

Rainwater drainage planning: technical solution



Preamble : Infiltration or retention

As mentioned in the VSA 's Rainwater Drainage Directive, rainwater drainage planning needs to be considered for sustainable rainwater management. In this context, the control of stormwater in urban areas requires the development of various structures, with the aim of avoiding flooding due to the increase in urban areas, according to the different planning strategies mentioned below :

- Infiltration when soil permeability and implantation allow it.
- Retention when connected to a network or watercourse.

The Rigofill Inspect® module, a modular element with honeycomb structure, offers these implementation possibilities. It can allow :

- To infiltrate all the rainwater in the soil through an infiltration basin,
- to infiltrate some of the rainwater in the soil while the other part is directed towards the network or the watercourse through an infiltration and retention basin,
- to retain rainwater in order to regulate the flows streams entering the rainwater network or the river, through a retention basin.

These retention or infiltration basins have a great longevity. As such, access to these structures for inspection and maintenance is essential. This control is made possible with the Rigofill® modules thanks to their cleaning passage.

Introduction

The Rigofill Inspect® modular block makes it possible to meet the various planning and construction constraints. Compared with gravel drainage trenches and traditional concrete basins, this technological solution offers an interesting technical, economic and environmental alternative. With Rigofill® modules, the costs of installation, excavation, removal of earthworks, labour, maintenance or masonry equipment are reduced to a minimum.

Rigofill Inspect® modules substantially increase the storage volume of an infiltration or retention facility. The configuration of the modules makes it possible to obtain a very high water storage volume and to save space compared to gravel drainage trenches of a comparable volume. In addition, depending on the available surfaces, the pipe levels and the burial depth, many configurations are possible thanks to Rigofill Inspect® modular elements.

This product, which has been on the market since 2001, is the only product to have obtained the following three approvals: **CSTB** (French approval), **BBA** (UK approval), and **DIBT** (German approval).



Description of the PP modules

The two types of Rigofill Inspect® modules, i.e. the whole module and the half-module, make it possible to adapt the dimensions of the retention or infiltration basins according to the size of the site. These modules have the following advantages :

- **95% working volume** : Rigofill Inspect® has a storage volume of 95% and therefore a storage volume 3 to 4 times greater than gravel.
- **Installation** : The installation of Rigofill® modules is quick and easy thanks to the fitted elements, the reduced number of various elements and its lightness. The connection between the elements is guaranteed by assembly clips which are very easy to set up.
- **Video inspection** : Rigofill Inspect® makes it possible to inspect the installation at any time and, if necessary, to clean it.
- **Longer service life** : The service life is guaranteed for at least 50 years (under appropriate condition of use). In the case of infiltration, cleaning is necessary to maintain sufficient permeability of the geotextile over time.
- **Versatile use** : Modules can be used for infiltration, retention and storage of water.
- **Experience** : The presence of these modules on the market since 2001 demonstrates their reliability. The mechanical strength is proven by these three certifications : **CSTB / DIBT / BBA**.





Complete module

- Size : L 80 cm x l 80 cm x H 66 cm
- Storage capacity : 400 liters
- Weight : 20 kg

Half-module

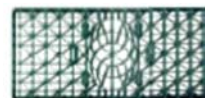
- Size : L 80 cm x l 80 cm x H 35 cm
- Storage capacity: 211 liters
- Weight : 12 kg

The **Rigofill Inspect® half-module** is ideally used in installations where the height is limited, for example when the groundwater level is high or when the traffic loads are close to the upper level of the modules. The advantages mentioned above are also valid.

Basic accessories

End plates

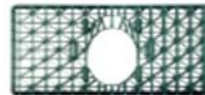
The perforated end plates allow a direct connection to the network of up to Ø 200 mm. For larger diameters, a Quadro-control® chamber should be used. They are also used to close the ends of the basin.



Adaptateur frontal



Adaptateur panneau
DN 150 KG



Adaptateur panneau
DN 200 KG

Assembly clips

Thanks to its single or double chamber fittings, the Rigofill® structure can be installed quickly and maintains a perfect connection between the modules.



