

drenotube®



LE DRAINAGE TOUT EN UN



Photo de Hatek Technical Distributeur — Pays Bas

## DRAINAGE PRÉFABRIQUÉ SANS GRAVIER

AGREGATS GÉOSYNTHÉTIQUES ET GÉOTEXTILE INCLUS



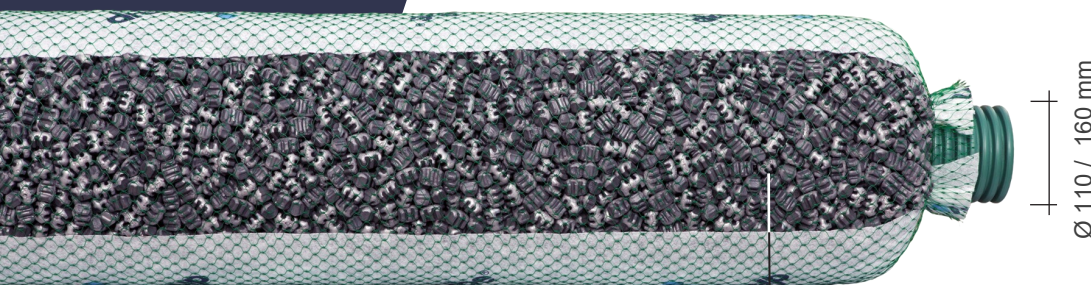
# DIMENSIONS ET DEBITS EN FONCTION DE L'INCLINAISON (i)



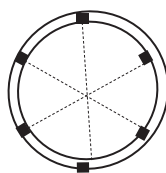
VUE SUPÉRIEURE



VUE INFÉRIEURE



La partie inférieure n'est pas recouverte de géotextile pour garantir un parfait fonctionnement pendant plus de 25 ans sans risque de colmatage



6 fentes à intervalles réguliers sur tout le périmètre

VUE DE FACE



Agrégat géosynthétique

Ø tube mm	Ø drenotube® mm	Longueur m	Débites i 0,5%	Débites i 1,5%	Débites i 2,5%
90/110	300mm	3 or 6	2,5 litres / sec	4,3 litres / sec	5,6 litres/sec
140/160	370mm	3 or 6	7,5 litres / sec	13 litres / sec	16,5 litres/sec

**drenotube®** est un produit préfabriqué et selon la référence, il peut être utilisé pour le drainage enterré ou pour l'infiltration.

Le système de drainage **drenotube®** est un assemblage préfabriqué de plusieurs éléments, il se compose d'un tube

central annelé à double parois, avec des fentes réparties sur son périmètre et enrobé de particules géosynthétiques. Le tout est maintenu par une maille de polyéthylène de haute résistance bridée aux extrémités.

Entre la maille et les particules géosynthétiques, un film géotextile évite la pénétration de particules fines du terrain afin d'éviter le colmatage du drain.

- Ne nécessite pas de gravier
- 100 fois plus léger que le gravier.
- Disponible en deux classes de rigidité **SN4** et **SN8**
- Longueur de **3** ou **6** m
- 10 mètres posés par minute.
- Manchons de connexion inclus.
- Meilleurs débit et capacité de rétention
- Tube rainuré (drainage) ou perforé (infiltration)

## DOMAINES D'EMPLOI - CERTIFICATIONS

### NORME NF P 16-351 DRAINAGE

Le système drenotube® DR (uniquement disponible sur demande) a été certifié selon **AVIS TECHNIQUE** (Avis Technique—France) Référence 17.2 / 19-346\_V1

Utilisations prévues :

Construction de réseaux de drainage souterrain pour protéger les infrastructures des surpressions interstitielles.

- Routes et autoroutes
- Travaux public
- ouvrage génie civil
- Fondations.
- Travaux public, ouvrage génie civil, etc.
- Drainage agricole, etc.
- Routes et autoroutes , travaux public, ouvrage genie civil, etc.

### DRAINAGE ENTERRÉ

Utilisations prévues selon le document d'évaluation européen EAD 280001-00-0704

**SUB-SURFACE DRAINAGE**



**European Technical Assessment ETA 15/0201**

- Murs de soutènement.
- Drainage périphérique de bâtiments
- Drainage des voies ferrées.
- Drainage des parcs et aménagement paysager.
- Drainage des terrains de sport (football, golf, hippique.),
- Drainage agricole, etc.

### PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN  
N° de vérification : 7-418:2019

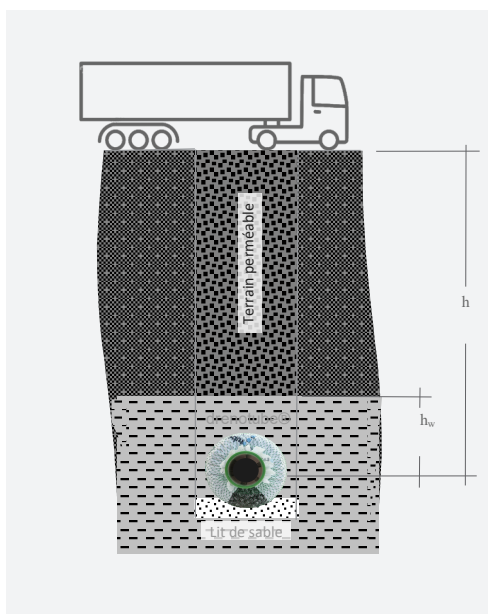


La FDES du drenotube® prend en compte l'ensemble de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières à sa fin de vie, sans oublier les transports, la mise en œuvre et son usage.

Elle certifie que le drenotube® permet de rendre un ouvrage plus durable, avec des impacts limités sur l'environnement tout en créant une ambiance saine pour les futurs utilisateurs.



## Profondeur et pression appliquées au drenotube®

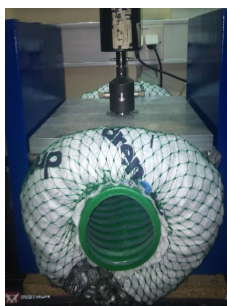


Profondeur (h) m	Force d'une roue 75 kN	$h_w$ m	Pression totale appliquée sur drenotube® kN/m <sup>2</sup>
0,5	100	0	109
1	50	0 / 1	69 / 71
1,5	30	0 / 1	58 / 60
2	20	0 / 1	57 / 59
2,5	13	0 / 1	60 / 62
3	8	0 / 1	64 / 66
4	1	0 / 1	76 / 78

Les données du tableau sont à titre indicatif seulement. On considère une tranchée à paroi parallèle verticale avec une densité de remplissage de 1900 kg/m<sup>3</sup> et une charge vive d'une roue de 75 kN - facteur dynamique 1,75. L'exemple montre 2 hypothèses. Niveau d'eau ( $h_w$ ) = 0 (sous le drenotube®)  $h_w$  = 1 (1 m au-dessus). La largeur de la tranchée est celle du tube de drainage  $\varnothing$  + 20/40 mm. S'il n'y a pas de surcharge alors déduire la colonne "force d'une roue 75 kN" de la pression totale.

Pour des résultats plus précis, d'autres facteurs tels que la densité du sol, la porosité, la teneur en eau, la nature des différentes strates et les forces de cohésion, entre autres, doivent être pris en compte.

## drenotube® Performances sous pression



- Stabilité des performances du drenotube sous 6 tonnes de pression / m<sup>2</sup> ( $\pm 60$  Kpa) et après des tests\* de compression et de vieillissement réalisés au laboratoire Aitex conformément à la norme standardisée: UNE-EN ISO 604:2010
- L'évaluation réalisée se base sur une durée de vie du drenotube® de 50 ans de fonctionnement dans une installation et sur les connaissances techniques et l'expérience actuellement disponibles.
- Les essais\* de drainage sous compression ont été réalisés au laboratoire du Cecam (Centre d'études de la construction et d'analyse des matériaux).
- La capacité drainante a été calculée en laboratoire, les performances dans la réalité dépendront de plusieurs facteurs: perméabilité du sol, hauteur de la nappe, inclinaison de l'installation, etc.

