

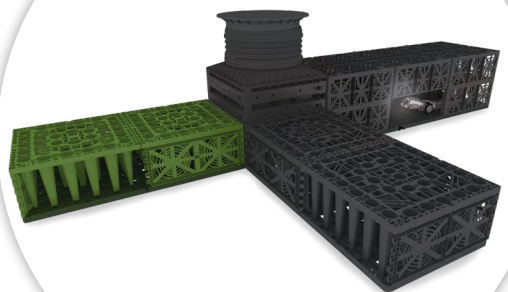
Rainbox Cube

Documentation technique



Caissons d'infiltration
et/ou rétention
des eaux pluviales

DYKA
Nature's Network



Rainbox Cube

Documentation technique

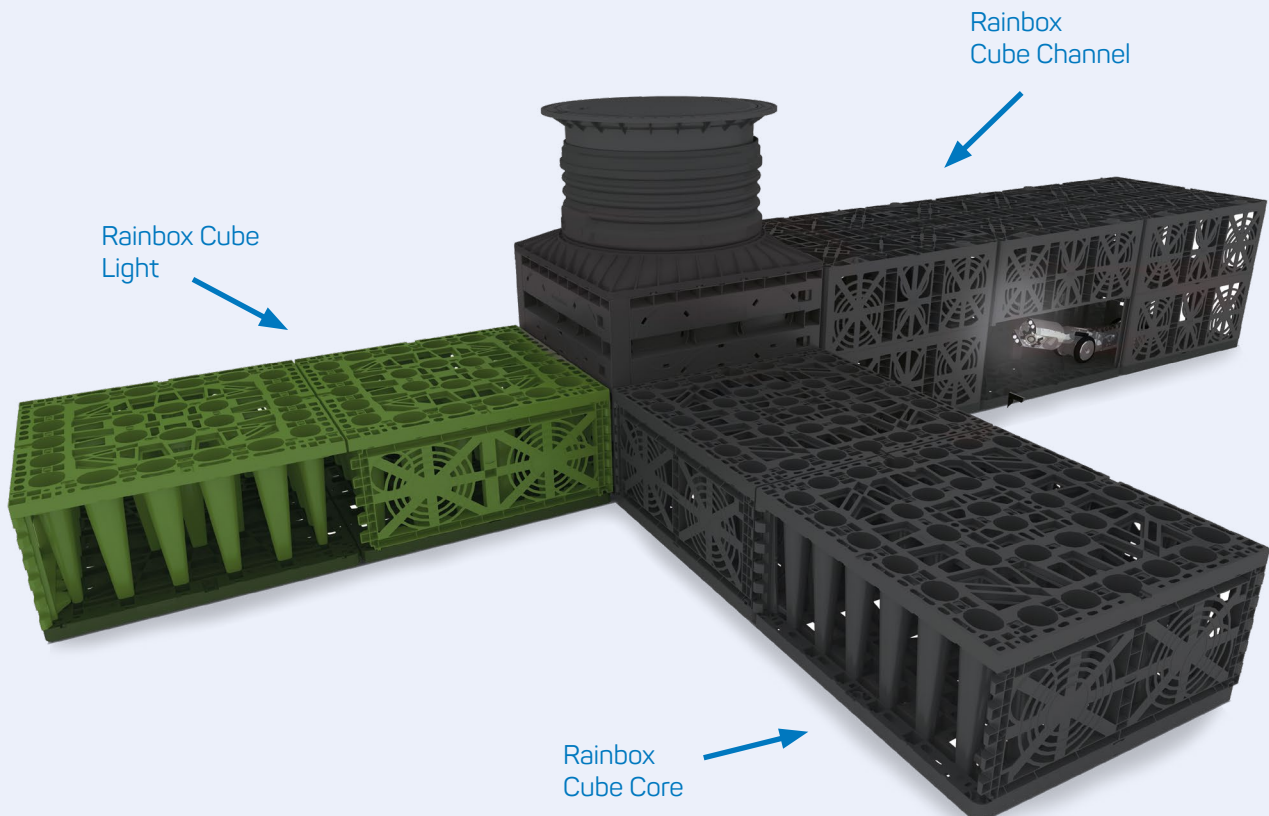
Principe de fonctionnement du système	4	Conseils de pose	16
Type	4	Terrassement	16
Ventilation	5	Lit de pose	16
Prétraitement	5	Géotextile - Géomembrane	16
		Réception sur chantier	17
Caractéristiques techniques	6		
Rainbox Cube Channel	6	Procédure d'installation des bassins en	
Regard intégré Rainbox Cube	7	Rainbox Cube Channel	18
Rainbox Cube Core	9		
Rainbox Cube Light	9	Procédure d'installation des bassins en	
Inspectabilité	10	Rainbox Cube Core et Light	20
Impact environnemental	11		
Limites de mise en œuvre	12	Procédure d'installation du regard	
Résistance aux charges	12	intégré Rainbox Cube	22
Résistance optimisée	12	Enveloppement de l'ouvrage	23
		Raccordements	23
		Remblaiement	24
		Passage d'engins de chantiers	24
		Entretien - Maintenance	24
Paramètres de dimensionnement	14	Éléments de référence pour la constitution	
Calculs de la pression des terres		d'un CCTP en Rainbox Cube Channel	25
et de la poussée de la nappe phréatique	14		
Sol	14	Éléments de référence pour la	
Période de retour	15	constitution d'un CCTP en Rainbox Cube	
Type de surface	15	Core	26

Une pluie de solutions et de conseils

Dans notre monde marqué par une intensification du développement urbain, de plus en plus de terres sont attribuées à la construction. Cela augmente la surface imperméabilisée, tandis que dans le même temps la capacité d'infiltration naturelle de l'eau de pluie diminue.

C'est pourquoi DYKA contribue à soutenir la gestion des eaux pluviales avec un concept complet : Duborain. La gamme Duborain de DYKA ouvre de nouvelles

perspectives de conception et de construction de systèmes complets pour l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales.

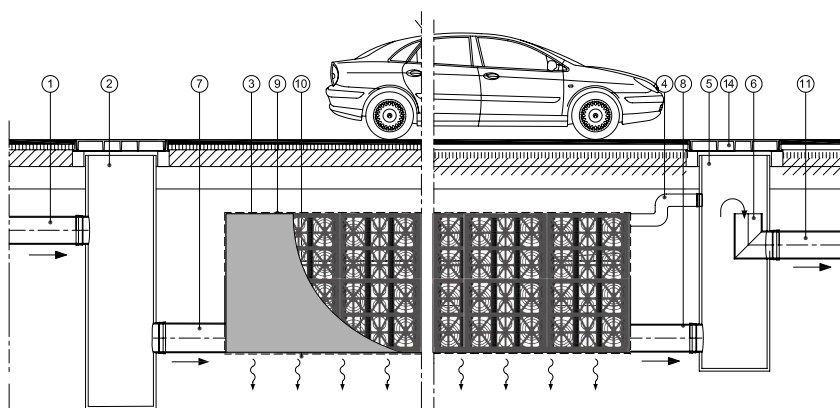


Principe de fonctionnement du système

Type

Infiltration

Les eaux de pluie (amenées à l'ouvrage par une canalisation) s'infiltrent dans le sol. La structure se vide ainsi progressivement par infiltration. Le bassin est enveloppé d'un géotextile perméable pour éviter toute intrusion de matériau provenant notamment du remblai.

