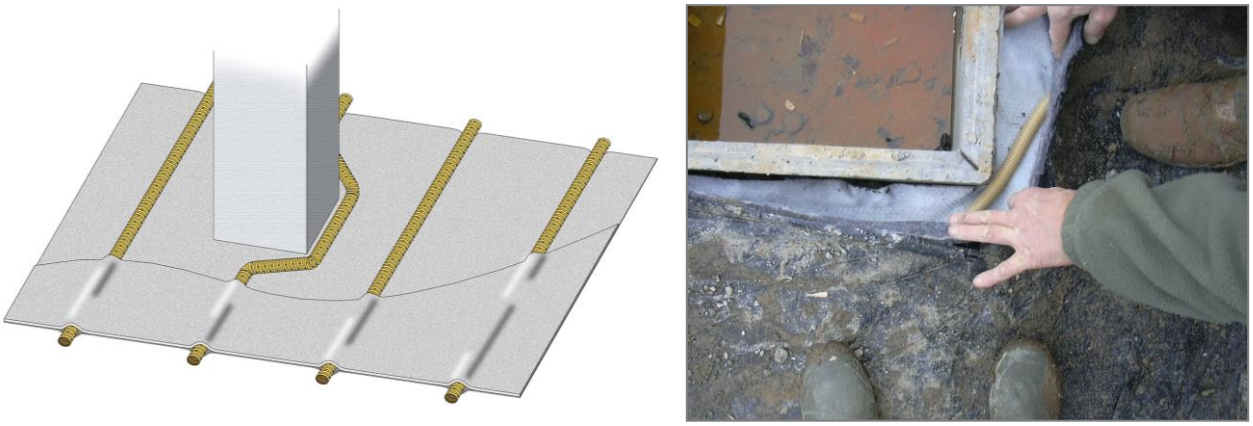
## 2.5 *Points particuliers*

Dans le cas de poteau large, le DRAINTUBE® FTB est découpé au droit des poteaux. Le ou les mini-drains interrompus sont coupés en amont du poteau à environ 100 mm. Un mini-drain est alors placé perpendiculairement entre la nappe drainante et le filtre de manière à rejoindre les 2 mini-drains les plus proches (figures 7).



**Figures 7: Passage d'un poteau large**

Dans le cas de poteau de faible largeur, en pratique inférieur ou égale à 300 mm, par rapport au sens de l'écoulement dans le DRAINTUBE® FTB, le mini-drain sera dévié le long du poteau (figures 8).



**Figures 8: Passage d'un poteau étroit**

Le passage de murs de refend qui interrompent les mini-drains doit faire l'objet des dispositions suivantes (figures 9) :

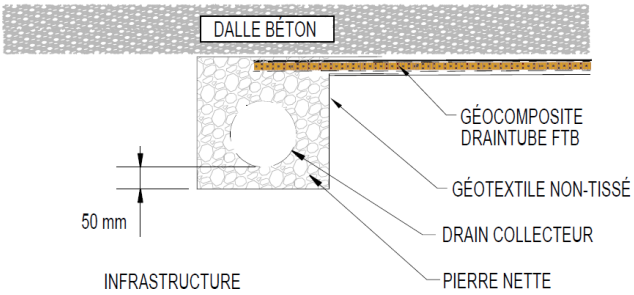
- création de massifs constitués de matériaux granulaires à forte perméabilité (dans le cas de présence d'eau),
- isolement de ce massif du fond de forme par un filtre géotextile de part et d'autre du mur de refend (dans le cas de présence d'eau),
- relier les deux massifs par des barbacanes de 30 mm de diamètre minimum.

**Figures 9: Passage des murs de refend**

# 3 RACCORDEMENT EN BOUT DE DRAINAGE

## 3.1 *Tranchée collectrice*

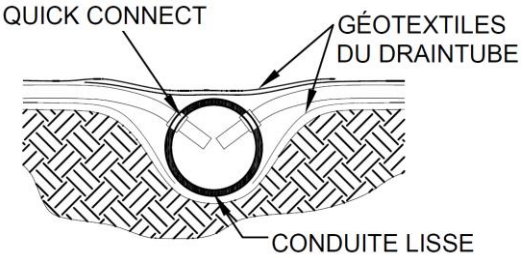
Le raccordement à une tranchée collectrice se fait par simple recouvrement sur une longueur minimale de 200 mm (figures 10).