Tests évalués par la European Organisation for Technical Assessment



ETA 15/0201 Document d'évaluation européen 280001-00-0704



Drainage périphérique de bâtiments



### PERFORMANCE

- Plus grand débit et capacité de rétention supérieure par rapport au gravier.
- Tests et certificats du produit fini et de ses composants (Résistance à la compression, fluage en compression, au vieillissement, à la perméabilité, etc.)
- A été évalué, certifié et approuvé à travers les États-Unis depuis 1991 avec des dizaines de milliers d'installations en exploitation.
- Évaluation technique européenne CE numéro ETA 15/0201 Document d'évaluation européen EAD 280001-00-0704
- Avis technique (CSTB France) NF P 16-351 Drainage Norm Reference 17.2 / 19-346\_V1
- FDES (Analyse de Cycle de Vie) NF EN 15804 + A1 et son supplément national NF EN 15804 / CN N° de vérification : 7-418 : 2019

### ÉCONOMIQUE

- Gain du temps, d'argent et de problèmes.
- Transport moins cher et plus facile.
- Le placement manuel facile permet d'économiser du temps et de main-d'œuvre.
- Réduit les volumes d'excavation
- Aucun gravier requis. Maintient la zone d'action plus propre.

### INSTALLATION FACILE

- Installation rapide et facile sans main d'œuvre qualifiée.
- Aucune machine lourde n'est requise pour placer le produit sur le site.
- Sa manipulation est sans danger pour les opérateurs et son poids léger évite les accidents.
- Il est propre et ne contient pas de fines.
- Il est flexible et peut suivre des pentes, des contours d'arbres, des coins ou d'autres obstacles.
- Installation rapide. Pose à une vitesse d'environ 10 mètres/minute. Connecteur rapide inclus dans chaque tube.
- Préfabriqué qui assure une parfaite exécution du travail. Le tube est maintenu entouré par la même épaisseur de remplissage tout au long du parcours. Le filtre géotextile est parfaitement centré.
- Parfait pour les réparations dans des endroits avec peu d'espace. Les drains Drenotube® sont 100 fois plus légers que ceux en gravier. Il peut être installé rapidement et presque sans interruption de service.
- Pas besoin d'ancrer la tranchée lors de travaux en profondeur. Les éléments peuvent être fixés sur la surface et abaissés par le haut.

### ÉCOLOGIQUE

- Il est fabriqué à partir de matériaux recyclés post-industriels et totalement sans danger pour l'environnement.
- Tous les composants sont recyclables.
- Empêche la prolifération des centres d'extraction de granulats à ciel ouvert tout en préservant le paysage.
- Résistant. La durée de vie moyenne de tous ses composants est supérieure à 25 ans.

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES	PERFORMANCES		SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	
<p>Capacité de drainage sous pression Pour un tube SN4</p> <p>Au-dessus de 60 KPa, il est conseillé d'utiliser une rigidité annulaire supérieure SN8 (8kN/m<sup>2</sup>)</p>		DR300SN04ST6/3	DR370SN04ST6/3	ETA 15/0201 de 22/04/2015
	kPa	dm <sup>3</sup> /s/m		
	0	5,80	12,50	
	10	5,65	12,25	
	20	5,50	12,00	
	30	5,35	11,75	
	40	5,25	11,50	
	50	5,15	11,25	
	60	5,00	11,00	
	80	4,70	9,90	
	100	4,30	8,00	
	120	4,00	7,50	
b) Déformation sous pression non vieilli		DR300SN04ST6/3	DR370SN04ST6/3	ETA 15/0201 22/04/2015
	kPa	mm		
	10	40	40	
	20	50	65	
	40	72	90	
	60	100	110	
Déformation sous pression, vieilli par oxydation	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015	
Deformation under pressure and ageing due to hydrolysis	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015	
Deformation under pressure microbiologically aged	Mêmes valeurs que b)		ETA 15/0201 de 22/04/2015	
Dangerous materials content	Non, tous les composants sont inertes		ETA 15/0201 de 22/04/2015	