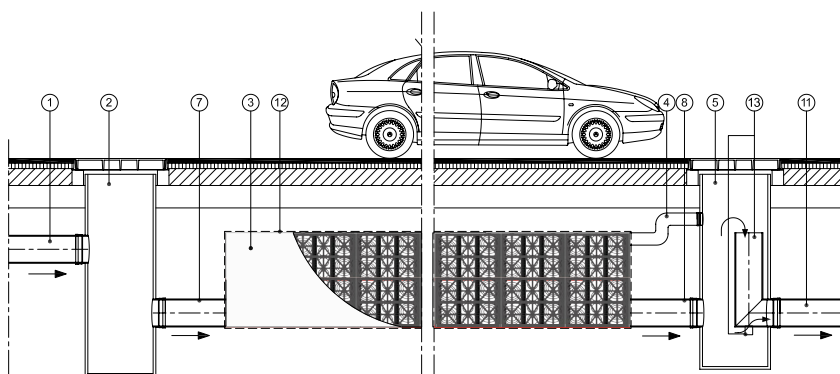


- 1 Collecteur d'eaux pluviales
- 2 Regard de visite
- 3 Module Rainbox Cube
- 4 Évent
- 5 Regard de visite avec surverse
- 6 Système de surverse
- 7 Canalisation en entrée d'ouvrage
- 8 Canalisation en sortie d'ouvrage
- 9 Géotextile
- 10 Infiltration
- 11 Canalisation en sortie vers l'exutoire
- 12 Géomembrane
- 13 Surverse et limiteur de débit
- 14 Tampon du regard ventilé (évent)

Rétention

Les eaux de pluie (amenées à l'ouvrage par une canalisation) sont temporairement retenues et stockées. L'ouvrage se vide au moyen d'un système de débit régulé vers un exutoire naturel ou artificiel ou encore vers un réseau d'assainissement.

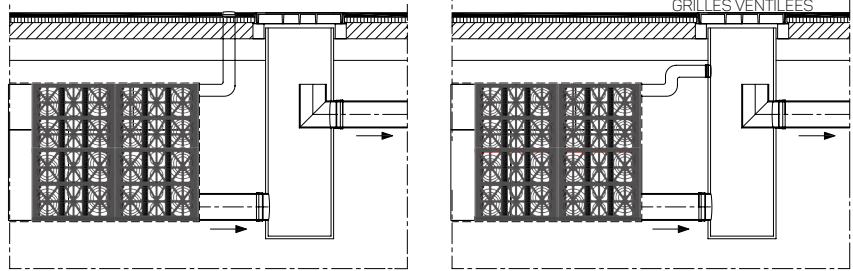
La structure est enveloppée d'une géomembrane imperméable. Lorsque la nappe phréatique est trop proche (plus haute que la partie inférieure de l'ouvrage), le risque de flottaison doit alors être anticipé et calculé (cf. page 14).



La régulation de débit pourra se faire par ajustage (orifice calibré), par limiteur à effet Vortex.

Ventilation

L'ouvrage sera doté d'évents afin d'assurer l'équilibre des pressions intérieure et extérieure.
 Leur positionnement s'effectue par des cheminées spécifiques ou préférentiellement vers les regards amont / aval, ceux-ci étant ventilés.



Prétraitement

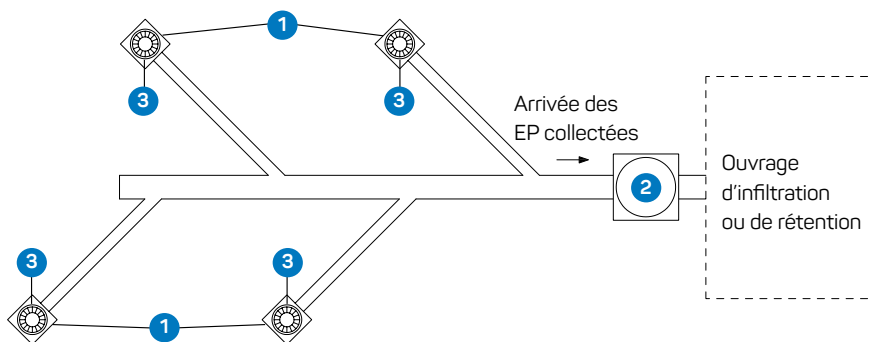
Les ouvrages de prétraitement constituent les points-clés du fonctionnement efficace et durable de l'ensemble du système. Ils doivent être conçus et dimensionnés en fonction des pollutions à traiter (filtre,

débourbeur, dessableur, déshuileur...). Leur entretien s'effectue assez facilement (méthodes et moyens classiques d'un entretien de réseaux) et la fréquence peut être augmentée si nécessaire. En cas de carence dans

ce domaine, leur débordement agit comme un signal d'alerte. Un simple curage permet un retour à la normale sans conséquence fâcheuse pour le bassin.

Prétraitement déporté :

Tous les avaloirs en amont sont équipés d'un système de prétraitement.

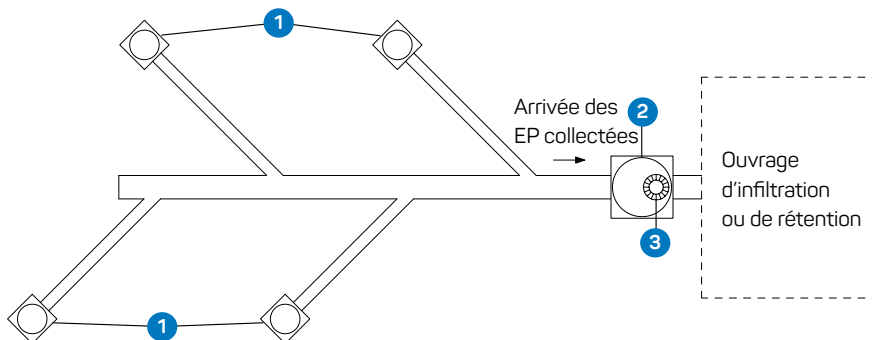


- 1 Avaloirs
- 2 Regard d'injection
- 3 Dispositif de prétraitement

Ce prétraitement déporté pourra se faire à l'aide d'un filtre inox à cartouche (capacité adaptée au débit d'un ouvrage de recueil unique).

Prétraitement centralisé :

Un système de prétraitement est placé au sein du regard avant injection.

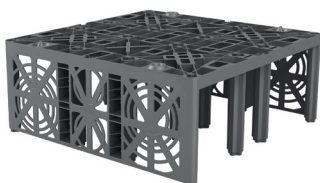


- 1 Avaloirs
- 2 Regard d'injection
- 3 Dispositif de prétraitement

Ce prétraitement centralisé pourra se faire à l'aide d'un filtre circulaire Haut Débit (capacité adaptée au débit d'un ouvrage de collecte).

Caractéristiques techniques

Rainbox Cube Channel



Élément Rainbox Cube Channel

Raccordement possible en DN110/160/200

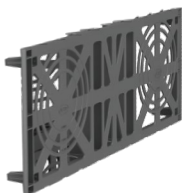
Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20047066	205	195	800	800	320	8

Indice de vide : 95%



Plaque de fond

Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20047067	25	20	800	800	40	4



Paroi latérale

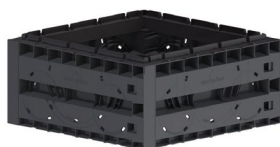
Vendue à l'unité (code article 20052066). Raccordement possible en DN110/160/200



Connecteurs

Désignation	Code article
DN 250	20048030
DN 315	20048031
DN 400	20048032
DN 500	20048033

Regard intégré Rainbox Cube



Élément Regard intégré H1 Rainbox Cube

Code article	Volume (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20048744	230	800	800	355	14,10



Élément Regard intégré H2 Rainbox Cube

Code article	Volume (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20048745	420	800	800	660	25,50



Fond et Dôme Rainbox Cube

Code article	Volume (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20048746		800	800	110	8,75



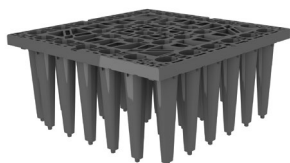
Rallonge Rainbox Cube

Code article	Hauteur (mm)	Hauteur de remblai (mm)	Diamètre intérieur	Poids (kg)
20048747	400	300	600	6



DYKA
Nature's Network

Rainbox Cube Core



Élément Rainbow Cube Core

Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20048741	225	217	800	800	350	9

Indice de vide : 96%

Plaque de fond

Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20048742	25	20	800	800	40	4

Paroi latérale

Vendue à l'unité (code article 20052153). Raccordement possible en DN110/160/200/250

Rainbox Cube Light



Élément Rainbow Cube Light

Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20052155	225	219	800	800	350	7

Indice de vide : 97%

Plaque de fond

Code article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20052154	25	20	800	800	40	4

Paroi latérale

Vendue à l'unité (code article 20052156). Raccordement possible en DN110/160/200/250

Clips d'assemblage pour la gamme Rainbow Cube



Par lot de 25 pièces (code article 20052067).

