

Avis Technique 17 / 12-259

Recueil, restitution et stockage des eaux pluviales

*Système pour
assainissement pluvial
System for rainwater
System für
Niederschlagswasser*

D-RAINTANK

Titulaire : Société FUNKE KUNSTSTOFFE
Siegenbeck Strasse 15
DE-59071 HAMM UENTROP

Tél. : 04 78 30 11 88
Fax. : 04 78 30 43 77
E-mail : funkefrance@funkegruppe.de
Internet : www.funkegruppe.de

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CSTBat, dont la
liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des
services

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

Groupe Spécialisé n° 17

Réseaux et Epuration

Vu pour enregistrement le 10 janvier 2013



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

Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuración» a examiné le 23 octobre 2012, la demande relative aux modules D-RAINTANK présentée par la Société FUNKE KUNSTSTOFFE. Il a formulé, sur ce composant, l'Avis Technique ci-après. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 17 sur le produit et les dispositions de mise en œuvre proposées pour son utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions la France Européenne et des départements, régions et collectivités d'Outre-mer (DROM-COM). L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système de rétention et d'infiltration D-RAINTANK est réalisé à partir de modules en polypropylène constitués d'éléments assemblés en usine ou site d'assemblage déporté.

Ces modules peuvent être juxtaposés ou empilés afin de constituer un réservoir destiné à recevoir des eaux pluviales.

Les modules peuvent incorporer un drain permettant la diffusion de l'eau pluviale et le curage.

- Différents accessoires permettent de réaliser les raccordements hydrauliques ou la ventilation des bassins.
- Ces modules sont obligatoirement assemblés entre eux au moyen de pièces de liaison en PVC prévus à cet effet et tel que défini dans le Dossier Technique.

Les principales caractéristiques du module de base D-RAINTANK sont les suivantes :

- Couleur : noire
- Longueur : 844 mm.
- Largeur : 810,5 mm.
- Hauteur : 401,5 mm.

1.2 Identification

Chaque module comporte, conformément au référentiel de la marque CSTBat, les mentions suivantes :

- l'appellation : D-RAINTANK,
- Le nom du titulaire : FUNKE KUNSTSTOFFE,
- le matériau : PP,
- la date de fabrication : année, mois, jour, au minimum sur une plaque visible,



- le logo suivi de la référence figurant sur le certificat sur les modules.

Lorsque les modules D-RAINTANK sont utilisés pour réaliser un bassin de rétention ou d'infiltration, conformément aux dispositions décrites dans le Dossier Technique, il est apposé dans le regard d'entrée ou de sortie du bassin une plaque signalétique comportant le marquage suivant :

- l'appellation D-RAINTANK,
- le numéro d'identification du chantier,
- la date de réalisation de l'ouvrage,



- le logo suivi de la référence figurant sur le certificat.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Les modules D-RAINTANK sont destinés à la réalisation de bassins parallélépipédiques enterrés, dans les conditions définies au § 1 et 6.3 du Dossier Technique, afin de permettre :

- la rétention des eaux pluviales lorsque la structure est enveloppée dans une géomembrane étanche,
- ou l'infiltration dans le sol support lorsque l'ouvrage n'est pas conçu pour être étanche.

Il est rappelé que :

- les modules D-RAINTANK ne doivent jamais être situés dans la nappe phréatique ou en zone inondable,

- La présence d'un exutoire est obligatoire : trop-plein et raccordement à un réseau d'évacuation des eaux pluviales.

2.2 Appréciation sur le produit

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

2.211 Satisfaction aux lois et règlement en vigueur

Il n'existe pas de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire pour ce produit. Il est rappelé que les Fiches de Déclarations Environnementale et Sanitaire n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

2.212 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les Structures Alvéolaires Ultra Légères D-RAINTANK et leur mise en œuvre répondent aux recommandations du Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)".

Les essais ou études réalisés par le demandeur ou au CSTB lors de l'instruction de l'Avis Technique ainsi que les références fournies montrent que ce produit permet de donner satisfaction dans le domaine d'emploi envisagé en 2.1.

Le respect des conditions de conception et de mise en œuvre définies dans le Dossier Technique est une condition indispensable au bon fonctionnement du système.

Les volumes utiles des structures mises en œuvre limitent les volumes de terrassement nécessaires.

La conception modulaire permet de s'adapter aux contraintes topographiques de l'ouvrage.

L'ouvrage réalisé au moyen de modules D-RAINTANK doit permettre d'assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner :

Tenue mécanique

La connaissance et la prise en compte des caractéristiques géotechniques du sol est indispensable pour la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Le respect des dispositions préconisées par le maître d'œuvre au stade de l'étude préalable et soumises au fabricant, en fonction du cas particulier du chantier, sont impératives pour assurer la stabilité de l'ouvrage et sa compatibilité avec d'éventuelles applications routières.

Il convient de rappeler que la déformation maximale admissible à long terme sur l'ouvrage est à fixer par le Maître d'œuvre. Cette exigence peut limiter le nombre de couches admissible indépendamment des autres considérations à prendre en compte. La valeur de déformation à long terme à prendre en compte est de 1,2 % de la hauteur totale des modules.