Demi-chambre à un
étage



Demi-chambre à
plusieurs étages

Quadro-control® chamber

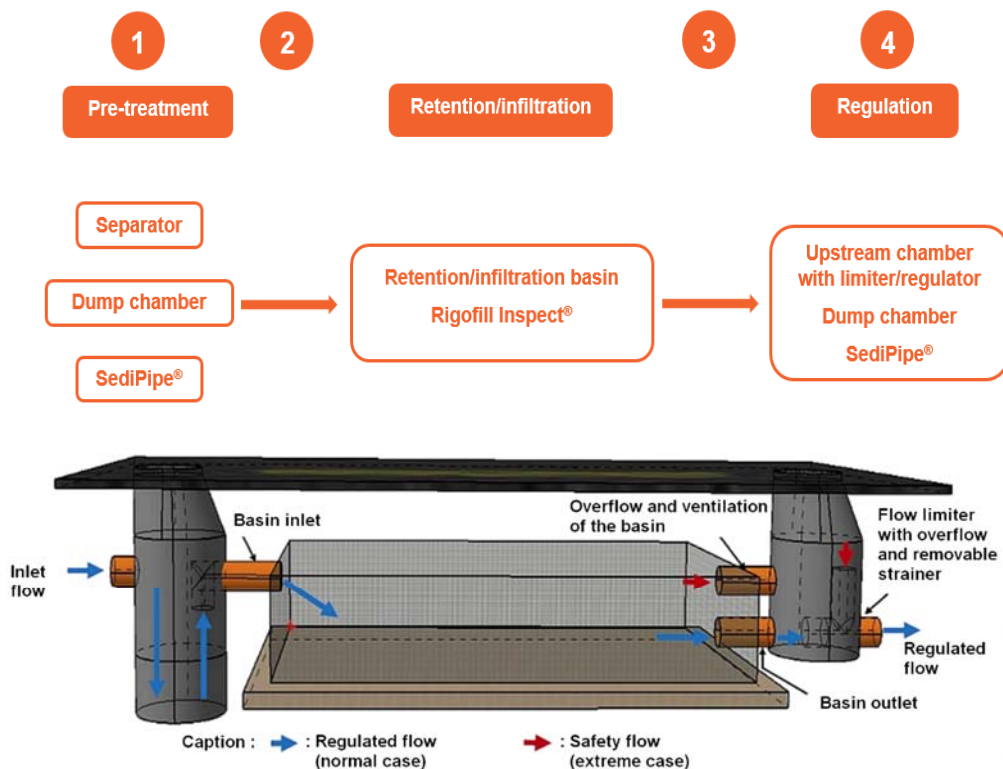
Quadro-control® chamber can be integrated without problem into any single, two or three-level basin, thanks to its dimensions compatible with the Rigofill Inspect® module and its modular construction. This chamber has the same dimensions as Rigofill Inspect® modules. It allows access to the retention basin for inspection and cleaning work and a direct network connection for diameters up to 600 mm.



Operation

The operating principle of a retention basin is as follows :

- 1) Recovery of rainwater up to the pre-treatment element. The pre-treatment element may be for example a **dump chamber**, a **hydrocarbon separator** or a **SediPipe®** pre-treatment plant.
- 2) Distribution of rainwater to the retention basin.
- 3) The retention basin fills up. At the outlet water level, the water is directed to a chamber downstream of the retention basin where the flow rate will be regulated to the network or the receiving environment. The retention basin must be ventilated to ensure its proper functioning.
- 4) The downstream chamber of the retention basin allows to regulate the flow through a regulator or flow limiter. The flow limiter is composed of a calibrated orifice with removable strainer and integrated overflow. In addition, this chamber allows access for inspection and cleaning of the basin.

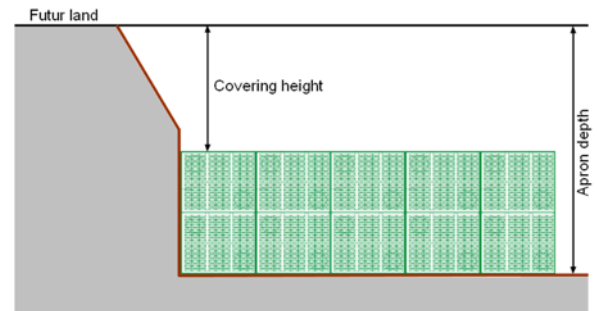


The schematic diagram of an infiltration basin is almost identical to that of a retention basin. The difference lies in the function of the basin which, in the case of infiltration, will let the waters infiltrate the ground.

Depths of laying and covering

The different covering heights and apron depths are a function of the marginal conditions (e.g. intentional safety factor, density and angle of friction of the soil and filling, etc.). Covering heights up to 4 m and apron depths up to 6 m are possible.

A Rigofill Inspect® basin can be installed in a water table as long as the top layer above the modules compensates Archimedes thrust. In this case, the total **watertightness** of the basin must be ensured and will be executed by Canplast.



To establish the evaluation, it is necessary to have a static calculation which will be carried out by our technical department.

Production

The work assigned to the company responsible for the realisation of a retention basin with Rigofill® modules, is listed below. Additional information can be found in the « Implementation » documentation later in this chapter.

- 1) Earthwork and levelling of the excavation bed,
- 2) Supply and installation of fine gravel to precisely regulate the bottom of the excavation,
- 3) Supply and installation of a geotextile to protect the geomembrane on the outer face,
- 4) Laying a geomembrane under the modules and against the lateral faces of the modules, with an all-round overlap of approximately 30 to 40 cm on the upper part. The geomembrane is delivered by Canplast, already cut to the dimensions of your basin,
- 5) Laying a second geotextile to protect the inner face of the geomembrane,
- 6) Install Rigofill® modules (non damaged), closing plates and fixing clips,
- 7) Reassemble the three layers (geotextile-geomembrane-geotextile) on the lateral and upper faces of the modules,
- 8) Connecting the pipes,
- 9) Backfilling and compaction.

The work involving an **infiltration** basin is simpler. Indeed, the modules will be wrapped only by a woven-type geotextile the resistance and permeability of which are defined in the "Implementation" documentation later in this chapter.