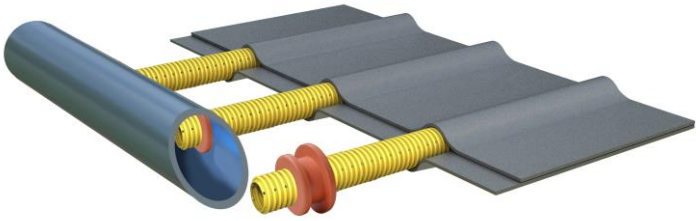


**Figures 10: Raccordement à une tranchée collectrice**

## 3.2 *Système Quick Connect*

DRAINTUBE® peut être connecté directement au drain collecteur principal en utilisant le système Quick Connect (figures 11 & 12). Cette connexion mécanique permet un captage actif des gaz souterrains par mise en dépression.



**Figures 11: Système Quick Connect**

**Figure 12: Connexion à une conduite non-perforée avec le système Quick Connect**

## 4 REPARATION

Avant de recouvrir le géocomposite, chaque rouleau doit être inspecté pour détecter d'éventuels dommages. Toute fente, déchirure ou zone abimée doit être retirée et patchée.

Si une partie d'un mini-drain est endommagée pendant l'installation, retirer la partie endommagée et la remplacer par un nouveau mini-drain qui sera raccordé au géocomposite en place en utilisant les méthodes de recouvrement décrites précédemment.

Si le géotextile ou le géofilm du DRAINTUBE® FTB est endommagé, placer un patch de géotextile ou de géofilm identique avec un débord de 150 mm minimum tout autour pour assurer la continuité de la protection.

Si la surface endommagée s'étend sur plus de 50% de la largeur du rouleau, l'ensemble de la zone endommagée doit être retirée et remplacée par une partie nouvelle de DRAINTUBE® en utilisant les méthodes de recouvrement décrites précédemment.

## 5 COULAGE DE LA DALLE BETON

Le géocomposite DRAINTUBE® FTB doit être recouvert dans les 14 jours suivant son installation.

La circulation d'engins à quatre roues type VTT dont la pression des pneus n'excède pas 41 kPa peut être permise sur le DRAINTUBE® FTB. Les virages secs, les accélérations et décélérations brusques et les déplacements inutiles sont proscrits. Les pneus des VTT doivent être propres et exempts de boues et de débris. Aucun autre équipement ne doit opérer directement sur le géocomposite sans la permission de l'ingénieur.

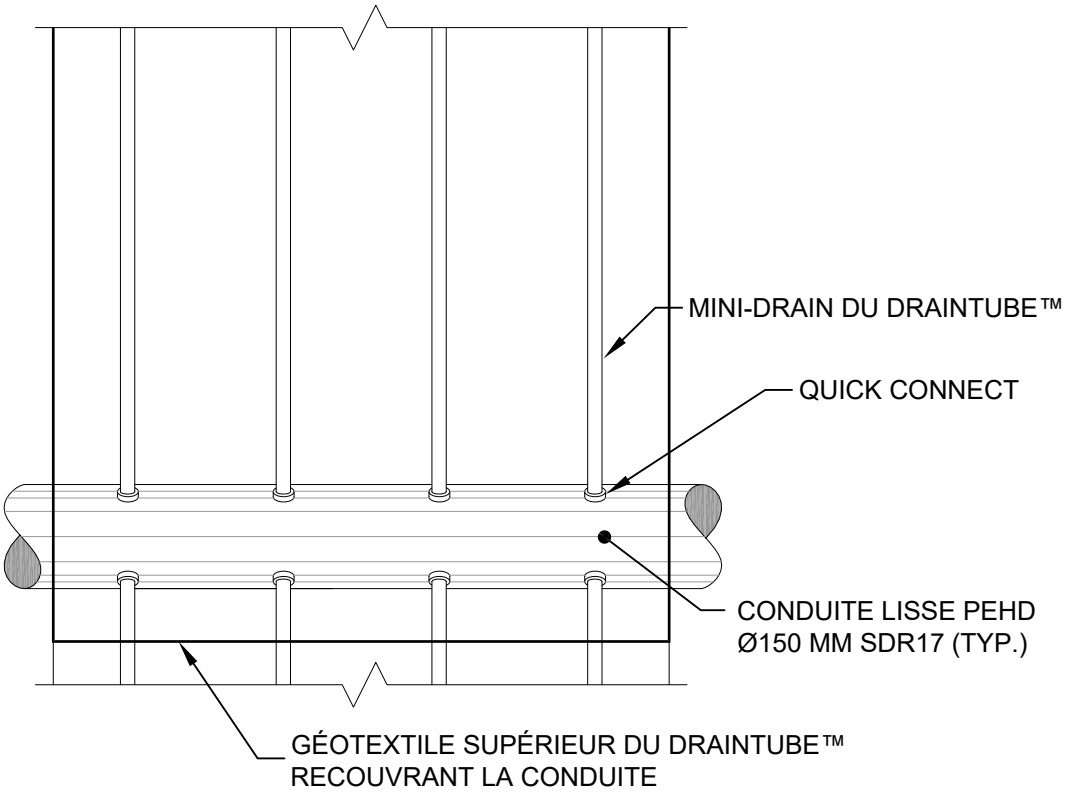
Après la mise en place du treillis soudé, la dalle béton est directement coulée sur le géocomposite (figures 13). Le géofilm polyéthylène aiguilleté en partie supérieure du géocomposite permet d'éviter la contamination du DRAINTUBE® FTB par la laitance du béton.

