



ASSOCIATION FRANÇAISE
DES TRAVAUX ET DE
L'ESPACE SOUTERRAIN

AVIS D'EXPERTS AFTES Procédés d'étanchéité ou de drainage innovants en ouvrages souterrains	Avis n°18 – 03 R Validité du : 26/02/2018 au 25/02/2023
--	--

GEOCOMPOSITE DE DRAINAGE

NOM DU PROCEDE : FONDA GTX

ENTREPRISE : SIPLAST

1. Présentation du système FONDA GTX

Le 12 août 2016, la Société SIPLAST- 12, rue de la Renaissance – 92184 ANTONY, a sollicité auprès du Groupe de Travail n°9 de l'AFTES une demande de renouvellement d'un « Avis d'Experts procédés ou produits d'étanchéité innovants ».

Cette demande de renouvellement porte sur le système FONDA GTX, géocomposite de drainage surfacique ou généralisé d'ouvrages souterrains, hors nappe.

Le FONDA GTX est destiné au drainage des eaux d'infiltrations afin d'en éviter l'accumulation au contact des parois d'ouvrages souterrains enterrées et favoriser leur évacuation vers des exutoires prévus à cet effet.

1.1. Domaines d'application revendiqués par SIPLAST

Les domaines d'application revendiqués par SIPLAST concernent le drainage surfacique réalisé à l'extrados des parties suivantes d'ouvrages souterrains :

- en tunnel creusé ou foré (sans pression d'eau) : le radier,
- en tranchée couverte (sans pression d'eau) : les voûtes, dalles supérieures et radier,
- en tranchée couverte sans limite d'emprise (sans pression d'eau) : les piédroits et voiles verticaux.

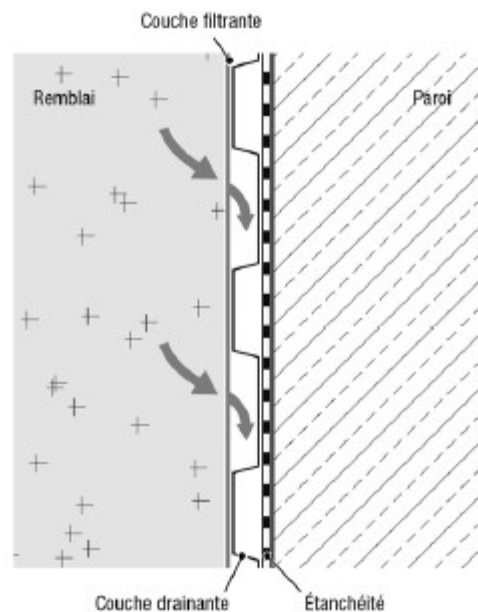
1.2. Description du système FONDA GTX

Le géocomposite de drainage FONDA GTX est composée d'une couche drainante et d'une couche filtrante.

Elle se présente sous forme d'une feuille en polypropylène, présentant sur une face des excroissances formées par des bossages de forme octogonale, et sur l'autre face un géotextile non-tissé, également en polypropylène, assemblés en usine par thermocollage.

La couche drainante est constituée d'une nappe embossée de 0,5 mm d'épaisseur dont les excroissances ont une hauteur de 5 mm.

La couche filtrante est composée d'un géotextile d'une masse surfacique de 110 g/m², du type Typar SF 32.



Nappe FONDA GTX :

- A gauche, vue côté couche filtrante
- A droite, principe de fonctionnement

Concernant la problématique des eaux incrustantes, on se réfèrera aux recommandations AFTES GT9R1F3 « Traitement d'arrêts d'eau dans les ouvrages souterrains » pour la prise en compte du caractère physico-chimique des eaux d'infiltration.

1.3. Caractéristiques techniques

Le FONDA GTX est un géocomposite de drainage dont les caractéristiques techniques figurent ci-après.

Toutes les valeurs des caractéristiques techniques sont reprises de l'Avis d'Experts initial en date du 3 mars 2011.

Caractéristiques physiques :

Caractéristiques	Valeur
Épaisseur sous 2 kPa NF EN ISO 9863-1 (mm)	5.70
Épaisseur sous 20 kPa NF EN ISO 9863-1 (mm)	5.65
Masse surfacique NF EN ISO 9864 (g/m ²)	600

Caractéristiques mécaniques :

Ces caractéristiques découlent du tableau n°2 de l'Avis Technique du CSTB n° 5/14-2417 (AT actualisé). Elles sont données en valeur moyenne.

SP = Sens Production / ST = Sens Transversal

Caractéristiques	Valeur
Force à la rupture en traction (SP) NF EN 12311-2 (N / 5 cm)	880
Force à la rupture en traction (ST) NF EN 12311-2 (N / 5 cm)	760
Allongement à la rupture en traction (SP) NF EN 12311-2 (%)	45
Allongement à la rupture en traction (ST) NF EN 12311-2 (%)	40
Résistance à la déchirure au clou (SP) annexe 1-UEAtc juillet 2000 (N)	515
Résistance à la déchirure au clou (ST) annexe 1-UEAtc juillet 2000 (N)	485
Résistance à la perforation NF EN 12730 daN	>15
Résistance aux micro-organismes méthode D de la norme ISO 846 (%)	perte de poids < à 10%

Caractéristiques en fluage :

Une mesure des propriétés de fluage en compression a été réalisée par le bureau VERITAS selon la norme NF EN 1897 (demande initiale de la commission d'Avis d'Expert).