Illustrations

The different illustrations below represent real projects. Different configurations are possible and can be evaluated by our technical service department.



Figure 1 : Levelling of the excavation bed



Figure 2 : Laying modules on the geomembrane and geotextile



Figure 3 : Realisation of basin inlets/outlets



Figure 4 : Backfilling of the retention basin



Figure 5 : Installation of Rigofill® modules on 2 levels



Figure 6 : Rainwater network connection to retention basin

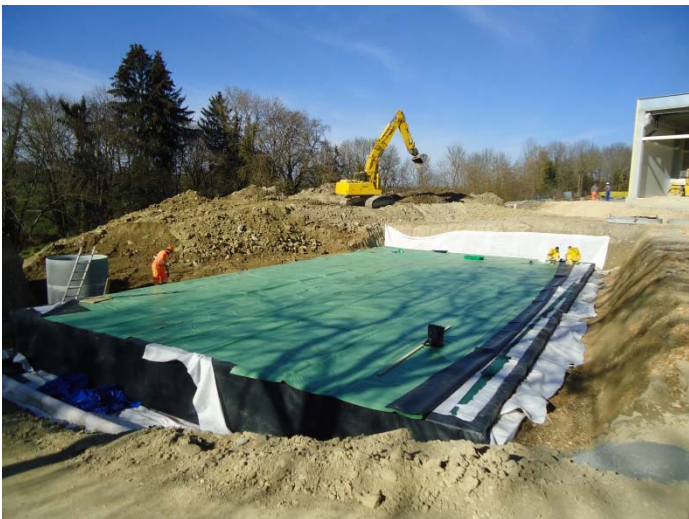


Figure 7 : Installation of the upper geomembrane



Figure 8 : Welding to guarantee total watertightness (optional)



Figure 9 : First welding step to ensure total watertightness



Figure 10 : Totally watertight basin



Figure 11 : Installation of a geotextile for infiltration



Figure 12 : Installation of Rigofill® modules and Quadro-Control® chambers to create the infiltration basin

Quadro-Control® – The chamber for Rigofill Inspect®

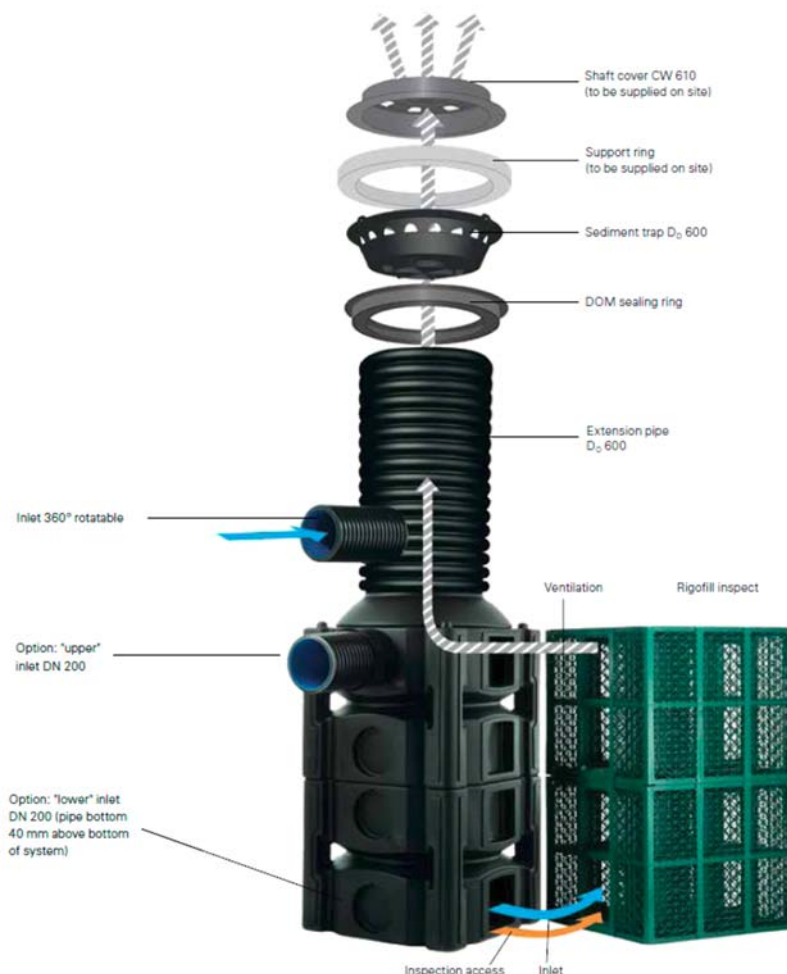
The Quadro-control® chamber can be used with the Rigofill® module in order to meet the expectations of each specific project. This PE Quadro-control® chamber allows access to the retention basin for inspection and cleaning work. It can also be used to ventilate the basin and it makes possible for diameters up to 600 mm to connect to the basin.

Quadro-control® chamber accessories

Each chamber has an "arrival side" and three "tunnel sides" to connect Rigofill Inspect® modules. Thanks to the dimensions compatible with the Rigofill Inspect® module and the modular construction, it integrates, without problem, into the basin structure and so offers freedom of choice as to its location.