Par ailleurs, les moyens mis en œuvre par la société FUNKE KUNSTSTOFFE pour :

- assurer la constance des performances mécaniques des modules,
- s'assurer du respect des prescriptions de dimensionnement,
- s'assurer sur chantier du respect des conditions de mise en œuvre,
- permettent de dimensionner l'ouvrage sur la base d'un coefficient de sécurité γ_M de 1,85.

Hydraulique

Les dispositions prises pour le calcul des débits d'infiltration dans le sol, le dimensionnement des ouvrages ainsi que les dispositions constructives générales sont définies dans Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)" et dans le Fascicule 70 Titre II.

La pérennité des performances hydrauliques est indissociable du respect des conditions d'entretien.

2.22 Durabilité – Entretien

Compte tenu de la nature du matériau constitutif, la durabilité des modules ne pose pas de problème particulier.

La mise en œuvre d'un dispositif de prétraitement en amont limite la fréquence des opérations d'entretien.

L'accessibilité aux outils d'investigation ou de curage doit être assurée pour prévenir les risques de colmatage et entretenir l'installation.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des modules D-RAINTANK est réalisée par assemblage de plaques fabriquées par injection.

La fabrication des drains associés à D-RAINTANK est réalisée par extrusion.

L'assemblage des composants des modules est réalisé manuellement en usine.

Dans le cas d'assemblage réalisé hors usine, les produits doivent faire l'objet de contrôles tels que définis au § 11.3 du Dossier Technique dans un laboratoire validé par le CSTB.

La fabrication des composants constituant les modules D-RAINTANK fait l'objet de contrôles internes intégrés dans un système qualité basé sur la norme NF EN ISO 9001 (2008).

Les contrôles internes et externes tels que décrit dans le Dossier Technique permettent d'assurer une constance convenable de la qualité.

Dans le cas d'assemblages réalisés hors usine, les produits montés doivent faire l'objet de contrôles tels que définis au § 11.3 du Dossier Technique dans un laboratoire validé par le CSTB.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre du produit ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée selon les indications du Dossier Technique.

Un suivi rigoureux des conditions de mise en œuvre doit être exercé.

On doit tout particulièrement veiller à la planéité du lit de pose, au choix des matériaux de remblayage et conditions de compactage notamment dans le cas d'un ouvrage d'infiltration.

Dans le cas de charges roulantes le recouvrement doit être suffisamment porteur (45MPa, compactage à 97% OPN).

La légèreté des modules de base facilite la mise en œuvre.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des modules D-RAINTANK doivent être conformes aux indications du Dossier Technique.

2.32 Fabrication

Un contrôle interne tel que décrit dans le Dossier Technique est mis en place par le fabricant.

2.33 Conception

Les éléments à réunir dans le cadre de l'étude préalable sont définis dans le Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)" et dans le Fascicule 70 Titre II.

Ils comprennent notamment les éléments :

- liés au milieu physique : topographie du terrain, hauteur de nappe, perméabilité et caractéristiques géotechniques du sol.
- liés à l'urbanisation : réutilisation de l'espace, présence d'un bâti, qualité et usage des eaux, trafic.
- d'évaluation des paramètres hydrauliques : bassin versant, surface active, volume et débit basés sur l'Instruction Technique 77/284.

- La société FUNKE KUNSTOFFE réalise des pré-études de faisabilité et de comportement mécanique de l'ouvrage qui doivent être validées par le Maître d'œuvre.

2.34 Mise en œuvre

Le respect des conditions de mise en œuvre exposées au § 7 est une condition indispensable au bon fonctionnement des bassins constitués de modules D-RAINTANK.

Il en est de même des prescriptions complémentaires définies par le Maître d'œuvre qui découlent des conditions particulières de chaque chantier de bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les produits bénéficiant d'un certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation des modules et accessoires D-RAINTANK est appréciée favorablement.

Validité

31 octobre 2015.

Pour le Groupe Spécialisé n° 17
Le Président
C.VIGNOLES

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 17 attire l'attention du concepteur sur :

- l'importance de la protection de ces ouvrages vis à vis de l'introduction de matières décantables,
- les contraintes associées aux opérations de curage.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 17
Abdelkader LAKEL

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Généralités

Les produits D-RAINTANK entrent dans le cadre de la réalisation d'ouvrages tels que définis dans le guide "Les Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales".

Les modules D-RAINTANK sont conçus pour créer des bassins enterrés afin d'optimiser la gestion des eaux pluviales de ruissellement, dans le domaine des travaux publics et du génie civil.

Ils présentent une structure mécanique à parois verticales et permettent la réalisation d'ouvrages à drains intégrés.

Les ouvrages réalisés à partir des modules D-RAINTANK et différents accessoires permettent d'assurer les fonctions suivantes :

- Fonction de service :

Les fonctions de service assurées par les ouvrages réalisés au moyen des modules D-RAINTANK sont le stockage et/ou l'infiltration.

La rétention des eaux pluviales est assurée lorsque la structure est enveloppée dans une géomembrane étanche.

Lorsque l'ouvrage n'est pas conçu pour être étanche, l'infiltration peut s'effectuer dans le sol support.

- Fonctions techniques :

Les fonctions techniques assurées par les ouvrages réalisés à partir de D-RAINTANK sont les suivantes :

Recueil et Restitution :

- Ces deux fonctions sont réalisées au moyen de composants annexes comprenant des regards (ou boîtes d'inspection) mis en œuvre en périphérie, pièces d'interface et drains intégrés aux modules.