Inspectabilité

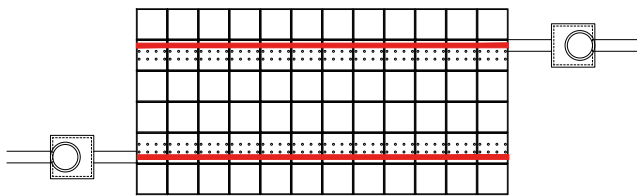
La forme de l'élément Rainbox Cube Channel permet une inspection par passage caméra. Le type de caméra utilisable peut être par exemple de type "6 roues motrices". La tête mobile de l'engin est équipée d'une caméra haute définition associée à un système d'éclairage, celle-ci permettant une inspection intégrale de l'ouvrage. L'opération complète pourra être suivie en surface à partir de moniteurs de contrôle. L'accès aux canaux d'inspection se fera par l'intermédiaire de regards de visites soit directement intégrés au bassin, soit extérieurs à celui-ci.



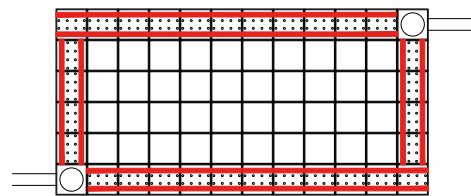
L'inspection de l'ouvrage est réalisée par le niveau inférieur qui constitue la zone la plus proche des potentielles décantations.

Exemples de réalisations possibles :

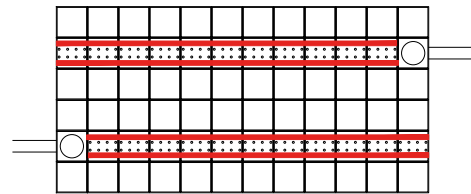
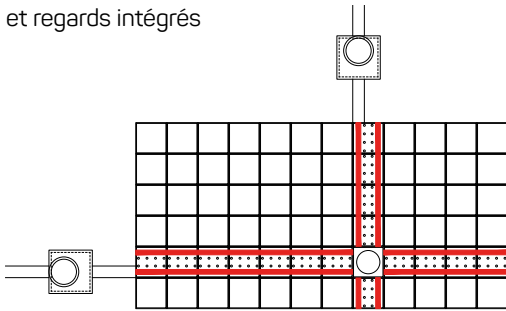
Avec regards de visite traditionnels



Avec regards intégrés

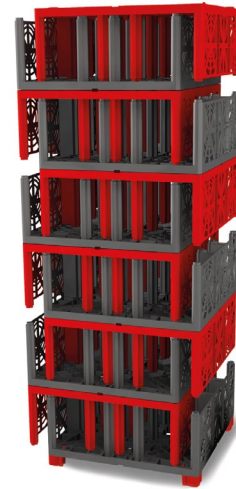


Variante mixte : avec regards de visite traditionnels et regards intégrés

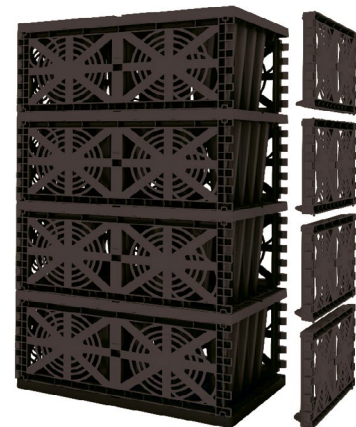
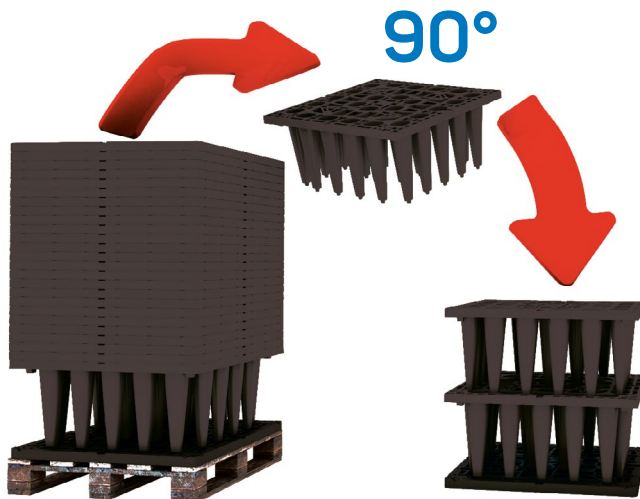


Impact environnemental réduit

La conception du Rainbow Cube Channel permet un conditionnement avec empilage de 2 éléments imbriqués.



La conception du Rainbow Cube Core permet un conditionnement ultra compact.



L'impact CO₂ du transport s'en voit donc réduit de 40 à 75% selon le modèle. De même, le stock est moins volumineux sur chantier.



Le procédé de fabrication du Rainbow Cube intègre des matières régénérées issues de la collecte d'emballages plastiques usagés.

Nettoyage

Le module Rainbow Cube Channel a été testé et résiste à l'utilisation d'un hydrojet de 120 bar de pression.

La pression d'hydrocurage devra être également adaptée aux caractéristiques du géotextile immédiatement sous le module.

Note : cette fonctionnalité n'élimine en rien l'importance de la présence d'ouvrages de prétraitement en amont pour permettre le recueil des éléments flottants ou en suspension et ainsi éviter tout colmatage de l'ouvrage.



Limites de mise en œuvre

Elles sont conditionnées à la verticale de l'ouvrage par le cumul des charges de remblai et des charges d'exploitation (charges roulantes ou de stockage) et dans l'axe horizontal par la poussée des terres.

Deux types de contraintes de mise en œuvre en découlent :

- la hauteur mini et maxi de recouvrement
- la profondeur d'enfouissement.



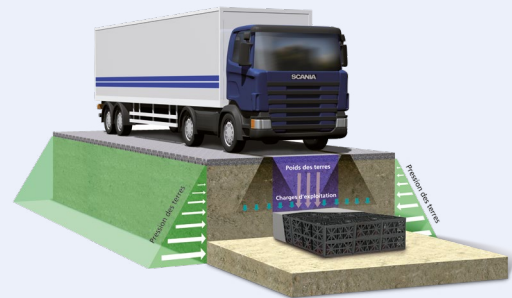
Résistance aux charges

Parce qu'une fois installé, le module Rainbox Cube sera confronté à des charges très importantes, sa conception a été pensée pour répondre parfaitement à des sollicitations mécaniques extrêmes. Le schéma ci-dessous présente une vue d'ensemble des forces qui s'appliqueront sur le module.

Ces charges peuvent être rassemblées en 2 catégories :

- permanentes : poids et pression latérale des terres et charges de stockage permanentes,
- temporaires : poids et pression latérale des charges roulantes et charges de stockage de matériaux en phase chantier.

Elles sont ainsi transférées par le sol en direction du bassin enterré.



Résistance optimisée

Cette résistance exceptionnelle est obtenue par la combinaison de plusieurs paramètres :

- l'alignement des piliers assure une parfaite descente des charges sur l'ensemble de la structure.
- la géométrie et l'alignement du maillage en périphérie du caisson autorisent le parfait compromis entre une surface de perforation élevée et une répartition homogène des charges. L'interconnexion des modules entre eux est réalisée par l'intermédiaire de clips dans l'axe horizontal et par l'intermédiaire de plots de centrage dans le sens vertical. Ceci confère à la structure une excellente cohésion et une tenue optimisée même sous fortes contraintes.