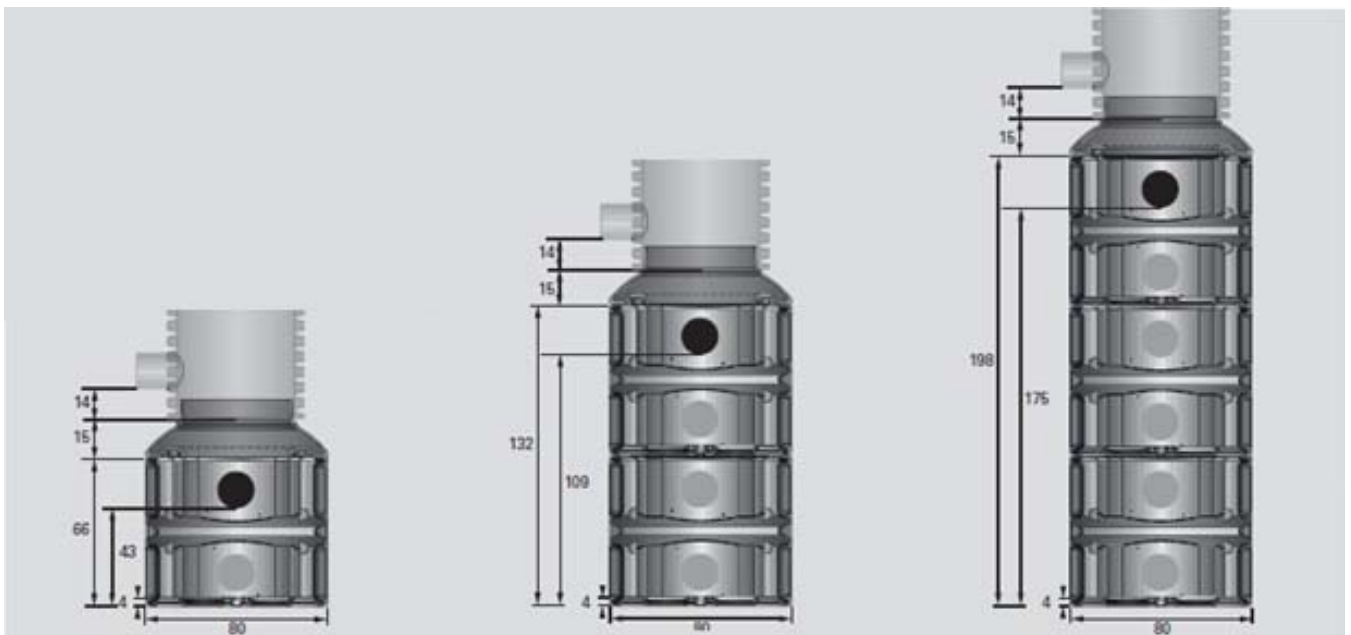
The Quadro-control® chamber includes the following elements :

- **An extension** with or without passage.
- **A collection tray** located on the upper part of the extension to recover unwanted solids.
- **A sealing ring** between the extension and the concrete ring.
- **A concrete ring** to distribute the loads in the field.
- A class D400 **manhole cover**.



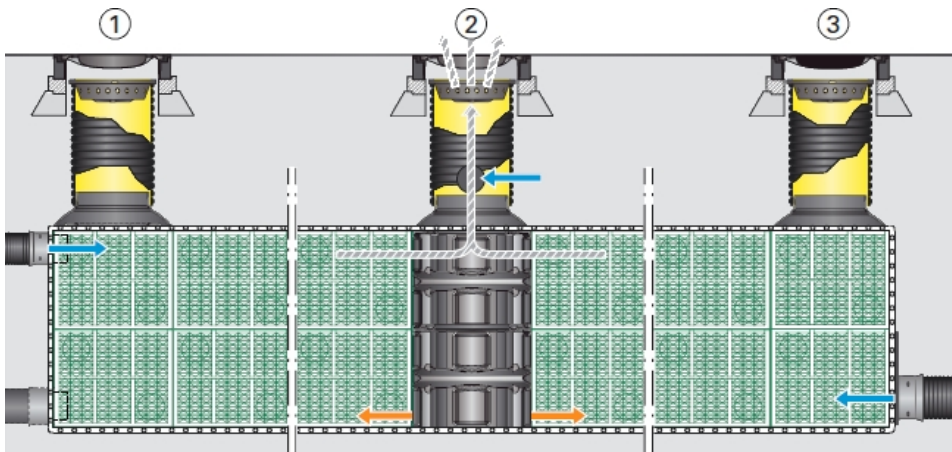
Dimensions of Quadro-Control® manholes

There are standard half-, one-, two-, and three-level chambers that include a base body and a chamber cone as shown in the figure below.



Quadro-control® chambers and extensions are adapted to the structure. Specific Quadro-control® chamber can be made. The openings of the passages can be made in advance or by our technical service at the time of connection on-site.