- Dans le cas d'un ouvrage étanche, le débit de l'évacuation est fonction du taux de remplissage du bassin et du diamètre intérieur de la connexion au réseau d'évacuation, ou régulé au moyen d'un dispositif adapté.

- Les drains permettent de distribuer les eaux pluviales à l'intérieur de l'ouvrage.

Structurelle :

- Le caractère structurant des modules permet de conserver un usage du sol en surface.

Accessibilité :

- L'accessibilité de l'ouvrage s'effectue au moyen des regards (ou boîtes d'inspection) et des drains.

Ventilation :

- L'ouvrage doit permettre l'équilibrage de la pression de l'air lors de phases de remplissage et de vidange.

1.2 Les différents modules et accessoires

Les ouvrages réalisés comprennent des modules de base (Voir figure 1.1) et des modules complémentaires (Voir figures 1.2 à 1.5).

Les modules complémentaires, de mêmes dimensions nominales que les modules de base, permettent d'assurer les fonctions de collecte, de vidange et de ventilation du bassin :

- Les modules d'entrée et modules de répartition sont destinés à être connectés aux ouvrages d'injection (regards ou boîtes d'inspection). Ils sont prééquipés de drains de diffusion internes. Ils sont inspectables et hydrocurables. (Voir figures 1.2 et 1.3)
- Les modules de raccordement permettent la réalisation de la connexion entre l'ouvrage, et l'évacuation. (Voir figure 1.4)
- Les modules munis d'un accessoire permettant le raccordement au réseau de ventilation. (Voir figure 1.5)
- Une pièce de liaison permet d'aligner les modules lors de leur mise en œuvre en périphérie de bassin. (Voir figure 6)

2. Mode de fabrication et matériaux

2.1 Mode de fabrication

2.1.1 Module de base

Les plaques constituant la structure des modules de base D-RAINTANK sont fabriquées par le procédé d'injection.

Elles sont ensuite assemblées en usine par clipsage pour constituer les modules de base (Voir figures 2, 3 et 4).

Le module de base comprend :

- 6 plaques identiques constituant les faces inférieures, supérieures (2 plaques par face) et deux cotés,
- 5 plaques identiques montées verticalement afin d'obtenir la résistance aux efforts verticaux
- L'assemblage en atelier des modules de base, en dehors du site de production, ne peut s'envisager qu'uniquement sous le contrôle impératif de FUNKE KUNSTSTOFFE.

2.1.2 Modules munis de drain

Dans le cas des modules munis de drains, le nombre de plaques verticales est de 9.

Les drains sont fabriqués à partir de tubes extrudés titulaire d'un agrément du DIBT (Z-42.1-309), et sont de rigidité annulaire minimum de 10,5 KN/m² après usinage.

Le drain est muni d'un about mâle et d'un manchon fixé par collage.

Le drain est inséré en usine après découpe des parois du module de base.

2.1.3 Module de raccordement

Un manchon extrudé est inséré en usine après découpe de la paroi du module de base.

2.1.4 Eléments de ventilation

Les éléments de ventilation comprennent une plaque munie d'une emboîture fixée par soudage.

La plaque est ensuite fixée en usine sur un module de base.

2.1.5 Pièce de liaison

La pièce de liaison est fabriquée par injection.

2.2 Matières

2.2.1 Module de base

Les plaques sont fabriquées en polypropylène (résine vierge) auquel sont ajoutés les additifs permettant la mise en œuvre.

Les caractéristiques du polypropylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 900 kg/m ³	T=23 ± 2°C	NF EN ISO 1183
Stabilité thermique (OIT)*	≥ 8 min.	200°C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	17 à 24 g/10 min.	T=230°C / 2,16 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥ 25 N/mm ²	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527
Allongement au seuil d'écoulement	≥ 8%		
Module de traction	≥ 1350 MPa	Vitesse 2 mm/mn T=23 ± 2°C	

*Valeur produit fini.

2.2.2 Drains et emboîtures

Les drains et emboîtures sont fabriqués en PVC. Les caractéristiques du PVC sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	$\geq 1,42 \text{ kg/m}^3$	$T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 1183
Température de ramollissement Vicat	$\geq 79^\circ\text{C}$	-	NF EN ISO 306

2.23 Elément de ventilation

La plaque support de l'élément de ventilation est fabriquée en PVC. Les caractéristiques du PVC sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	$\geq 1,44 \text{ kg/m}^3$	$T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 1183
Température de ramollissement Vicat	$\geq 73^\circ\text{C}$	-	NF EN ISO 306

2.24 Pièce de liaison

La pièce de liaison est fabriquée en PVC. Les caractéristiques du PVC sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	$\geq 1,42 \text{ kg/m}^3$	$T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 1183
Température de ramollissement Vicat	$\geq 79^\circ\text{C}$	-	NF EN ISO 306

3. Description du produit

3.1 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des modules sont lisses et exemptes de craquelures.

Les modules sont de couleur noire.

Les drains et emboîtures sont de couleur bleue.

3.2 Dimensions

3.2.1 Modules

Les modules ont les dimensions nominales suivantes :

- Longueur : $844 \pm 2 \text{ mm}$,
- Largeur : $810,5 \pm 2 \text{ mm}$,
- Hauteur : $401,5 \pm 2 \text{ mm}$.

La figure 2 en annexe précise les cotes et tolérances du module de base.