Limites de mise en œuvre



Charge	Inspectabilité	Rainbox Cube Channel	Rainbox Cube Core		Rainbox Cube Light	
		inspectable	non inspectable	inspectable	non inspectable	inspectable
Piètons	Recouvrement min.	0,25 m	0,25 m	0,50 m	0,25 m	0,25 m
	Recouvrement max.	2,75 m	2,75 m	2,00 m	1,75 m	1,25 m
	Profondeur d'installation	5,00 m	5,00 m	5,00 m	4,00 m	4,00 m
	Nombre de couches max.	14	13	12	10	10
VL	Recouvrement min.	0,25 m	0,25 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m
	Recouvrement max.	2,75 m	2,75 m	2,00 m	1,75 m	1,25 m
	Profondeur d'installation	5,00 m	5,00 m	5,00 m	4,00 m	4,00 m
	Nombre de couches max.	14	13	12	9	9
PL ≤ 12 T	Recouvrement min.	0,50 m	0,50 m	0,80 m	0,80 m	0,80 m
	max.	2,75 m	2,75 m	2,00 m	1,75 m	1,25 m
	Profondeur d'installation	5,00 m	5,00 m	5,00 m	4,00 m	4,00 m
	Nombre de couches max.	13	12	11	9	9
PL ≤ 30 T	Recouvrement min.	0,50 m	0,50 m	0,80 m	-	-
	max.	2,50 m	2,50 m	1,75 m	-	-
	Profondeur d'installation	5,00 m	5,00 m	5,00 m	-	-
	Nombre de couches max.	13	12	11	-	-
PL ≤ 40 T	Recouvrement min.	0,50 m	0,80 m	0,80 m	-	-
	max.	2,25 m	2,25 m	1,50 m	-	-
	Profondeur d'installation	5,00 m	5,00 m	5,00 m	-	-
	Nombre de couches max.	13	11	11	-	-
PL ≤ 60 T	Recouvrement min.	0,80 m	-	-	-	-
	max.	2,00 m	-	-	-	-
	Profondeur d'installation	5,00 m	-	-	-	-
	Nombre de couches max.	13	-	-	-	-

À proximité d'un bâtiment, la distance horizontale minimum entre la construction et le bassin sera égale à une fois la profondeur de l'ouvrage. En infiltration, cette distance sera de 5 m à minima (sauf étude particulière pouvant amener à préconiser une distance moindre).

DYKA apportera pour chaque projet un accompagnement technique afin de vérifier le dimensionnement (hydraulique, mécanique) et de l'optimiser (emprise au sol, profondeur, agencement, intégration) qui ne pourra remplacer la compétence technique et les expériences du concepteur.

Paramètres de dimensionnement

Calculs de la pression des terres et de la poussée de la nappe phréatique

Les forces présentes dans le sol doivent être considérées à la fois dans le sens vertical et dans le sens horizontal. La pression verticale correspond à la somme des différentes forces présentes dans cet axe. La pression horizontale correspond à une fraction des forces verticales en tenant compte de la qualité des terres (angle de frottement interne).

$$F_h \text{ (forces horizontales)} = \lambda_a \times F_v \text{ (forces verticales)} \text{ avec } \lambda_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$$

Type de sol	Angle de friction interne φ	λ_a
Sable fin et sec	10 à 20°	0,490 à 0,704
Sable fin et humide	15 à 25°	0,406 à 0,589
Gravier moyen légèrement humide	30 à 40°	0,217 à 0,333
Terre végétale humide	30 à 45°	0,172 à 0,333
Terre très compacte	40 à 50°	0,132 à 0,217
Cailloux, éboulis	40 à 50°	0,132 à 0,217
Marnes sèches	30 à 45°	0,172 à 0,333
Argiles sèches	30 à 50°	0,132 à 0,333
Argiles humides	0 à 20°	0,490 à 1,000
Grès tendre et roches diverses	50 à 90°	0,000 à 0,132

Valeurs données à titre indicatif, à valider sur site par un essai de cisaillement.

Lors du calcul en présence de nappe phréatique (en rétention), la poussée de la nappe doit être prise en considération à 100 % à la fois dans le sens vertical et horizontal.

Sol

Pour le dimensionnement d'un bassin d'infiltration, les caractéristiques du sol constituent un élément primordial.

Il est ainsi recommandé de procéder au préalable aux études suivantes :

- étude géotechnique,
- essai de perméabilité,
- présence de nappe (hauteur),
- état des terres (pollution).

Perméabilité moyenne selon la nature des sols

Type de sol	Sable											
	Grossier avec gravier	Grossier	Moyen					Fin				
en m/jour	500	20,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
en mm/heure	20833,3	833,3	416,7	375,0	333,3	291,7	250,0	208,3	166,7	125,0	83,3	41,7
en m/s	5,8 10 ⁻⁰³	2,3 10 ⁻⁰⁴	1,2 10 ⁻⁰⁴	1,0 10 ⁻⁰⁴	9,3 10 ⁻⁰⁵	8,1 10 ⁻⁰⁵	6,9 10 ⁻⁰⁵	5,8 10 ⁻⁰⁵	4,6 10 ⁻⁰⁵	3,5 10 ⁻⁰⁵	2,3 10 ⁻⁰⁵	1,2 10 ⁻⁰⁵
Type de sol	Sable						Autres matériaux					
	Très fin			Fin calcaire			Tourbe	Craie	Limon argileux	Argile silteux	Argile + sable fin	Argile
en m/jour	0,9	0,7	0,5	0,264	0,240	0,144	0,053	0,050	0,036	0,013	0,010	0,002
en mm/heure	37,5	29,2	21	11	10	6	2,2	2,1	1,5	0,54	0,41	0,09
en m/s	1,0 10 ⁻⁰⁵	8,1 10 ⁻⁰⁶	5,8 10 ⁻⁰⁶	3,1 10 ⁻⁰⁶	2,8 10 ⁻⁰⁶	1,7 10 ⁻⁰⁶	6,1 10 ⁻⁰⁷	5,8 10 ⁻⁰⁷	4,2 10 ⁻⁰⁷	1,5 10 ⁻⁰⁷	1,1 10 ⁻⁰⁷	2,5 10 ⁻⁰⁸

L'intensité des recherches menées dans ce domaine dépendra naturellement de la taille du projet (surface et volume du bassin) mais tiendra également

compte des facteurs locaux. Il est à noter que la constitution du sol est parfois très hétérogène et que les capacités d'infiltration peuvent ainsi

différer selon les zones (y compris sur un même terrain).

La capacité réelle d'infiltration peut être mesurée par le recours aux

tests in-situ (recommandés pour les ouvrages de volumes importants).
 Pour les ouvrages plus modestes, ces valeurs peuvent être approchées par le biais de cartes ou de connaissance

du terrain. Dans ce cas précis, le tableau de valeurs ci-dessous peut être utilisé. En cas de présence à certaines profondeurs de couches de sols défavorables à l'infiltration, il peut

être utile de les percer en réalisant des puits d'infiltration (gravier) ou en ayant recours à des canalisations spécifiquement perforées.

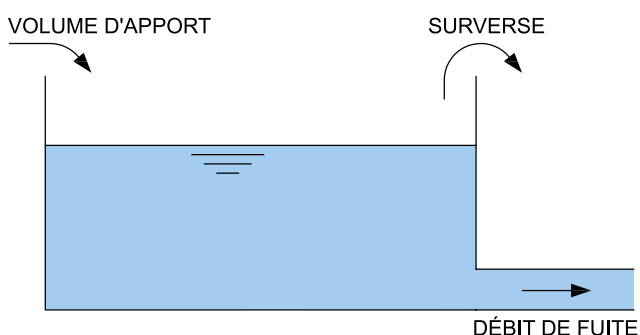
Période de retour

Un bassin d'infiltration ou de rétention est conçu en fonction d'événements pluviométriques normaux pouvant intervenir dans une période donnée.

Un évènement d'occurrence exceptionnelle amènera des volumes supérieurs à ceux pour lesquels l'ouvrage est conçu (fonctionnement du trop-plein).

La fréquence de fonctionnement du trop-plein est directement liée à la période de retour considérée.

Un calcul par la Méthode des Pluies peut être réalisé sous réserve de la transmission des coefficients de Montana d'une station météo proche du chantier.



Périodes de retour préconisées par la norme NF EN 752 (à titre indicatif, pour le dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales).

Ouvrages	Zones rurales	Zones résidentielles	Centres villes ZI ou zones commerciales	Passages souterrains
Fréquence de mise en charge acceptée	1 an	2 ans	2-5 ans	10 ans
Fréquence de débordement acceptée	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans

Type de surface

Pour un même événement pluvieux, la nature des surfaces conditionnera le volume d'eau recueilli.