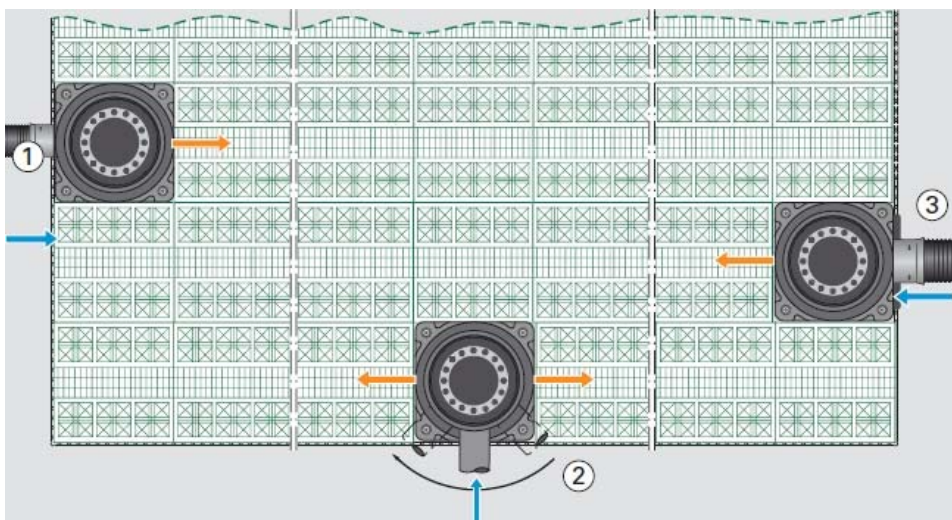
Example of integration of the Quadro-control® chamber



Exemple, section



Exemple shaft (1) with inlet at the shaft body



Exemple, plan

Inlet →

Inspection access →

Ventilation ↕

1 - Quadro-control 2, inlet DN 200 at the shaft body, top → (or bottom), straight tunnel connection →, extension pipe without inlet.

2 - Quadro-control 2, extension pipe with inlet DN 200 ← (360° rotatable), 'left and right' tunnel connections. ← →

3 - Quadro-control 2 project shaft, inlet DN 300 (400, 500) at the shaft body ←, 'straight' tunnel connection, ← extension pipe without inlet.

Note : The Quadro-control manhole is delivered ready-to-assemble and in the project's configuration. Order form at the end of this chapter.

Implementation – Rigofill® basin

Earthwork

The general dimensions of the trench or excavation should, when possible, extend 50 cm further than the basin unit borders on each side. The characteristics of the natural ground must also be taken into account. The general dimensions of the trench or excavation must allow safe access to staff in order to ensure the implementation of the basin.

Bedding

Creation of a bedding at least 10 cm deep, respecting the following criteria :

- 95% OPN compaction below retention basins.
- At least 92% OPN compaction below infiltration basins according to the particle size and permeability of the material.
- Sand or 0/32 gravel bedding, horizontal and flat, levelled with a straightedge.
- The permeability of the bedding after compaction must be at least equal to that of the ground on-location. The quality of the bedding is decisive for the implementation of the system. It has a significant impact on the strength and packing of the modules, particularly when they are superimposed or subjected to high loads. A minimum load bearing capacity of 35 MPa is required to ensure the long-term stability of the system under traffic loads.



Geotextile and/or geomembrane installation

Retention basin

Installation of the geotextile (not supplied by Canplast), which will be covered by the geomembrane (made to measure and provided by Canplast). A second layer of geotextile will cover the geomembrane.

The minimum mechanical characteristics of the geotextile are as follows :

- Tensile strength : > 20 kN/m
- Static puncture : > 3.5 kN
- Hydraulic perforation : < 20 mm
- Permeability, perpendicular to the plane : > 0.02 m/s
- Filtration opening : > 63 μ et < 150 μ



The dimensions of the inner geotextile correspond to the length and width of the basin plus 50 cm on each side.

Infiltration basin

Installation of the geotextile. It is recommended to use a separation-type geotextile with a flat filtration opening and a normal permeability determined in accordance with the infiltration speeds measured at the construction site. It is also recommended that the geotextile has a permeability at least 10 times greater than the geotextile of the ground on-location.

The minimum mechanical characteristics of the geotextile are as follows :

- Tensile strength : > 7 kN/m
- Static puncture : > 1kN
- Hydraulic perforation : < 35 mm

Installing the modules

Before installing the modules, ensure that the geomembrane is free of any processing waste (e.g. gravel, soil, etc.). Damaged modules must not be used to avoid the risk of tearing the geomembrane.

The modules are juxtaposed and superimposed according to the instructions below, or according to the provided layout plan. There must be no runoff or underground water at the bottom of the excavation.

- Install the modules according to the mounting direction of their inspection channels and make sure that the modules are aligned,
- lock the modules using the fixing clips in order to prevent movements. The fixing clips are located at the middle of the top edge of each module,
- place the end plates on the side faces of the modules by fitting them together. In the case of an inlet, the end plate will position itself to reach the highest water line. In the case of an outlet, the end plate will position itself to reach the lowest water line.