Les figures 3 et 4 précisent les cotes et tolérances des 2 panneaux constituant le module de base.

3.2.2 Drains

Les drains équipant les modules d'entrée ou permettant la répartition des eaux pluviales dans l'ensemble de l'ouvrage présente un diamètre nominal DN/OD 250.

- L'épaisseur nominale des drains est $8,2 \text{ mm}$ (-0 , $+1 \text{ mm}$),
- Le diamètre intérieur minimal du drain est de 230 mm ,
- Les fentes (160 par module) réparties sur la moitié supérieure du drain, ont des largeurs et longueurs de 3 et 65 mm,
- La figure 5 précise les cotes et tolérances du drain,
- La surface captante (au sens de la norme NF P 16-351) par module est de 310 cm^2 .

3.2.3 Emboîtures

Les emboîtures permettent la connexion de tubes de dimensions extérieures conformes à la norme NF EN 1401.

- Les éléments d'entrée munis de drain sont équipés d'un manchon pour tube DN/OD 250.
- Les éléments de raccordement (non munis de drain voir figure 1.4) sont munis d'un manchon en PVC pour tubes DN/OD 110, 160 ou 200.
- Les éléments permettant la ventilation de l'ouvrage sont munis d'une emboîture pour tubes DN/OD 110.

3.3 Masse

La masse du module de base est de $13,5 \text{ kg} \pm 2,5 \%$. Ce poids est déterminé par addition des poids des différents panneaux.

La masse du module muni d'un drain est de $24,9 \text{ kg} \pm 2,5 \%$.

3.4 Volume utile des modules

- Le volume utile des modules de base, de raccordement et de ventilation est de 258 litres.
- Le volume utile des modules munis de drain est de 249 litres.

Ces valeurs résultent des cotes hors tous, du poids des modules et de la densité de la matière.

3.5 Caractéristiques mécaniques

La conception des modules D-RAINTANK a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis.

3.5.1 Caractéristiques à court terme

3.5.1.1 Résistance en compression simple

La résistance en compression simple est déterminée suivant la norme XP P 16374 dans les trois directions (x, y, z) sur des modules de base.

Les caractéristiques mesurées entre 1 et 3 jours sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications		Paramètres de l'essai
	Contrainte minimale à rupture	Déformation à la contrainte maximale	Vitesse d'essai 30 KPa/min $T=23^\circ \pm 2^\circ$
- X sur l'une des deux faces latérale (845 x 400 mm)	130 kN/m ²	$\leq 3\%$	
- Y sur l'une des deux faces latérale (810 x 400 mm)	100 kN/m ²		
- Z sur la face supérieure (845 x 810 mm)	320 kN/m ²		

Remarque :

- La résistance mécanique en compression simple permet de vérifier la constance de la fabrication des produits et ne permettent pas le dimensionnement mécanique de l'ouvrage.
- On se référera aux § 6 et 7 pour la justification du comportement mécanique lors de la phase de mise en œuvre.

3.5.1.2 Détermination de la résistance à la rupture d'un ouvrage comprenant plusieurs modules en situation réelle.

L'essai consiste à déterminer le comportement d'un ouvrage enterré comprenant des modules en situation réelle et soumis à un niveau de charge croissant jusqu'à rupture. Le test est effectué sur 36 modules disposés sur 3 couches (hauteur maximale autorisée), recouvert de 80 cm de sable compacté.

La charge est appliquée au moyen d'un plateau de $1,5 \times 1,2 \text{ m}$ centré sur l'ouvrage.

Un ensemble de capteurs placé au dessus des modules permet de mesurer le niveau de charge.

La valeur de la résistance à la rupture constatée est de 532 kN/m^2 .

3.5.2 Comportement à long terme

3.5.2.1 Charge admissible à long terme

Le comportement mécanique à long terme des ouvrages est basé sur une série d'essais :

- de compression simple (sans charge ou maintien latéral) à long terme menée sur une durée de 1000 à 10000 h.
- de compressions combinées (avec charge latérale selon 3 axes) sur une durée de plus de 3000 heures.

Ces essais consistent à appliquer différentes charges statiques égales à un pourcentage décroissant de la force maximale en compression simple afin de déterminer la valeur de déformation totale ainsi que la contrainte maximale admissible à 50 ans.

La déformation totale correspondant à cet effort est de $2,42 \%$ de la hauteur du module.

Les essais réalisés en appliquant simultanément les efforts selon les 3 axes (ratios de 0,33) conduisent à une pression verticale maximale admissible $110,1 \text{ kN/m}^2$.

3.5.2.2 Charge horizontale admissible à long terme

La contrainte horizontale qui génère un niveau de déformation entraînant une rupture, mesurée sur la base d'un essai de plus de 3000 h, et extrapolée sur une durée de 50 ans est de 36 kN/m^2 .

Cette valeur se déduit des essais de compression combinée.

4. Marquage

Le marquage des modules D-RAINTANK est conforme aux exigences liées à l'Avis Technique et au référentiel de la marque CSTBat.

5. Conditionnement, manutention, stockage

5.1 Conditionnement

Les modules D-RAINTANK sont livrés sur palette perdue, empilés par 3 ou 6 éléments maintenus par des feuillards.