Document d'évaluation européen EAD 280001-00-0704 ETA 15/0201

# drenotube®

D R A I N A G E E T I N F I L T R A T I O N P R É F A B R I Q U É S





Drainage agricole — Fontanars, Valencia

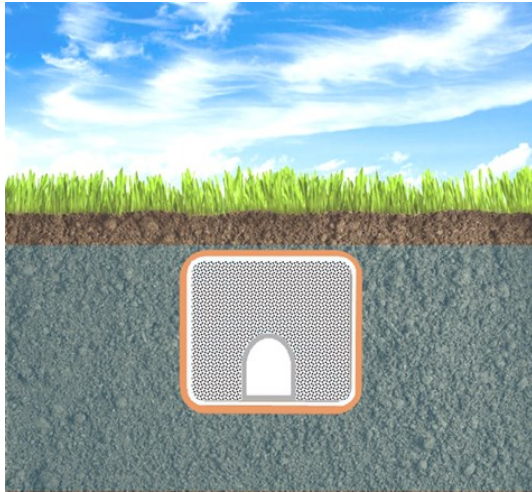


Travaux public — Hondarribia, Gipuzcoa



# Durabilité et performance du drenotube® par rapport au système conventionnel

## Système traditionnel

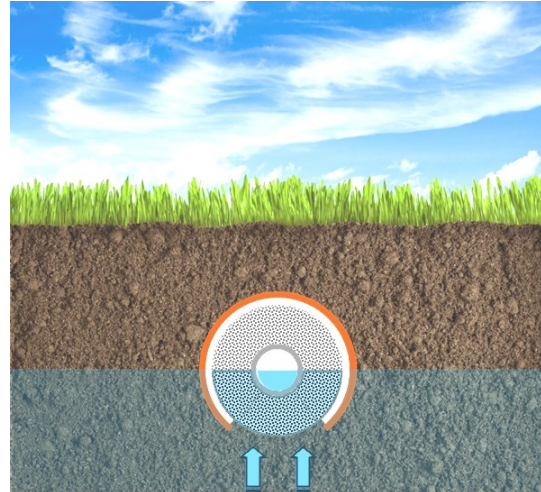


### LE GÉOTEXTILE ENVELOPPE TOUT LE DRAIN

Avec le temps, une « croûte » va se former autour du géotextile. Le drainage va se colmater progressivement.

Drain à simple paroi et à cunette plate la circulation de l'eau est plus lente à cause des turbulences.

## drenotube®



### LE FILTRE GÉOTEXTILE COUVRE 3/4 DE LA PARTIE SUPÉRIEURE

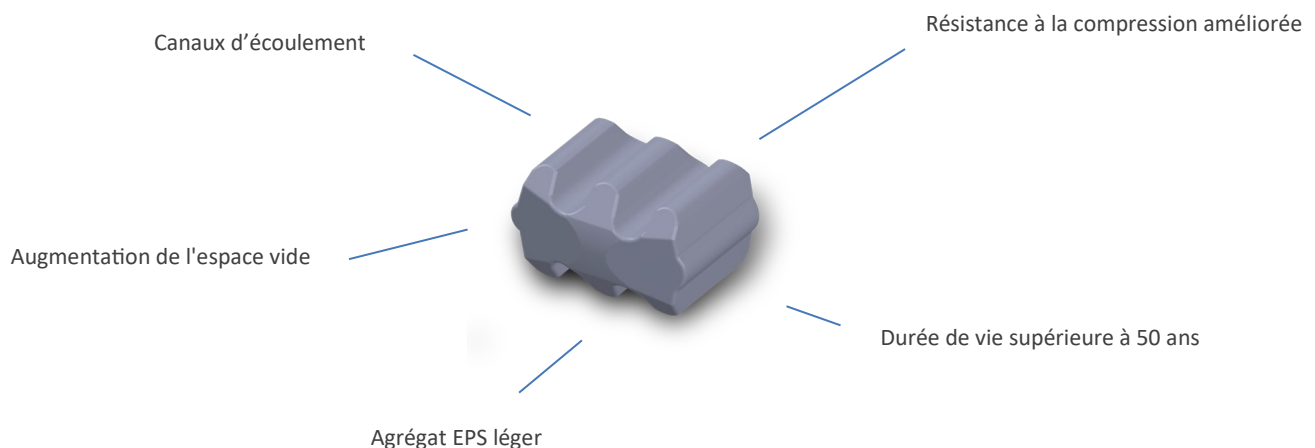
La partie inférieure du drenotube® est ouverte pour augmenter la durabilité, assurant le passage de l'eau pendant de nombreuses années.