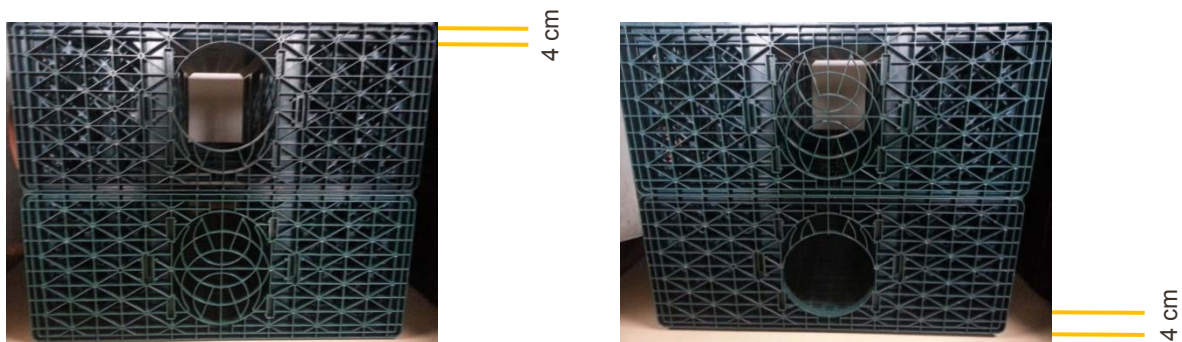


Figure 1 : Positioning of the end plate for the inlet passage (left) and for the outlet passage (right)

- Build each layer of the basin using the same methodology.
- After the completion of module assembly, fold the geomembrane over the side faces. The geomembrane covers the perimeter of the top of the basin over approximately 40 cm.
- Canplast seals passages through the geomembrane. It is also possible to achieve complete sealing of the basin. This will be executed by a qualified Canplast technician.
- A geotextile must be installed on the upper part of the basin before backfilling.



Figure 2 : Illustration of the different stages of realization

Backfilling

The backfilling of the excavation is performed according to the instructions of leaflet 70.

Lateral backfilling

The quality of this backfilling is important for the long-term durability of the structure.

The work space adjacent to the infiltration or retention basin must be filled with excavated soil, free of stones and compacted in 0.3 m thick layers. The backfill should be compacted layer by layer with a lightweight - medium vibrating plate with a maximum compacting force of 3 tons.

Remarks concerning lateral backfilling :

- Do not use coarse/crushed backfill materials.
- Be careful not to damage the geotextile and/or geomembrane.

Upper backfilling

The retention/infiltration structure must be covered with materials in accordance with the project characteristics. In the case of an installation under roadway or under parking, it will be surmounted by a roadway structure accordingly. The following table, for information purposes, illustrates the necessary backfilling heights for specific loads.

	Green area	Parking area	Heavy traffic area
Roadway structure: base, foundation layers and surface course	Minimum 0.25 m	Roadway structure	
Upper backfilling: subgrade		≥ 15 cm of sand 0/32	≥ 50 cm of sand 0/32 or ≥ 65 cm of sand 0/32 Depending on traffic class
SAUL (Module)	Module structure		
Bedding	10 cm depth of sand or gravel 0/32		

The different points to be taken into account during the upper backfilling are as follows :

- A protective layer of 10 cm of sand should be applied on the top of the modules wrapped by the geotextile. The thickness of the first layer of backfill will be determined according to the compacting machine and the mechanical behaviour of the modules (short-term compressive strength). Its minimum thickness should be 25 cm compacted.
- Backfill over the basin in compacted layers of 30 cm (or adapt according to the compaction machine).
- Use light shovels or loaders (maximum total weight 15 t) in order to distribute the backfill.
- For the construction of the backfill, allow a protective height that takes into account the power of the compaction machines in order to preserve the integrity of the basin.
- Make a compacted backfill of a minimum height of 50 cm before construction vehicles (<15 tonnes/axle) can circulate over the structure.
- Under green areas, a minimum compacted thickness of 0.25 m will be required.
- **Do not drive on the structure before backfilling and compaction.**



Inspection and cleaning – Bassin Rigofill®

Tips and recommendations

We cannot advise a frequency of inspection or cleaning as the conditions vary according to the place of installation. Each project is specific.

To prepare for your basin maintenance, we recommend the following actions :

- An inspection and hydrocleaning of the distribution or settling structures positioned upstream of the basins (if installed) after the completion of the construction phase.
- An inspection and hydrocleaning of Quadro-control® manholes after the completion of the construction phase. These will indicate to you the necessity or not of a hydrocleaning. A camera passage is recommended to check the correct placement of the structure elements. (If the tunnel is somehow displaced or in a staircase shape, such an inspection would alert us of an installation problem).
- After this inspection, we recommend an additional visual inspection after 6 months. Only then, a decision can be made whether it is necessary or not to undergo further inspections or proceed with hydrocleaning. If no further operation is necessary, we can space the controls to 12 months until the right frequency is found.
- In all cases, we advise a careful control and maintenance of the decantation structures and upstream screens. These structures guarantee the sustainability of your basins.
- Do not forget the regular control and cleaning if necessary of the flow limitation structures.
- After a major climatic event (e.g. heavy storm), we recommend an inspection and a hydrocleaning of the structure.
- The cleaning pressure will be limited to 125 bars. The recommended tool must have a rotating round head. Tools that can damage the structure (notched heads) must not be used.