5.2 Manutention

Le chargement et le déchargement des palettes ne posent pas de difficulté particulière. Les précautions relatives à l'usage d'un chariot à fourche doivent être respectées afin d'éviter toute détérioration des pièces. Éviter les manutentions brutales et les chutes sur le sol lors du déchargement.

L'enlèvement du feuillard est à réaliser de préférence directement avant la pose et à l'extérieur de la fouille de construction.

5.3 Stockage

Le stockage des palettes doit s'effectuer sur des aires planes et dégagées de tout objet pouvant endommager les produits.

La durée maximale de stockage à l'extérieur est d'un an.

6. Etude préalable et dimensionnement

Le dimensionnement de l'ouvrage est de la responsabilité du maître d'œuvre.

Sur la base des données communiquées, FUNKE KUNSTSTOFFE réalise un calepinage des modules et accessoires nécessaires pour la pose du bassin.

Ce dernier se charge du calcul hydraulique du dispositif de stockage ainsi que de l'étude de l'environnement hydrologique et géologique dans lequel ces ouvrages seront mis en œuvre et fournit à FUNKE KUNSTSTOFFE les données nécessaires pour la pré-étude du dimensionnement géométrique du bassin.

6.1 Environnement géologique et hydrologique

Le maître d'œuvre fournit les résultats de l'étude préalable et notamment l'environnement géologique et hydrologique dans lequel l'ouvrage est mis en œuvre.

6.2 Volumes

Le volume du bassin est déterminé par le maître d'œuvre.

6.21 Volume de fouille

Le volume de fouille est déterminé par le maître d'œuvre selon les prescriptions du Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales-2011- IFSTTAR "(§5.2).

6.22 Volume utile de l'ouvrage

Le volume utile de stockage est déterminé par le maître d'œuvre selon les prescriptions du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales"

Le volume utile de l'ouvrage doit tenir compte :

- Des volumes utiles des modules de base ou munis de drain,
- De la cote de fil d'eau en sortie (niveau de perforation des drains ou cote de fil d'eau de l'about mâle en sortie),
- De la pente éventuelle du fond de forme,
- De la cote fil d'eau de l'évent (ou point haut du bassin)

La hauteur entre le fond du bassin et le fil d'eau de sortie est au minimum de 38 mm et maximum de 44 mm suivant le diamètre de l'évacuation.

6.3 Comportement mécanique

Le bassin peut être mis en œuvre sous chaussée, parkings (à l'exclusion des véhicules lourds), trottoir, accotements et espaces verts et en l'absence de nappe phréatique.

Le dimensionnement mécanique est effectué selon les recommandations du guide technique "Les Structures Alvéolaires Ultra-légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales -2011- IFSTTAR" (§4) pour les ouvrages courants pour lesquels :

- Le massif de SAUL est de forme parallélépipédique,
- Les remblais sont symétriques sur et à proximité de l'ouvrage,
- Les charges sont relativement homogènes sur l'ouvrage.

Les hauteurs minimales de recouvrement en fonction de l'usage fait en surface sont les suivantes :

- 0,70 m sous charges roulantes légères,
- 1 m sous charges roulantes lourdes (maximum 13 t à l'essieu),
- 0,40 m sous espace vert.

Le coefficient de sécurité global retenu pour le dimensionnement sera de 2,5 correspondant à un γ_A de 1,35 et un γ_M de 1,85.

La société FUNKE KUNSTSTOFFE vérifie la résistance mécanique de l'ouvrage. La note de calcul est transmise au maître d'œuvre pour validation.

La note de calcul prend en compte :

- la hauteur et la nature du remblai,
- le type de trafic,
- les dimensions de l'ouvrage,
- la résistance et les déformations à long terme des modules.

6.4 Drains de diffusion

La société FUNKE KUNSTSTOFFE définit le nombre de modules en tenant compte de la répartition entre modules avec drains de diffusion et modules sans drains de diffusion.

La société FUNKE KUNSTSTOFFE fournit également au maître d'œuvre ou à l'entreprise un schéma d'implantation pour assurer une pose correcte des modules.

7. Mise en œuvre

7.1 Opérations de terrassement

Les opérations suivantes sont réalisées selon les prescriptions minimales du Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales".

- Terrassement et préparation du fond de forme,
- Caractéristiques et mise en œuvre du géotextile et du dispositif d'étanchéité,
- Remblaiement latéral,
- Remblai initial et couche de forme.

Ces prescriptions sont complétées par un guide de pose spécifique au produit D-RAINTANK.

Dans tous les cas, le respect des plans et emplacements de pose définis par le maître d'œuvre est à observer.

Points particuliers :

Dans le cas de charges roulantes, le recouvrement doit être suffisamment porteur (45MPa, compactage à 97% OPN)

Concernant le remblaiement latéral :