Coefficients d'apport (approximatifs)

Revêtement	Enrobés	Graviers	Herbe en pente	Herbage plan	Pavage	Sol boisé	Toit en pente	Toit plat	Toit plat + graviers
Ca	0,95	0,60	0,30	0,10	0,75	0,50	1,00	1,00	0,70

Afin d'obtenir une mesure la plus fiable possible du niveau maximal atteint par la nappe phréatique, il est conseillé de procéder à 2 relevés par mois (de préférence en période hivernale).

La partie inférieure d'un bassin d'infiltration sera toujours plus élevée que le point le plus haut de la nappe (distance minimum 1 m). Si cela n'est pas possible, le bassin sera enveloppé

d'une géomembrane imperméable (cf. page 17 : caractéristiques du complexe géosynthétique à utiliser). Une étude de flottabilité sera à réaliser.

Conseils de pose

Les différentes opérations de mise en œuvre seront réalisées selon les prescriptions minimales du guide technique « Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales – 2011 – IFSTTAR ».

Terrassement - Fond de forme

Il s'effectue selon les règles de l'art (surlargeur en pied d'ouvrage et pentes des talus) - Code du Travail - Articles R. 4534-22 et suivants, relatifs aux travaux de terrassement à ciel ouvert.

Le réglage s'effectue :

- en infiltration : fond de forme horizontal,
- en rétention : fond de forme en pente comprise entre 0,5 et 1% , sur les ouvrages linéaires un cloisonnement pourra s'avérer nécessaire.

Tolérance de planéité :

- générale de 0,1% de la longueur de l'ouvrage, comprise entre 2 et 5 cm.
- mesurée sous la règle de 3 m : 1 cm maximum



Lit de pose

Il est constitué d'un lit de 10 cm en matériaux d'apport (sable, gravier ou tout autre matériau répondant aux critères des groupes de sols G1 ou G2 du Fascicule 70) réglés selon les mêmes dispositions que pour le fond de forme (cf paragraphe ci-dessus).



Géotextile - Géomembrane

La nature du complexe géosynthétique dépend de l'application. La pose sera réalisée selon les règles de l'art et notamment par chevauchement d'au moins 50 cm des lés de géotextile pour éviter toute intrusion de matériaux dans l'ouvrage. La mise en œuvre de la géomembrane sera réalisée par collage ou soudure (une étanchéité sera également réalisée au niveau des canalisations).



Caractéristiques du complexe géotechnique à utiliser

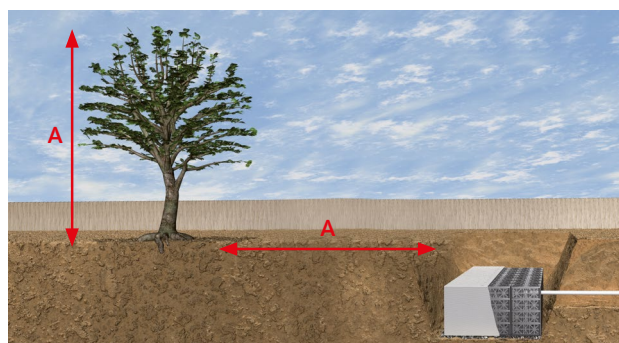
En infiltration, le géotextile sera de type non tissé d'un grammage supérieur ou égal à 250 g/m² (classe 6).

En rétention, la géomembrane sera entourée de deux couches de géotextile.

Le complexe ainsi formé devra présenter à minima les caractéristiques suivantes :

- géomembrane PP, PEHD, PVC d'une épaisseur de 1,0 mm minimum,
- géotextile de protection de 300 g/m² minimum.

En présence de plantation, à une distance inférieure ou équivalente à la hauteur du végétal adulte, la mise en œuvre nécessite un film anti-racinaire.



Réception sur chantier - Manutention - Stockage

Les éléments Rainbow Cube sont conditionnés sur palettes ou sur plots.

Leur déchargement se fait à l'aide d'engins à fourches ou manuellement en cas de déconditionnement.

Leur stockage s'effectue sur une surface plane et propre.

En cas de stockage prolongé (plusieurs mois), il est conseillé de les placer à l'abri du rayonnement direct du soleil.



Procédure d'installation des bassins en **Rainbox Cube Channel**

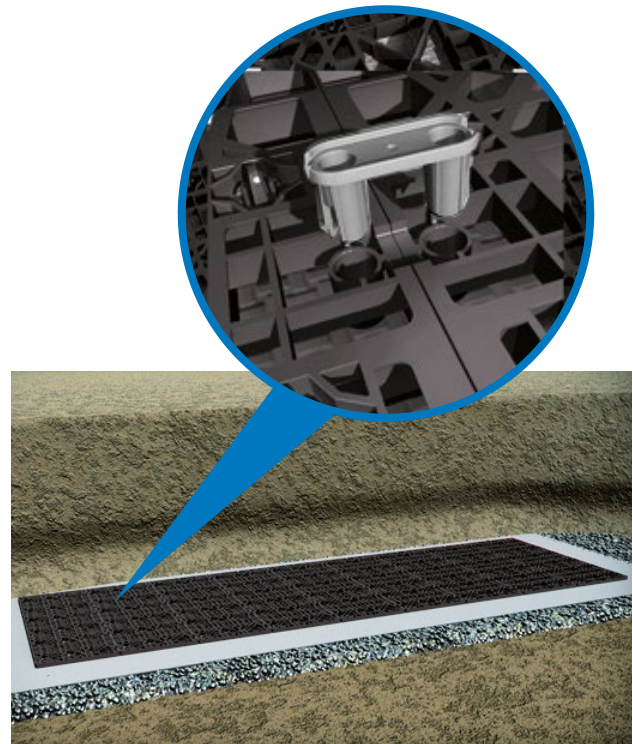
Pose des plaques de fond

Posez les plaques de fond sur le géotextile venant d'être installé. Fixez les plaques de fond entre elles à l'aide des clips Rainbox Cube.

Il est recommandé d'effectuer le pré-alignement des premiers éléments de l'ouvrage sur la largeur puis sur la longueur du bassin de manière à créer un 'L'. Une attention particulière devra être portée sur le parfait alignement de ces 2 rangées perpendiculaires, celui-ci conditionnant la bonne implantation de l'ouvrage. Les rangées suivantes viennent s'intégrer dans le sens de la longueur de façon à remplir le 'L' de l'intérieur vers l'extérieur.

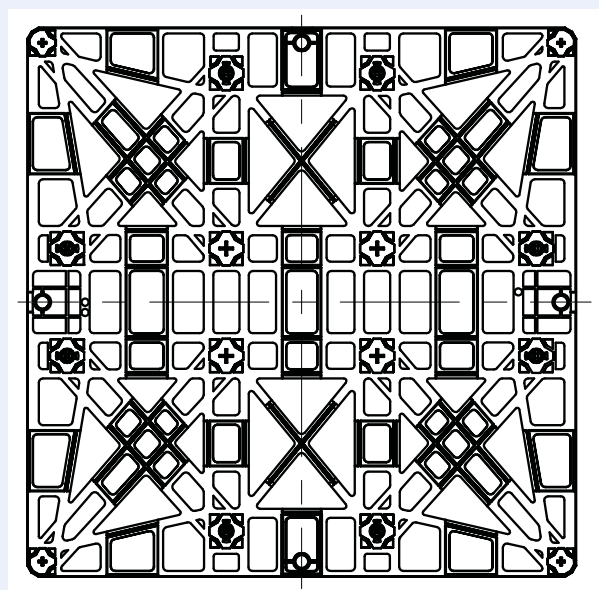
Attention à bien respecter l'orientation des plaques de fond car celle-ci conditionnera le sens des canaux d'inspection.

Sauf nécessité contraire, posez de préférence le Rainbox Cube Channel dans le sens de la longueur pour permettre l'inspection dans le sens longitudinal.