Access to the structure and cleaning

The inspection tunnels and their access points by the Quadro-control® manholes or the downstream chamber are identified on the map. The basin layout plans and the layout plans provided by Canplast must be accessible and transmittable to the maintenance teams and all the requesting parties.

Inspection and/or cleaning will be by access of the Quadro-control® or the downstream chamber to accessible inspection tunnels.

Dimensions of access structures and tunnels

- Diameter of the manhole extension : 500 mm
- Manhole size : W/L/H= 80/80/66 cm
- Manhole maximum depth : _____ m
- Tunnel section : W/H = 22/27 cm
- Section passage manhole – tunnel : W/H = 21/21 cm

The inspection of the tunnel will be done using a self-propelled waterproof camera, with adjustable remote control and will have to correspond in terms of dimensions to the material suitable for inspection of DN 200 pipes.

For multilayer systems, only tunnels at the lowest position of the blocks will be inspected.

Eventual hydrocleaning must be done with standard equipment.



Figure 1 : Inspection before cleaning Rigofill® Modules containing large amount of macro-waste (dirty basin)



Figure 2 : Post-cleaning inspection (clean basin)



Figure 3 : Inspection of a Rigofill® basin after hydrocleaning via the cleaning passage



Figure 4 : Hydrocleaning inside inspection tunnels

Technical data sheet – Rigofill Inspect®

1. Description	Retention/infiltration module with inspection channel for installation of an underground retention and infiltration system
2. Material	Polypropylene PP – Green colour
3. Dimensions / weight	Module : 800 x 660 mm - Weight : 20 kg Half-module : 800 x 800 x 355 mm - Weight : 12kg
4. Storage capacity	Gross volume : chamber 4221 l/ half-module 224 l Storage volume : module 400 l/ half-module 221 l Working volume : 95 %
5. Covering and roads	Maximum coverage : 4 M (under conditions) Maximum depth of installation, height of chambers and embankment : 6 M (under conditions) Thickness of road to be implemented according to class of traffic, consult our implementation requirements
6. Long-term verification	Structural analysis according to the FEM method Long-term test guaranteeing product behaviour extrapolated to 50 years
7. Connecting blocks	Horizontal and vertical with block fittings (assembly clips)
8. Inspection tunnel	Tunnel that allows perfect inspection and control of infiltration zones (geotextile) and parts of the structure
9. Quadro-control® manhole system	Integration into the Rigofill Inspect® system because it has the same geometry as a single chamber Extension interior diameter : 500 mm
10. Connection system	Smooth pipe Ø 110, 160, 200, (250, 315 optional) directly on modules Smooth pipe Ø 200 to Ø 600 on the Quadro-control® manhole (on demand)
11. Ventilation of the structure	By Quadro-control® and ventilated top It is not necessary to have a separate ventilation adapter
12. Quality check	Permanent equipment and tests carried out on the chambers
13. Installation	Installation according to prescription of implementation

Avis Technique 17/14-285

Annule et remplace l'Avis Technique 17/11-234

Recueil, restitution et stockage des eaux pluviales

Systeme pour
assainissement pluvial
System for rainwater
System für
Niederschlagswasser

RIGOFILL INSPECT

Titulaire : FRAENKISCHE France SAS
Les Grands Champs
Route de Brienne
FR-10700-TORCY LE GRAND
Tél. +33 (0) 3 25 47 78 10
Fax +33 (0) 3 25 47 78 12
Internet : www.fraenkische.fr
E-mail : contact@fraenkische-fr.com

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 Epuraton

Vu pour enregistrement le 4 novembre 2014

CSTB
le futur en construction

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 Epuration» a examiné le 25 juin 2014 la demande relative aux modules RIGOFILL INSPECT présentée par la Société FRAENKISCHE France SAS. Il a formulé, sur ces composants, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique 17/11-234. 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 de 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 RIGOFILL INSPECT est réalisé à partir de modules en polypropylène constitués d'éléments assemblés en usine.

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

Les modules incorporent deux canaux de diffusion et de curage.

• Différents accessoires en Polypropylène permettent de réaliser les raccordements hydrauliques ou la ventilation des bassins. Ces accessoires comprennent également la boîte d'inspection Quadro-control.

• Ces modules sont obligatoirement assemblés au moyen des connecteurs en polypropylène prévus à cet effet.

Les principales caractéristiques du module élémentaire RIGOFILL INSPECT sont les suivantes :

- Couleur : verte.
- Longueur : 800 mm.
- Largeur : 800 mm.
- Hauteur : 663 ou 355 mm.

1.2 Identification

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

- l'appellation : RIGOFILL INSPECT,
- l'appellation : Quadro-control (boîte d'inspection),
- l'identification de l'usine,
- le matériau : PP,
- la date de fabrication : semaine, année.