Résultat : La déformation en compression obtenue en pourcentage, avec une contrainte normale d'essai de 100kPa et après 1000 heures de charge, est de 4,5%.

Caractéristiques hydrauliques :

Des mesures de capacité de débit dans le plan ont été réalisées (sur la nappe drainante uniquement) par le CEMAGREF selon la norme NF EN ISO 12958 avec un gradient de 1 et à 20°C (demande initiale de la commission d'Avis d'Expert).

Caractéristiques	Valeur
Capacité de débit dans le plan <u>ST</u> sous gradient de 1 sous 20 kPa EN ISO 12958 (l/(m.s))	0,88
Capacité de débit dans le plan <u>ST</u> sous gradient de 1 sous 100 kPa EN ISO 12958 (l/(m.s))	0,62

Considérant ces caractéristiques mesurées, la nappe drainante FONDA GTX a été déclarée conforme à la catégorie 3 du tableau n°3 des recommandations de l'AFTES relatives à « l'étanchéité et le drainage des ouvrages souterrains » - T.O.S n°159 de mai 2000.

1.4. Contrôles Qualité

Marquage CE :

Le FONDA GTX est un produit marqué CE selon la norme EN 13252 « Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage »

Certification :

La nappe de drainage Fonda GTX bénéficie d'un Avis Technique du CSTB n°5/14-2417, en cours de validité jusqu'au 31/07/2021.

Le site de production du procédé est certifiée ISO 9001.

1.5. Identification et conditionnement

La nappe drainante Fonda GTX est conditionnée sous forme de rouleaux présentant les caractéristiques suivantes:

- Largeur : 2,00 m
- Longueur : 15 mètres
- Poids : 18 kg
- Masse surfacique : 600 g/m²

1.6. Procédure de mise en œuvre

Prescriptions générales de mise en œuvre :

La nappe FONDA GTX est posée sur le support.

Elle est découpée sur chantier à l'aide de ciseaux ou d'un cutter sur un support propre. D'une manière générale la pose s'effectue de bas en haut pour respecter le sens des recouvrements.

Les largeurs des recouvrements sont :

- Horizontalement : par emboîtement des alvéoles des nappes sur au moins 12 cm. La nappe haute recouvre la nappe située plus bas et déjà posée. Le géotextile est préalablement décollé en tête du lé inférieur dans la largeur du recouvrement.
- Verticalement : par emboîtement des alvéoles des nappes sur au moins 20 cm.



Pose verticale de la nappe FONDA GTX



Détail recouvrement vertical

La nappe est fixée en tête, à au moins 5 cm du bord supérieur du rouleau, au fur et à mesure du déroulage en prenant soin de plaquer la nappe contre le support. Le géotextile du lé supérieur est décollé à sa base dans la largeur du recouvrement. Celui du lé inférieur et celui du lé supérieur sont alors remis en place en se recouvrant dans cet ordre. La nappe de FONDA GTX doit dépasser au minimum de 10 cm le niveau du remblaiement.

Mise en œuvre des fixations :

La distance entre les points de fixation est au maximum de 50 cm pour une hauteur de remblai inférieure ou égale à 3.00 m. Pour des hauteurs de remblaiement supérieures à 3.00 m, se référer aux tableaux des pages 10 et 11 de l'Avis Technique CSTB n° 5/14-2417 du 14/10/2014.

On utilise généralement des clous 37 à 47 mm (du type : X-SW HILTI) avec rondelles spéciales, posés au pistolet à percussion entre les alvéoles, du type HILTI – DX - 351 ou DX - 460, avec charge blanche (ou verte), ou SPIT P 60, ou similaire.

Fixation du produit pour les tranchées couvertes sans limite d'emprise (TCSLE) :

Le FONDA GTX sur les TCSLE sera mis en œuvre à cheval sur l'ouvrage.

Dans le cas de la mise en œuvre de Fonda GTX sur les voiles verticaux des ouvrages cadres, la nappe pourra être disposée :

- Soit horizontalement, par lestage provisoire (sans perforation) de cette dernière en tête d'ouvrage et en adaptant la longueur des lés en fonction des effets des tassements différentiels du remblai contigu. Les recouvrements se feront par emboîtement des alvéoles sur 20 cm.
- Soit verticalement, en commençant par le bas de l'ouvrage et en remblayant après la mise en place de chaque lé (provisoirement maintenu par un moyen approprié sans perforation, type double face butyle). Les recouvrements se feront par emboîtement des alvéoles sur 20 cm.