Tube ondulé et rainuré à double paroi en HDPE à 360°. L'intérieur lisse évite les turbulences et accélère le passage de l'eau.

## Agrégat géosynthétique de EPS

Les agrégats EPS peuvent rester enterrés dans un environnement humide pendant des décennies sans se dégrader.

C'est un thermoplastique qui peut être chauffé, fondu et recyclé. Bilan énergétique efficace tant dans sa production que dans la transformation des matières premières. Matière très légère. Il n'est pas attaqué par les champignons ou les moisissures.



Les particules géosynthétiques EPS sont conçues pour augmenter le débit et les espaces vides. La structure alvéolaire de la mousse permet des contraintes de compression élevées. Ne devient pas cassant à des températures glaciales.



## Drainage drenotube® au Centre Logistique Mango à Lliçà d'Àmunt, Barcelone



### Préfabriqué

**drenotube®** est un produit entièrement préfabriqué en usine qui est soumis à des contrôles de qualité stricts. Le drainage traditionnel qui est réalisé "in situ", est exposé aux défaillances constructives car il dépend de l'habileté des opérateurs.

### Systèmes modulaires

Pour une utilisation dans le domaine du drainage, **drenotube®** dispose de 3 séries : DR 300, DR 370 et BD (préformé sans tube ondulé interne). Selon la nature du sol, la série BD est utilisée pour augmenter la capacité de rétention d'eau.

### Applications

**drenotube®** Il peut être installé pour tous les types de drainage longitudinal, que ce soit en agriculture, en aménagement ou en travaux publics : terrains de sport tels que pitch & golf, jardins, murs de soutènement, ouvrages, tunnels, clairières, talus ou fondations de bâtiments. Certaines références sont utilisées pour le traitement biologique des eaux usées et des champs d'infiltration des eaux traitées.



**drenotube® drainage de l'autoroute de Tarragone - Espagne**



L'eau est le principal facteur contribuant à l'usure et aux dommages de la route. Les eaux souterraines et les eaux de surface peuvent endommager la structure de la route, la fragiliser face à la circulation et réduire sa capacité portante. Les drains souterrains sont essentiels pour permettre le drainage de l'eau. Parfois, il est nécessaire d'abaisser la nappe phréatique. La base et les substrats d'une route doivent être protégés de l'eau. Les eaux de ruissellement provenant de la route et des accotements doivent être drainées efficacement pour éviter la percolation sur les substrats. Les eaux d'infiltration ou autres eaux souterraines doivent être drainées par un système de drainage souterrain.

**Isola Dana, Doha - Qatar**





## drenotube® La voie ferrée drenotube® à Suria, Barcelone

La section le long de la route s'étend entre deux pentes de niveaux différents. Les pluies sont à l'origine de l'accumulation de sols argileux à côté des rails.

Grâce à l'installation de drenotube® en janvier 2015, les rails sont à nouveau propres et secs. Le niveau d'eau à l'intérieur du système porteur est également contrôlé — sous la voie.

L'installation s'est déroulée avec une perturbation minimale du trafic.





**drenotube® mines de charbon en Allemagne**



Les éléments **drenotube®** de 6 m sont légers et s'installent rapidement et facilement dans un endroit difficile d'accès. Il résiste aux températures négatives.

La société minière de charbon et d'énergie RWE -affirme les bons résultats de **drenotube®** en termes de qualité de l'eau et de débit.

**Travaux en Arnhem - Pays bas**





## drenotube® drainage au Centre National de Golf de Madrid - Espagne

Le système de drainage **drenotube®** élimine les problèmes causés par le gravier, qui bouche les tuyaux et endommage les lames des tondeuses.

Les graviers contiennent des particules fines qui raccourcissent la durée de vie du drainage. Les particules géosynthétique ne contiennent aucune particule fine.

Un autre avantage important du **drenotube®** est l'élimination ou la réduction du gravier dans le sous sol . Ce système est idéal pour les allés et les bunkers, en drainant les zones humides le long du terrain. **drenotube®** peut- être utilisé dans de nouvelles installations ou dans la maintenance des greens.