→ Sens de l'inspection →

→ Sens de l'inspection →

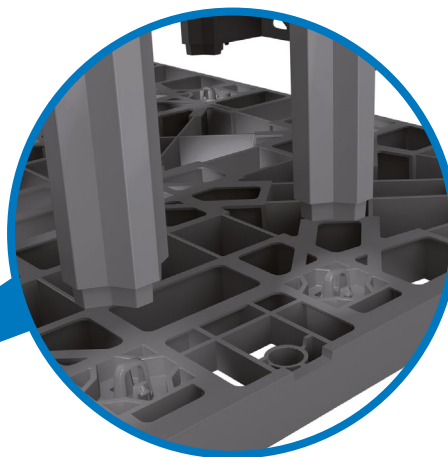
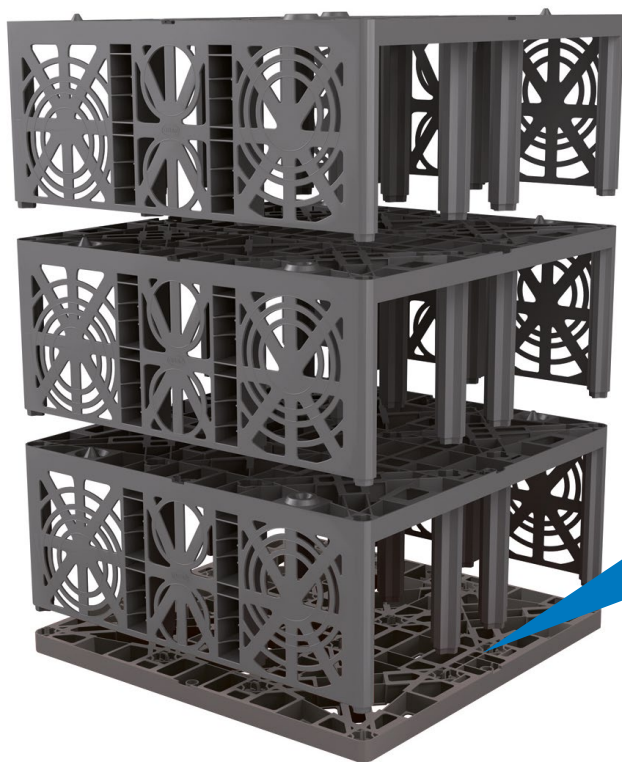
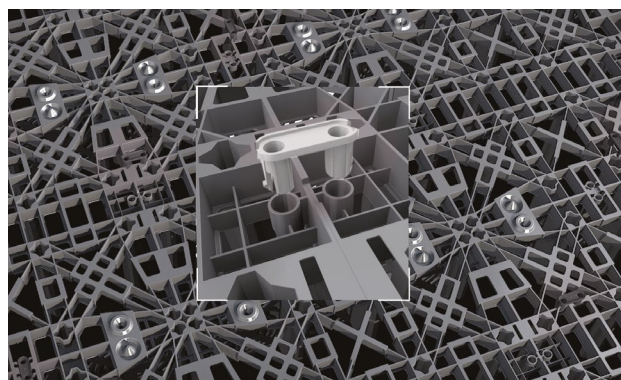
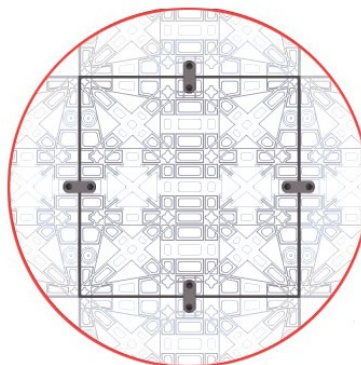


Pose des éléments Rainbow Cube Channel

Insérez les éléments Rainbow Cube Channel du 1^{er} niveau dans les plaques de fond.

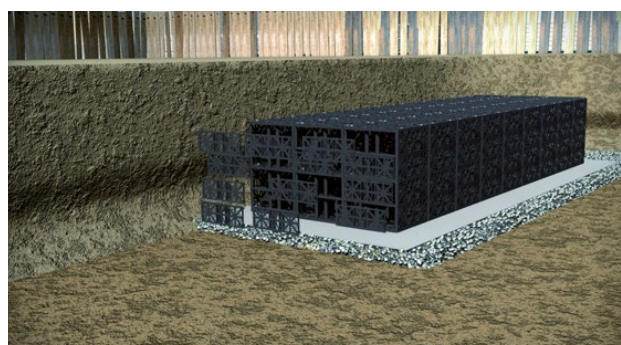
Utilisez les clips pour assembler chaque élément. Insérez les éléments des niveaux supérieurs dans ceux déjà posés.

Tous les niveaux s'assemblent dans le même sens (présence de détrompeurs).



Pose des parois latérales

Montez ensuite les parois latérales aux extrémités de l'ouvrage, en les encliquetant simplement dans les ouvertures déjà existantes sur le Rainbow Cube Channel.



Procédure d'installation des bassins en **Rainbow Cube Core et Light**

Assemblage des plaques de fond et des modules pour le niveau de base


Assemblez les plaques de fond et les modules destinés au niveau de base.

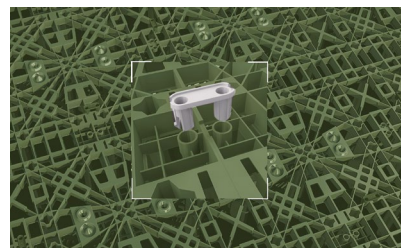
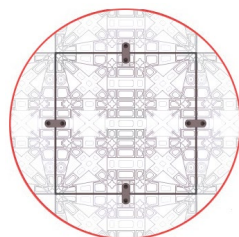
Cette opération peut être exécutée en dehors de la fouille.



Après assemblage, pose des modules du niveau de base

Posez le niveau de base en assemblant, à l'aide des clips Rainbow Cube, les différents modules en respectant le plan de calepinage.

 Assemblage par clips




Posez une plaque de fond Rainbow Cube Core ou Light au dessus des canaux d'inspection réalisés au niveau de base.

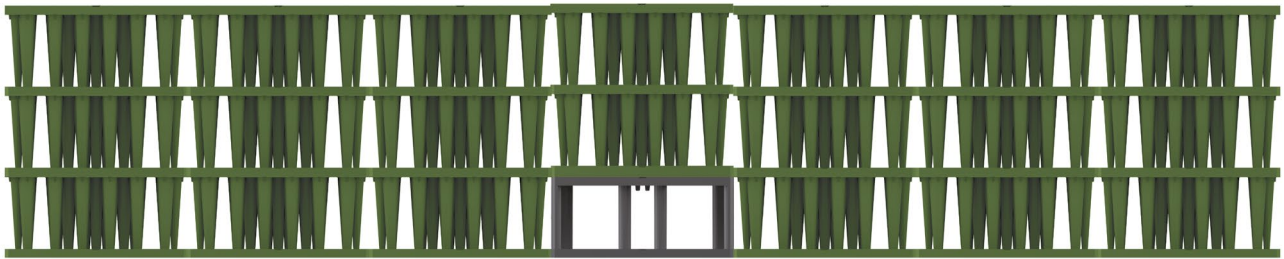




Pose des modules pour les niveaux 2 et plus

Posez les modules Rainbow Cube Core ou Light pour les niveaux 2 et suivants.
Utilisez les clips Rainbow Cube pour assembler les éléments d'un même niveau.

 Assemblage par clips (à chaque niveau de modules)



Pose des parois latérales

Montez ensuite les parois latérales sur les 4 côtés de l'ouvrage, en les encliquetant simplement dans les ouvertures déjà existantes sur les différents modules Rainbow Cube.