**Figures 13: Coulage de la dalle béton**

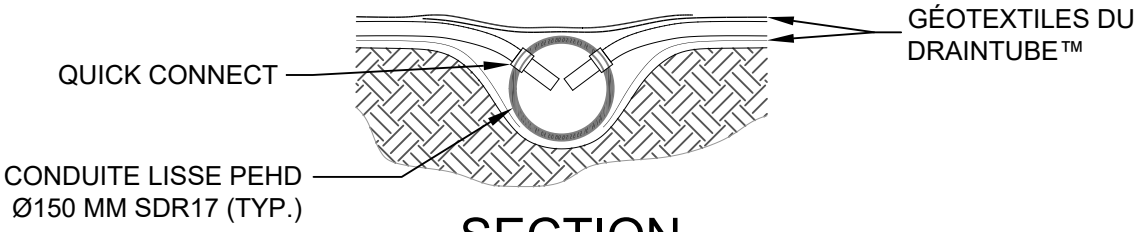
# Table des illustrations

Figures 1: Structure du DRAINTUBE® FTB ..... 3
Figure 2: Conditionnement du DRAINTUBE® FTB ..... 4
Figure 3: Mis en œuvre du DRAINTUBE® FTB ..... 4
Figures 4: Connexions transversales sans connecteur ..... 5
Figures 5: Connexions transversales avec connecteurs ..... 5
Figure 6: Connexions longitudinales ..... 6
Figures 7: Passage d'un poteau large ..... 6
Figures 8: Passage d'un poteau étroit ..... 7
Figures 9: Passage des murs de refend ..... 7
Figures 10: Raccordement à une tranchée collectrice ..... 8
Figures 11: Système Quick Connect ..... 8
Figure 12: Connexion à une conduite non-perforée avec le système Quick Connect ..... 8
Figures 13: Coulage de la dalle béton ..... 9

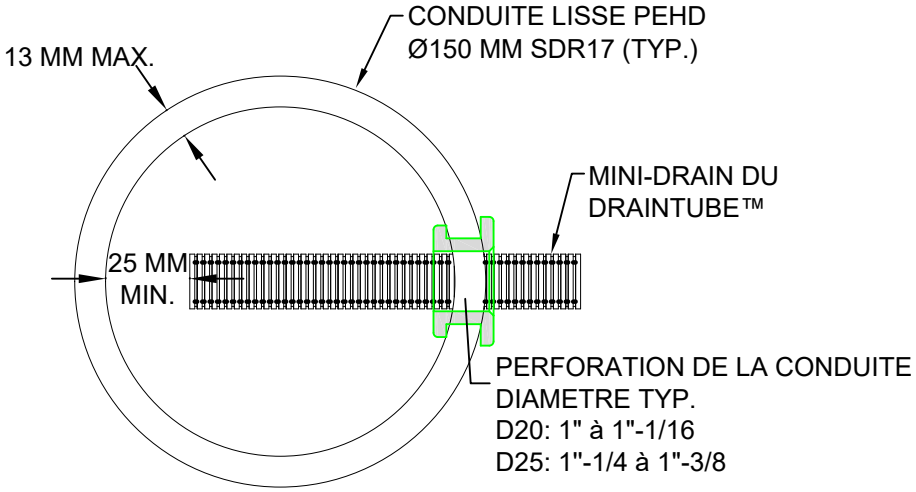
# Annexe 5 : Détails techniques d’installation du Draintube®