- Dans le cas où le bassin présente une largeur inférieure à 4 modules, lester la structure sur le dessus avec du sable sur une hauteur minimale de 20 cm avant le remblaiement latéral, afin d'éviter le glissement des modules.
- Pour les cotés, utiliser un matériau drainant compactable exempt de fines 4/16mm.
- Ne pas détériorer le géosynthétique et/ou le DEG.
- Réaliser le remblaiement latéral par couches successives compactées selon les recommandations du guide SETRA / LCPC. L'espace de travail à côté du bassin d'infiltration ou de rétention doit être remblayé et compacté par couches de 0,3 m d'épaisseur avec une plaque vibrante légère ou mi-lourde d'une force de compactage maximale de 3 t. La densité Proctor et la perméabilité du remblai doivent au moins correspondre à celle du sol existant.
- Concernant le remblai initial et la couche de forme
- Sauf stipulation dans le CCTP, utiliser comme remblai initial du sable sur une épaisseur d'environ 10 cm.
- Ne pas circuler directement sur les modules ou sur la couche de protection en sable.
- Remblayer au-dessus du bassin à l'avancement si possible depuis les cotés de la structure par couches compactées de 30 cm (première couche avec des matériaux D<32mm).
- Utiliser des pelles légères ou des chargeurs pour répartir le remblai (charge maximum de 50 kN/m²).
- Le compactage de la première couche s'effectue à l'aide de plaque vibrante de poids de service 300 kg. L'utilisation de rouleau vibrant est interdite.
- Prévoir pour la réalisation du remblai une hauteur de protection tenant compte de la puissance des engins de compactage afin de préserver l'intégrité du bassin. L'utilisation d'engins de compactage pour les couches suivantes est de toute façon limitée à un poids total de 6t.
- Réaliser un remblaiement compacté de hauteur minimale 80 cm avant circulation des véhicules de chantier (< 5 tonnes/essieu) sur la structure.

7.2 Installation des modules

7.21 Préparation

- Nettoyer le géosynthétique des éventuels déchets de chantier ou accessoires de mise en œuvre,
- Assurer l'alignement de pose des modules à l'aide d'un cordeau ou d'un laser suivant les deux directions,
- Décircler la palette de D-RAINTANK.

7.22 Pose des modules de base

- Les modules sont juxtaposés et superposés conformément aux instructions.
- Poser les modules de l'aval vers l'amont du bassin,
- Obturer au moyen d'un obturateur en PVC les extrémités des drains non traversant.
- Réaliser cette pose par unité de largeur en respectant l'alignement,
- Respecter impérativement le sens de pose,
- Réaliser chacune des couches du bassin suivant la même méthodologie,
- Respecter l'alignement des rangées de modules,
- Emboîter verticalement les modules à l'aide des clips prévus à cet effet (Voir figure 7).
- Pose des modules complémentaires conformément au calepinage.

8. Accès à l'ouvrage

- Le réseau de drain est connecté à un regard ou à une boîte d'inspection ($D_{int} \geq 600$ mm) au moyen de tubes normalisés en DN/OD 250.

L'accès à l'ouvrage est limité aux drains qui sont inspectables par une caméra et hydrocurables. La présence d'un accès au minimum par drain est indispensable.

- L'extrémité du dernier module muni de drain est obturée à l'aide d'un bouchon mâle.

Dans le cas d'un raccordement des ventilations aux regards, ceux-ci doivent être équipés de tampons ventilés.

Il est nécessaire de réaliser une connexion à chaque drain pour faciliter l'accès et l'entretien de l'ouvrage.

9. Entretien et maintenance

Les conditions générales de maintenance et d'exploitation des ouvrages sont réalisées conformément au Guide Technique "Les structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales" (§7)

Au besoin, les drains peuvent être nettoyés à pression maximale 50 bars (2 passages).

Le nettoyage doit être assuré au moyen de têtes non rotatives. La présence d'un prétraitement permet de réduire la fréquence des opérations d'entretien.

10. Mode de commercialisation

Les modules D-RAINTANK et leurs accessoires sont commercialisés via un réseau de distributeurs.

11. Contrôles internes

11.1 Contrôles sur les matières premières

Un certificat de conformité aux caractéristiques matières du chapitre 2 est fourni par le (ou les) fournisseur(s) pour chaque lot correspondant à une livraison (type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204).

Les contrôles réalisés en laboratoire portent sur l'indice de fluidité à chaud, l'essai de traction et la stabilité thermique.

L'homologation des matières est réalisée sur la base :

- des caractéristiques telles que définies en 2.2,
- de vérification du comportement à long terme des produits.

11.2 Contrôles sur le process de fabrication

Les paramètres de production font l'objet de procédures spécifiques.

11.3 Contrôles sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont les suivants :

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Dimensions	1 fois par jour et à chaque démarrage	1 module
Poids	1 fois par jour et à chaque démarrage	1 module
Assemblage	1 fois par 12 h	1 module
Aspect	De façon permanente (enregistrement 1 fois par 4 h)	Toute plaque
Résistance à la compression (sens vertical)	1 fois par jour	1 module

12. Certification

12.1 Système qualité

Le système qualité mis en place dans les sites de production est certifié ISO 9001 (version 2008).

12.2 Certification

12.21 Produit

Les modules D-RAINTANK font l'objet d'une certification matérialisée par la marque CSTBat qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence, sur les produits, du logo CSTBat.

Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles (cf. § 3.2),
- détermination de la résistance en compression simple (sens vertical) sur un module de base (cf. § 3.31).

Les contrôles réalisés par le CSTB comprennent :

- Une visite par an du centre de fabrication pour validation du système qualité,
- Le prélèvement d'un module de base et la réalisation d'essais (dimensionnel, et résistance mécanique).

12.22 Contrôles réalisés sur les ouvrages

Pour chaque chantier, un dossier est transmis au CSTB. Ce dossier comprend :

- Le descriptif de l'ouvrage : lieu, dimensions, dispositions constructives préconisées par le maître d'œuvre.
- Les exigences du maître d'œuvre en matière de performances.
- Les résultats des contrôles réalisés conformément au dossier.
- Toutes remarques particulières.