Procédure d'installation du regard intégré Rainbox Cube

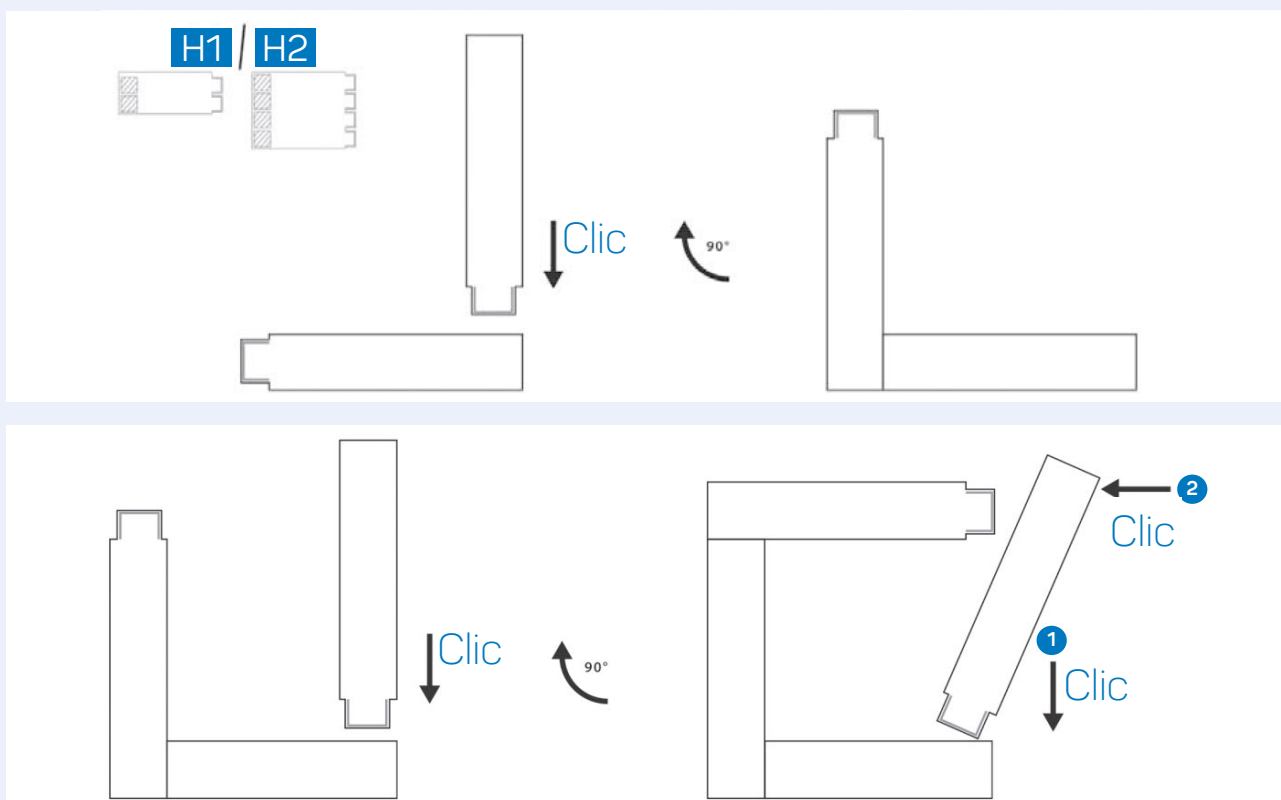
Pose des regards intégrés

Les regards intégrés Rainbox Cube peuvent être implantés en périphérie, comme au cœur du bassin.

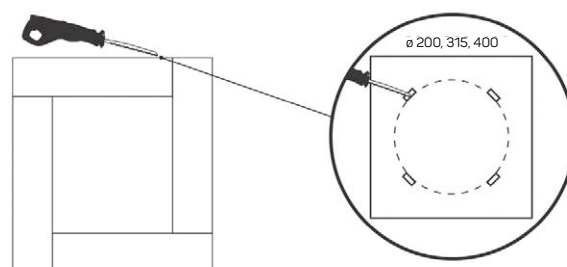
Assemblez les regards (plaque de fond spécifique, élément(s) droit(s), cône) et mettez-les en œuvre à l'avancement de la pose au niveau de base du bassin.



Assemblez les éléments droits par clipsage des 4 parois latérales..

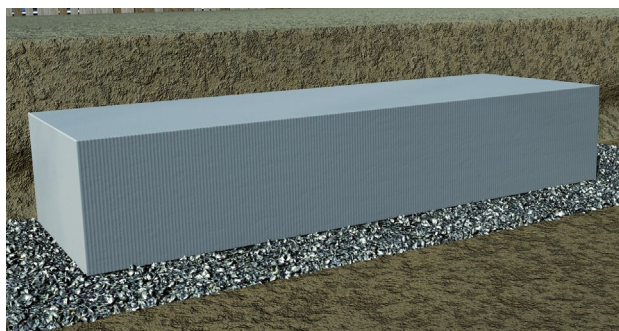


Les différents orifices pour le raccordement des collecteurs et la communication avec l'intérieur du bassin seront découpés à la scie sabre, selon le tracé indiqué sur la paroi.



Enveloppement de l'ouvrage

Une fois tous les blocs installés, enveloppez entièrement l'ouvrage avec le géotextile. Le géotextile empêchera la pénétration de fines du remblai dans l'ouvrage d'infiltration.



Raccordements

Vous pourrez réaliser des raccordements pour brancher les collecteurs et les événements et/ou assurer l'accès aux canaux d'inspection.

Collecteurs

Les collecteurs de DN160 et DN200 se raccordent directement par piquage sur le module dans les réservations prévues à cet effet. Pour cela, utilisez une scie sabre, une scie sauteuse ou un outil semblable pour ouvrir les parois.

Pour les DN250, 315, 400 et 500 un module spécifique équipé d'une pièce de piquage adaptée sera utilisé.

Pour les DN > 500, le collecteur pourra être raccordé

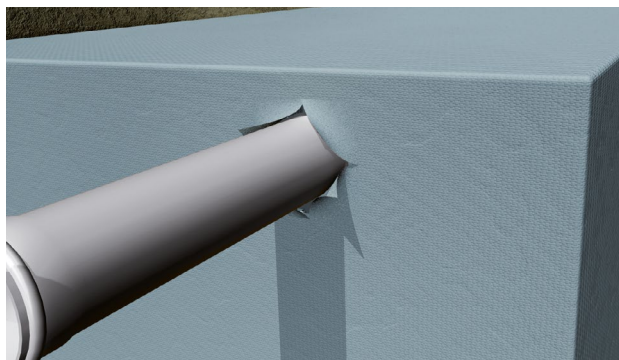
au bassin par l'intermédiaire d'un ouvrage en béton. Les collecteurs se raccordent au bassin au niveau inférieur des modules (pas de branchement en chute).

Pour les ouvrages fonctionnant en infiltration, des précautions particulières devront être prises afin d'éviter toute érosion du fond de forme. A cet effet la réalisation d'un râteau de diffusion permettra de s'affranchir de ce risque (effet brise énergie).

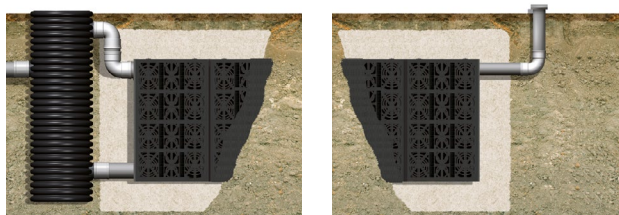
Events

La régulation de la pression interne de l'ouvrage et sa ventilation seront réalisées par l'intermédiaire d'événements.

La règle de dimensionnement est : section de passage du ou des événements = 30% de la section de passage du ou des collecteurs entrants raccordés au bassin.



Selon la configuration de l'ouvrage, les événements pourront déboucher soit dans les regards annexes aux systèmes qui seront obligatoirement ventilés, soit par des cheminées spécifiques.



Remblaiement

Le remblaiement sera réalisé selon les règles de choix de matériaux et de compactage figurant à la norme NF P 98-331.

- Remblai latéral : il sera réalisé par couches périphériques homogènes pour éviter tout déplacement de la structure.
- Remblai supérieur : une couche de protection du complexe géosynthétique sera appliquée sur l'ensemble du bassin avec une épaisseur de 10 cm minimum.

Ensuite le remblai sera réalisé selon la destination de l'ouvrage, soit en terre végétale, soit en matériaux routiers. Lors de la mise en œuvre des couches successives de remblai, une couverture minimum de 50 cm sera appliquée avant tout compactage lourd.