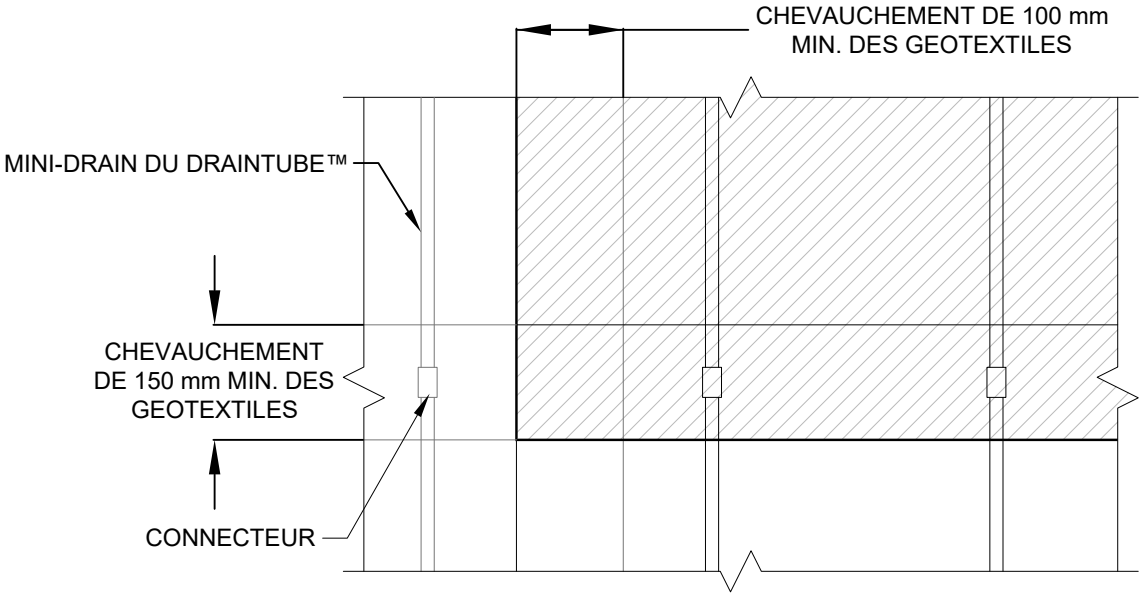

# PLAN




# SECTION

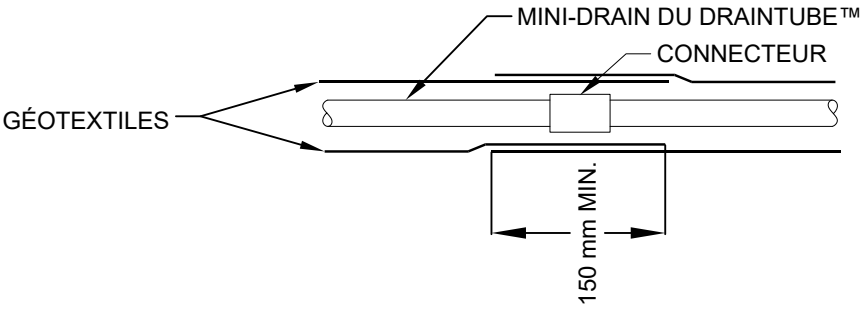



# DÉTAIL




# JONCTION DES PANNEAUX

AVEC CONNECTEUR




# DÉTAIL DE JONCTION DES PANNEAUX

AVEC CONNECTEUR