## Fiche technique DR300SN04 – SN08 ST6/3 Système de drainage préfabriqué

Tube annelé	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Diamètre extérieur	UNE EN 61386-1	mm	110
Diamètre intérieur	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 93 – SN08 : 91
Rigidité annulaire	UNE EN ISO 9969	kN/m <sup>2</sup>	SN04 : 4 – SN08 : 8
Positionnement des fentes		°	360
Superficie des fentes		cm <sup>2</sup> /m	50 (±10)
Matière	UNE 53994 :2011		Polyéthylène
Agrégat géosynthétique	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Densité apparente	UNE 92120-2:1998	kg/m <sup>3</sup>	10
Densité absolue	UNE 83134	kg/m <sup>3</sup>	20
Espaces vides		%	40
Surface spécifique		m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	230
Nombre de particules		units/m <sup>3</sup>	~115.000
Absorption d'eau en 7 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorption d'eau en 21 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulométrie	UNE EN 933-1	% passe	<8 mm: 0 <20 mm: 73 <25 mm: 100
Température de travail	-	°C	-20 a +65
Couleur	-	-	Graphite
Filtre géotextile	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Polymère	-	-	Polypropylène
Technique de tissage	-	-	Poinçonnage
Masse surfacique	UNE EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	120
Epaisseur 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Résistance a la traction MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Etirement à la rupture MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
Poinçon statique (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforation dynamique (chute cône)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Perméabilité sur plan	UNE EN ISO 11058	m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup>	0,120
Capacité de flux sur plan @ 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m <sup>3</sup> /s/m	1x10-6
Porométrie (taille des pores) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Protection UV			Oui
Maille	Unité	Valeur nominale	
Polymère	-	Polyéthylène	
Grammage	g/m	67	
Semi périmètre	cm	51	
Type de maille	-	Tubulaire orientée	
drenotube®	Unité	Valeur nominale	
Longueur	m	3 or 6	
Poids	g/m	SN04 ~ 1300	SN08 ~ 1592
Surface captante	cm <sup>2</sup> /m	SN04 : 51	SN08 : 50
Diamètre extérieur drenotube®	mm	300	
Profondeur maximale de l'installation	m	SN04 : 3	SN08 : 5
Profondeur minimale d'enfouissement	m	0,40	



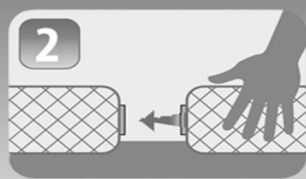
## Fiche technique DR370SN04 – SN08 ST6/3 Système de drainage préfabriqué

Tube annelé	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Diamètre extérieur	UNE EN 61386-1	mm	160
Diamètre intérieur	UNE EN 61386-2-4	mm	SN04 : 140 SN08 : 136
Rigidité annulaire	UNE EN ISO 9969	kN/m <sup>2</sup>	SN04 : 4 SN08 : 8
Positionnement des fentes		°	360
Superficie des fentes		cm <sup>2</sup> /m	85 (±10)
Matière	UNE 53994 :2011		Polyéthylène
Agrégat géosynthétique	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Densité apparente	UNE 92120-2:1998	kg/m <sup>3</sup>	10
Densité absolue	UNE 83134	kg/m <sup>3</sup>	20
Espaces vides		%	50
Surface spécifique		m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	230
Nombre de particules		units/m <sup>3</sup>	~115.000
Absorption d'eau en 7 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,0
Absorption d'eau en 21 jours	UNE EN 12087:1997	%	2,2
Granulométrie	UNE EN 933-1	% passe	<8 mm: 0 <20 mm: 73 <25 mm: 100
Température de travail	-	°C	-20 a +65
Couleur	-	-	Graphite
Filtre géotextile	Méthode d'essai	Unité	Valeur nominale
Polymère	-	-	Polypropylène
Technique de tissage	-	-	Poinçonnage
Masse surfacique	UNE EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	100
Epaisseur 2 kPa	UNE EN ISO 9863-1	mm	0,7
Résistance a la traction MD/CMD	UNE EN ISO 10319	kN/m	8,0/8,0
Etirement à la rupture MD/CMD	UNE EN ISO 10319	%	90/80
Poinçon statique (CBR)	UNE EN ISO 12236	N	1300
Perforation dynamique (chute cône)	UNE EN ISO 13433	mm	28
Perméabilité sur plan	UNE EN ISO 11058	m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup>	0,120
Capacité de flux sur plan @ 20 kPa	UNE EN ISO 12958	m <sup>3</sup> /s/m	1x10-6
Porométrie (taille des pores) O90	UNE EN ISO 12956	µm	80
Protection UV			Oui
Maille	Unité	Valeur nominale	
Polymère	-	Polyéthylène	
Grammage	g/m	76	
Semi périmètre	cm	63	
Type de maille	-	Tubulaire orientée	
drenotube®	Unité	Valeur nominale	
Longueur	m	3 or 6	
Poids	g/m	SN04 ~ 2150	SN08 ~ 2482
Surface captante	cm <sup>2</sup> /m	SN04 : 51	SN08 : 50
Diamètre extérieur drenotube®	mm	370	
Profondeur maximale de l'installation	m	SN04 : 3	SN08 : 5
Profondeur minimale d'enfouissement	m	0,40	