Traitement des points singuliers :

- Arrêt supérieur : cet arrêt est assuré par un profilé FONDA en PEHD mis en œuvre au-dessus de la nappe drainante. Il se fixe tous les 25 cm environ à l'aide des clous présentés ci-dessus. Il sert de finition de tête de la nappe pour éviter la pénétration du remblai.



Détail d'une fixation

- Angles : la nappe drainante est posée dans les angles rentrants ou sortants en la pliant. En cas de saillie au niveau du radier, la nappe doit être entaillée.
- Pénétrations : l'habillage des fourreaux débouchant est réalisé à l'aide des platines FONDA dans des diamètres 70/75 mm ou 110/120 mm. La platine est mise en œuvre sur le support avant la pose de la nappe drainante, après avoir retiré le papier siliconé (figure n°10 de l'Avis Technique CSTB).
- Joint de dilatation : le dernier lé doit chevaucher le lé précédent d'au moins 30 cm au droit du joint de dilatation. (figure n°11 de l'Avis Technique CSTB).
- Raccordement avec le drainage de pied de paroi : la conception de ce drainage est conforme aux prescriptions de l'annexe du Cahier « Règles de calcul et dispositions constructives minimales » de la norme NF P 10-202 (D.T.U 20.1). (figures n°12 et 13 de l'Avis Technique CSTB).

Remblaiement :

Les remblais doivent être mis en œuvre par couches régulières de moins de 30 cm d'épaisseur. A proximité de la nappe drainante, le compactage doit être effectué par du matériel léger et des précautions sont à prendre pour éviter les chocs de ce matériel contre la nappe. Le remblai ne doit pas contenir de pierres à arêtes vives d'un diamètre supérieur à 10 cm.

2. Examen du dossier technique et chantier test

2.1. Examen du dossier technique

L'examen du dossier technique de la commission « Avis d'Experts AFTES » du GT n°9 a notamment permis de prendre en compte l'actualisation des caractéristiques techniques issues de l'avis technique du CSTB et les références de pose présentées.

2.2. Chantier test initial (pour mémoire)

Dans le cadre de l'instruction de la demande initiale d'avis d'Expert, un chantier test a été réalisé.

Ce chantier test s'est déroulé le 25 février 2011 sur la tranchée couverte de DAIX, située sur la liaison routière entre le Nord-Ouest et le Nord-Est de l'agglomération dijonnaise, reliant l'autoroute A. 38 à la RN 274. Ces travaux sous maîtrise d'ouvrage Etat/Région Bourgogne et le Grand Dijon ont été réalisés par le Groupement d'entreprises CBR TP, groupe Vinci et la société SNCTP de Dijon.

Le chantier test portait sur la pose de nappe FONDA GTX sur toute la hauteur des voiles extérieurs (3 500 m²).

La mise en œuvre de la nappe de drainage Fonda GTX n'a pas donné lieu à des difficultés particulières. Son recouvrement et sa fixation sont simples et rapides. Le chantier test a été jugé positif.

2.3. Principales références

Le demandeur a fourni une liste de références datant de moins de 5 ans mentionnant les surfaces posées :

- en voûtes, dalles supérieures et radier de tranchées couvertes : environ 3 500 m²
- en piédroits et voiles verticaux des tranchées couvertes réalisées sans limite d'emprise : environ 7 000 m².

3. Avis du GT n° 9 de l'AFTES

Lors de sa réunion en date du 24 octobre 2017, le Groupe de Travail n°9 de l'association Française des Tunnels et de l'Espace Souterrain (AFTES) a renouvelé son avis favorable pour l'utilisation de la nappe de drainage surfacique Fonda GTX de la société SIPLAST.

Cet Avis d'Experts AFTES couvre le drainage surfacique réalisé à l'extrados des parties suivantes d'ouvrages souterrains :

- en tunnel creusé ou foré (sans pression d'eau) : le radier,
- en tranchée couverte (sans pression d'eau) : les voûtes, dalles supérieures et radier,
- en tranchée couverte sans limite d'emprise (sans pression d'eau) : les piédroits et voiles verticaux.

Le stockage et la mise en œuvre de la nappe drainante Fonda GTX, devront être réalisés conformément au cahier de pose de la Société SIPLAST.

Retour d'expérience :

Si, au cours de l'exploitation de l'ouvrage, l'efficacité du procédé n'est pas jugée satisfaisante, le Maître d'Ouvrage est invité à le signaler au secrétariat de la commission.

NOTA : conditions de validité d'un Avis d'Experts AFTES. Cet avis d'experts est valable pour une durée de 5 ans. A l'issue de cette période un renouvellement de cet avis doit être demandé à l'AFTES. Après l'adoption d'un référentiel technique, spécifique à la famille de procédé d'étanchéité concernée, par la commission AVIS TECHNIQUE CETU pour les procédés d'étanchéité mis en œuvre dans les ouvrages souterrains, il ne sera plus possible de renouveler cet avis d'experts. Informations - CETU : téléphone : 04.72.14.34.00.