Le CSTB procède à une visite de chantier par an.

Les ouvrages ainsi réalisés sont identifiables par la présence d'une plaque signalétique portant le logo CSTBat.

Le certificat atteste que, pour chaque application en bassin de rétention et de régulation des eaux pluviales, le dimensionnement, le suivi et la réception satisfaisante de l'ouvrage ont été réalisés conformément aux indications du Dossier Technique.

Les résultats de ce suivi sont examinés par le Comité d'évaluation des certificats.

B. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés sur les modules D-RAINTANK :

- caractéristiques dimensionnelles,
- caractéristiques matière,
- Ces caractéristiques ont fait l'objet du rapport d'essais CAPE AT 11-006.
- Des essais de compression simple dans le sens vertical ont été effectués en usine en présence du CSTB.

Le comportement à long terme des modules D-RAINTANK effectué par le laboratoire MFPA de Weimar et a fait l'objet des rapports B.44.09.014.06 du 11/11/2011 et B.44.09.014.08 du 29/09/2012.

La détermination de la résistance à la rupture d'un ouvrage comprenant 36 modules en situation réelle a fait l'objet du rapport 11664-04 du 19/10/2011 par Technische Universität München Zentrum Geotechnik.

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires (1)

Les modules D-RAINTANK ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Un volume de plus de 50 000 m³ a été posé en France depuis 2007. Une liste de plus 600 références françaises a été déposée au CSTB.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique



Figure 1.1 – Module de base (et en coupe horizontale)

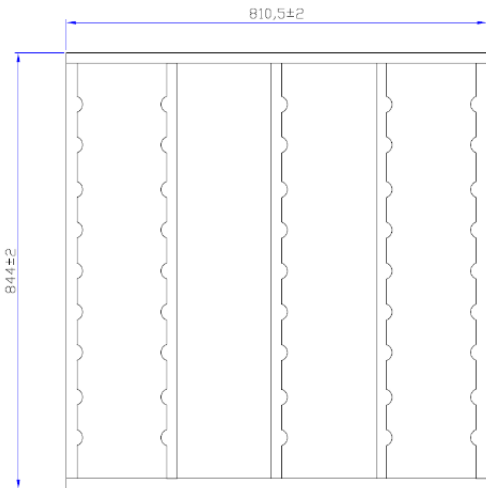
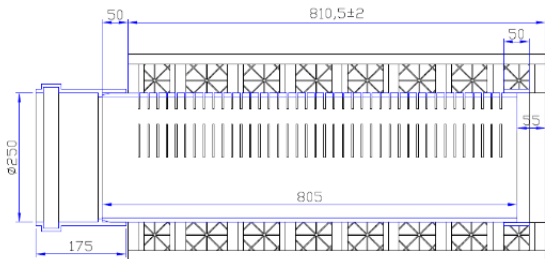


Figure 1.2 – Module d'entrée



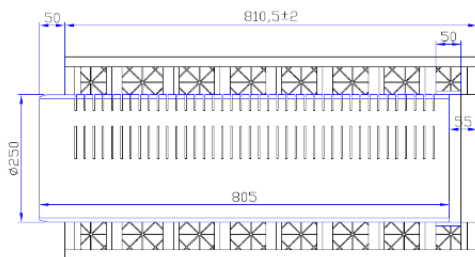
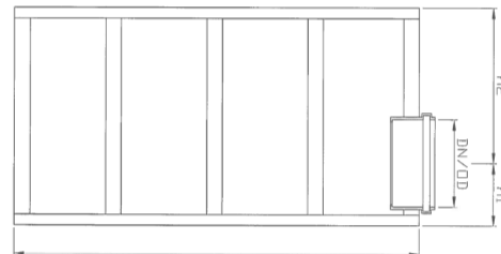
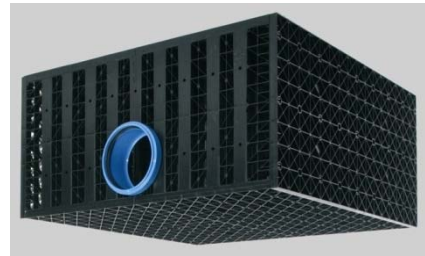


Figure 1.3 – Module de répartition



DN/OD	h1 (mm)	h2 (mm)
110	89,5 ± 5	312 ± 5
160	116,5 ± 5	285 ± 5
200	137,5 ± 5	264 ± 5