Ouvrir



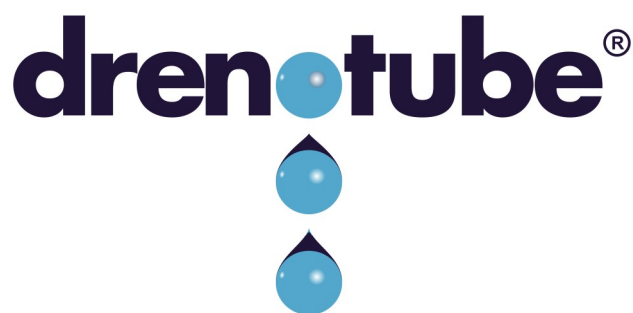
Connecter



Placer



Refermer



[www.drenotube.com](http://www.drenotube.com)

#### FUMOSO INDUSTRIAL S.A. GARANTIE LIMITÉE

drenotube® dispose d'une garantie qui couvre tout défaut de fabrication lorsqu'il est installé / exploité dans un système de drainage suivant les instructions de Fumoso Industrial S.A., selon laquelle le bénéficiaire est exclusivement le client de Fumoso Industrial S.A. La responsabilité de Fumoso exclut les coûts spécifiques d'installation ou de démontage du drenotube®. La garantie limitée est exclusive. Il n'existe aucune autre garantie concernant drenotube®. Si le produit drenotube® a été manipulé par toute autre personne que Fumoso Industrial S.A., cette garantie limitée sera annulée. La garantie limitée ne s'étend pas aux dommages accidentels, spéciaux ou indirects. Fumoso ne sera en aucun cas responsable des amendes ou des dommages qui incluent la perte de production et de bénéfices, la main-d'œuvre et les matériaux, les dépenses supplémentaires ou autres dépenses ou pertes encourues par le client ou un tiers. Tout dommage touchant les unités de drenotube® dus à une usure normale, un changement, un accident, une mauvaise utilisation ou une négligence, sont expressément exclus de la garantie limitée; Les unités de drenotube exposés à la circulation routière ou à d'autres conditions non autorisées selon les instructions d'installation; le non-respect des revêtements et des profondeurs maximales et minimales spécifiées dans les instructions d'installation; la disposition de matériaux inappropriés autour du tube de drainage; la défaillance du système due à un placement ou à un dimensionnement ou fonctionnement incorrect; ou toute autre raison extérieure à Fumoso. Cette garantie sera immédiatement annulée dans le cas où l'acheteur enfreindrait l'une des conditions énoncées dans cette garantie limitée. De plus, Fumoso ne sera en aucun cas responsable des pertes ou dommages causées par l'acheteur, des unités de drenotube ou des dommages résultant de l'installation, du transport ou des réclamations concernant la responsabilité du produit de l'acheteur ou de tiers. Pour que cette garantie soit valide, les unités de drenotube® doivent être installés conformément aux réglementations requises par les autorités locales ou autres lois applicables, suivant les instructions d'installation de Fumoso Industrial S.A. Aucun représentant de Fumoso Industrial n'est autorisé à changer ou étendre la garantie limitée. Toute garantie sera exclusivement appliquée au propriétaire d'origine du produit acheté.