Passage d'engins de chantier

Vous pourrez utiliser différents engins de chantier pour remblayer la fouille. Il est interdit de rouler directement sur les éléments de l'ouvrage avec des compacteurs qu'ils soient ou non en train de vibrer, en raison des charges

dynamiques supplémentaires exercées sur l'ouvrage. Ci-dessous, les recouvrements requis pour différents engins, avec un remblai possédant un angle de frottement interne de $\varphi \geq 40^\circ$.

Recouvrement (en m)	Propriétés engins compacteurs
Min 0,1	Compacteur à main, plaque vibrante Poids total : env. 700 kg Réparti sur : uniformément sur 2 billes Dimensions : 0,9 x 0,7 m
Min 0,2	Compacteur léger Poids total : env. 2,5 t Réparti sur : uniformément sur 2 billes Dimensions : 1,2 x 3,2 m
Min 0,5	Compacteur articulé, pelleuse Poids total : env 12 t Réparti sur : uniformément sur 2 billes Dimensions : 5,9 x 2,3 m
Min 0,8	Camions ≤ 60 tonnes (30 tonnes pour le Rainbox Cube Light)



Entretien - Maintenance

Les conditions générales de maintenance et d'exploitation des ouvrages seront réalisées conformément au guide technique « Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales – 2011 – IFSTTAR ». Le système de prétraitement est garant de la pérennité de l'ouvrage ; à ce titre, il convient d'assurer sa maintenance et son nettoyage régulier :

- nettoyage des dispositifs de prétraitement,

- curage des boues,
- remplacement des filtres,
- balayage des voiries.

De même, une inspection télévisuelle après des événements particuliers (pluie d'occurrence exceptionnelle, travaux à proximité du bassin,...) est recommandée afin de vérifier l'intégrité structurelle et fonctionnelle de l'ouvrage.

Éléments de référence pour la constitution d'un CCTP en Rainbow Cube Channel

Structure alvéolaire ultra légère

- Matériaux Polypropylène (intègre des matières régénérées issues de la collecte d'emballages plastiques usagés).
- Indice de vide : 95 %.
- Système constitué de :
 - plaque de fond d'épaisseur 4 cm,
 - élément de dimensions : 0,80 x 0,80 x 0,32,
 - paroi latérale.
- Liaison par clips.
- Résistance aux charges lourdes (PL jusqu'à 60 T)*.
- Hauteur de couverture sous charges lourdes : 0,50 à 0,80 m.
- Profondeur maximum d'enfouissement selon la nature du sol en place*.

*cf limites de mise en œuvre ci-dessous.

Mise en œuvre Terrassement

Il s'effectue selon les règles de l'art (surlargeur en pied d'ouvrage et pentes des talus) - Code du Travail - Articles R. 4534-22 et suivants, relatifs aux travaux de terrassement à ciel ouvert.

Lit de pose

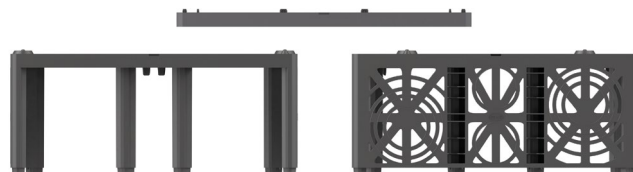
Il est constitué d'un lit de 10 cm en matériaux d'apport (sable, gravier ou tout autre matériau répondant aux critères des groupes de sols G1 ou G2 du Fascicule 70).

Complexe géosynthétique (géotextile/ géomembrane)

La nature du complexe géosynthétique dépend de l'application. La pose sera réalisée selon les règles de l'art (cf. Fascicule 70 Titre II).

Installation - Pose

Mise en œuvre par alignement des premières plaques de fond de l'ouvrage, par montage des éléments et par pose des parois latérales.



Remblaiement

Le remblaiement sera réalisé selon les règles de choix de matériaux et de compactage figurant à la norme NF P 98-331.

Ventilation

La régulation de la pression interne de l'ouvrage et sa ventilation seront utilisées par l'intermédiaire d'évents : section de passage du ou des événements = 30 % de la section de passage du ou des collecteurs entrants raccordés au bassin.

Raccordement

- Collecteurs de DN 110, 160 et 200 : raccordement direct par piquage sur le module.
- Collecteurs de DN250, 315, 400 et 500 : raccordement par module spécifique équipé.
- Collecteurs de DN > 500 : raccordement par ouvrage intermédiaire (râteau de diffusion).
- Raccordement au bassin au niveau inférieur des modules (pas de branchement en chute).

Prétraitement

La présence d'ouvrages de prétraitement en amont revêt une importance particulière car elle permet le recueil du maximum des éléments flottants ou en suspension au sein des eaux pluviales drainées et pouvant causer un colmatage de l'ouvrage.

Limites de mise en œuvre

Pour les charges égales à 60 tonnes :

- recouvrement minimum = 0,80 m,
- recouvrement maximum = 2 m,
- profondeur d'enfouissement avec sol Ψ 40° = 5,00 m.

Éléments de référence pour la constitution d'un CCTP en Rainbox Cube Core

Structure alvéolaire ultra légère

- Matériaux Polypropylène (intègre des matières régénérées issues de la collecte d'emballages plastiques usagés).
- Indice de vide : 96 %.
- Système constitué de :
 - plaque de fond d'épaisseur 4 cm,
 - élément de dimensions : 0,80 x 0,80 x 0,35,
 - paroi latérale.
- Liaison par clips.
- Résistance aux charges lourdes (PL jusqu'à 40 T)*.
- Hauteur de couverture sous charges lourdes : 0,50 à 0,80 m.
- Profondeur maximum d'enfouissement selon la nature du sol en place*.

*cf limites de mise en œuvre ci-dessous.

Mise en œuvre Terrassement

Il s'effectue selon les règles de l'art (surlargeur en pied d'ouvrage et pentes des talus) - Code du Travail - Articles R. 4534-22 et suivants, relatifs aux travaux de terrassement à ciel ouvert.

Lit de pose

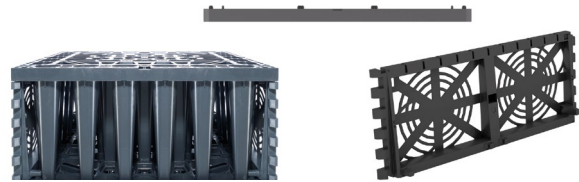
Il est constitué d'un lit de 10 cm en matériaux d'apport (sable, gravier ou tout autre matériau répondant aux critères des groupes de sols G1 ou G2 du Fascicule 70).

Complexe géosynthétique (géotextile/ géomembrane)

La nature du complexe géosynthétique dépend de l'application. La pose sera réalisée selon les règles de l'art (cf. Fascicule 70 Titre II).

Installation - Pose

Mise en œuvre par assemblage des plaques de fond et des éléments du niveau de base de l'ouvrage puis par montage des éléments des niveaux supérieurs et par pose des parois latérales.



Remblaiement

Le remblaiement sera réalisé selon les règles de choix de matériaux et de compactage figurant à la norme NF P 98-331.

Ventilation

La régulation de la pression interne de l'ouvrage et sa ventilation seront utilisées par l'intermédiaire d'évents : section de passage du ou des événements = 30 % de la section de passage du ou des collecteurs entrants raccordés au bassin.

Raccordement

- Collecteurs de DN160, 200 et 250 : raccordement direct par piquage sur le module.
- Collecteurs de DN > 250 : raccordement par ouvrage intermédiaire (râteau de diffusion), par regard intégré ou par canal d'inspection en Rainbox Cube Channel.
- Raccordement au bassin au niveau inférieur des modules (pas de branchement en chute).

Prétraitement

La présence d'ouvrages de prétraitement en amont revêt une importance particulière car elle permet le recueil du maximum des éléments flottants ou en suspension au sein des eaux pluviales drainées et pouvant causer un colmatage de l'ouvrage.

Limites de mise en œuvre

Pour les charges égales à 40 tonnes :

- recouvrement minimum = 0,80 m,
- recouvrement maximum = 2,25⁽¹⁾ / 1,50⁽²⁾ m,
- profondeur d'enfouissement avec sol Φ 40° = 5,00 m.

(1) non inspectable

(2) inspectable