Figure 1.4 – Module de raccordement

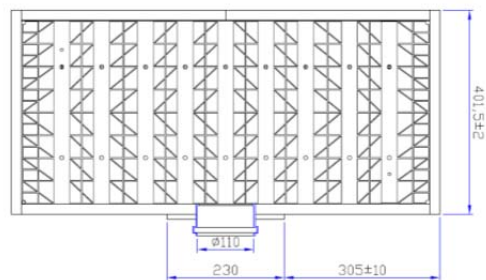


Figure 1.5 – Module muni d'un accessoire de ventilation

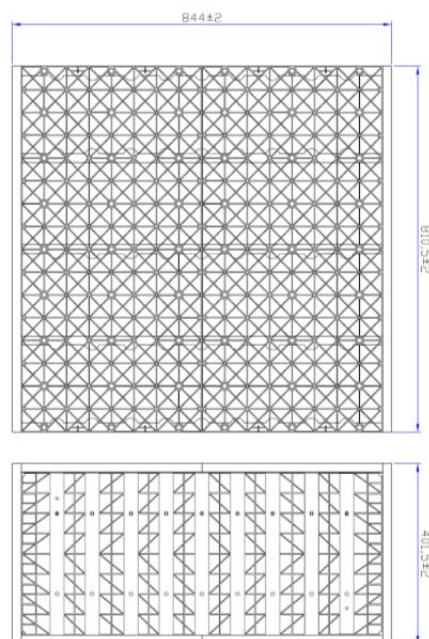


Figure 2 –Caractéristiques dimensionnelles du module de base

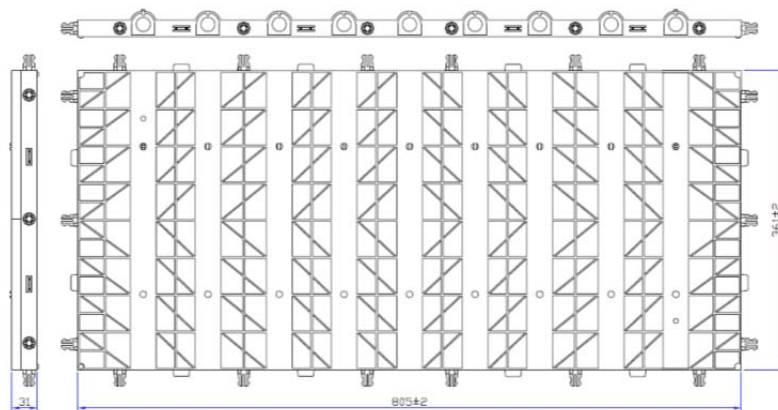


Figure 3 – Caractéristiques dimensionnelles des plaques verticales du module de base

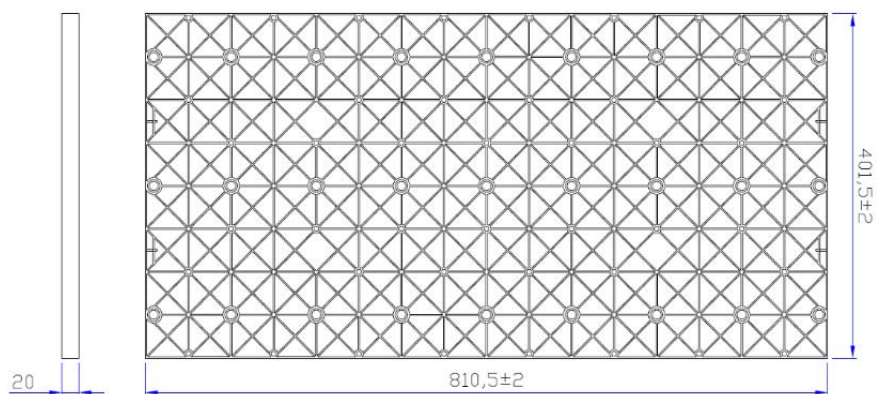


Figure 4 – Caractéristiques dimensionnelles des plaques horizontales du module de base

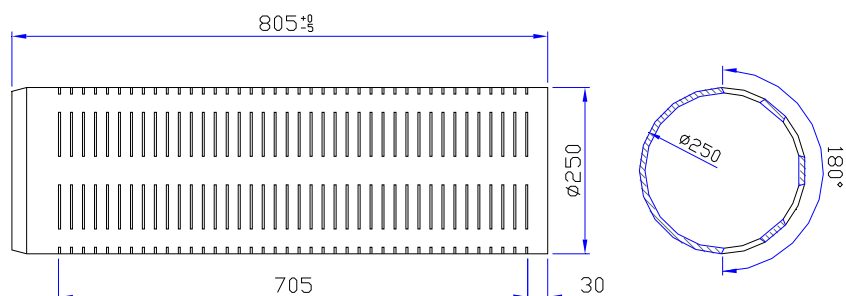


Figure 5 – Caractéristiques dimensionnelles des drains

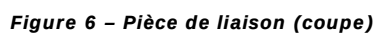


Tableau 1 : pressions verticales dues aux charges de stationnement ou aux charges roulantes

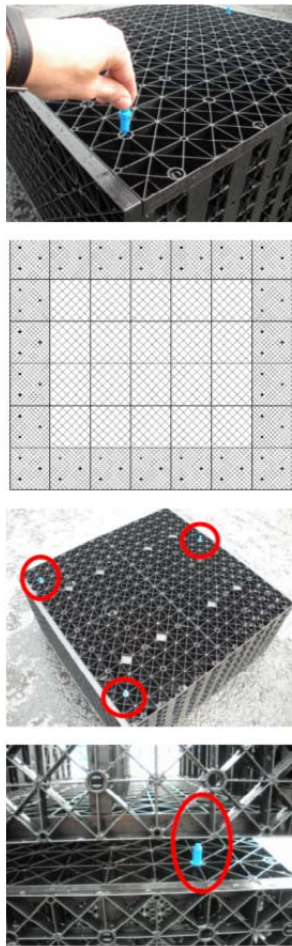


Figure 8 – Pièce de liaison inter couche