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

Lorsque les modules RIGOFILL INSPECT 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 RIGOFILL INSPECT,
- 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 RIGOFILL INSPECT® sont destinés à la réalisation de bassins enterrés, dans les conditions définies aux § 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 RIGOFILL INSPECT ne doivent jamais être situés 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

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

2.2.1.1 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.

2.2.1.2 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les Structures Alvéolaire Ultra Légères RIGOFILL INSPECT 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 ainsi que les références fournies montrent que ce produit permet de donner satisfaction dans le domaine d'emploi envisagé au § 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 RIGOFILL INSPECT 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 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 2,1 % de la hauteur totale des modules.

Par ailleurs, les moyens mis en œuvre par la société FRAENKISCHE France SAS 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, ainsi que la prise en compte des effets dynamiques (selon les prescriptions du fascicule 70), lorsque la structure est mise en œuvre sous chaussée, permettent de dimensionner l'ouvrage sur la base d'un coefficient de sécurité γ_M de 1,5.

Pour les zones climatiques où la température du sous-sol est supérieure aux valeurs communément observées en France Métropolitaine, il convient de porter cette valeur à 1,6.

La mise en œuvre en présence de nappe phréatique doit faire l'objet de vérifications particulières telles que définies dans le Guide Technique. Il convient de veiller particulièrement aux moyens mis en œuvre pour assurer la portance du sol sous-jacent.

La boîte d'inspection Quadro-control doit être associée à une dalle telle que décrite dans le Dossier Technique.

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 composants ne pose pas de problème particulier.

La mise en œuvre d'un dispositif de prétraitement limite la fréquence des opérations de curage sur l'ouvrage.

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

L'accès peut s'effectuer au moyen de boîtes d'inspection ou de regards situés en amont et aval de l'ouvrage ou de boîtes d'inspection Quadro-control intégrées à l'ouvrage.

Seul le canal inférieur permet la réalisation d'une inspection caméra.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des modules RIGOFILL INSPECT est réalisée par injection.

La fabrication des boîtes d'inspection Quadro-control est réalisée par rotomoulage.

Le cahier des charges relatif aux matières est déposé au CSTB.

La fabrication des composants constituant les modules RIGOFILL INSPECT 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.

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.

La légèreté des modules facilite la mise en œuvre.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des modules RIGOFILL INSPECT doivent être conformes aux indications du Dossier technique.

2.32 Fabrication

Un contrôle interne tel que décrit dans le Dossier technique doit être 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.

2.34 Mise en œuvre

Le respect des conditions de mise en œuvre exposées au paragraphe 7 est une condition indispensable au bon fonctionnement des bassins constitués de modules RIGOFILL INSPECT.

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 RIGOFILL INSPECT est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2019.

Pour le Groupe Spécialisé n° 17
Le Président
Christian 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.

La boîte d'inspection Quadro-control ne doit pas être mise en œuvre dans le cadre de la réalisation de réseaux d'assainissement traditionnels.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 17
Abdel LAKEL

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Généralités

Les produits RIGOFILL INSPECT 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 RIGOFILL INSPECT 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 pieux verticaux et raidisseurs horizontal et permettent la réalisation d'ouvrages à canaux de diffusion intégrés.

Les ouvrages réalisés à partir des modules RIGOFILL INSPECT et différents accessoires permettent d'assurer les fonctions suivantes :

Fonctions de service :

Les fonctions de service assurées par les ouvrages réalisés à partir de RIGOFILL INSPECT sont le stockage et/ou l'infiltration.

La rétention des effluents 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 RIGOFILL INSPECT 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 canaux intégrés aux modules.
- Dans le cas d'un ouvrage étanche, le débit de l'évacuation est fonction de la hauteur d'eau dans la structure (et du diamètre intérieur de la connexion au réseau d'évacuation, ou régulé au moyen d'un dispositif adapté.
- Les canaux de diffusion permettent de distribuer l'effluent à l'intérieur de l'ouvrage.

Structurelle :

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

Accès :

L'accès aux canaux de l'ouvrage de stockage s'effectue au moyen de regards ou boîtes d'inspection (en périphérie) ou des Quadro-Control intégrés à l'ouvrage.

Ventilation :

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

1.2 Les modules

Il existe deux composants différents :

- Le module de base comprenant deux demi-modules, associés à une plaque intermédiaire (Voir figure 1b).
- le demi-module associé à une plaque de fond, identique à la plaque intermédiaire (Voir figure 1c).

Les modules RIGOFILL INSPECT possèdent sur leurs faces latérales des empreintes permettant la connexion d'un tube lisse en matériau thermoplastique de DN 150.

Tous les ouvrages conçus à partir des modules RIGOFILL INSPECT permettent la création de canaux de diffusion continus.

1.3 Les accessoires

Les accessoires à associer aux modules RIGOFILL INSPECT permettant de constituer l'ouvrage sont les suivants :

1.31 Connecteurs monocouche et multicouches

Les connecteurs sont destinés à relier les modules les uns aux autres. Ils servent à assurer le bon positionnement des modules lors de l'installation. (Voir figure 2a et figure 2b)

Ils se fixent par clipsage aux emplacements prévus au milieu de l'arête supérieure de chaque module.

1.32 Plaque d'about

Les plaques d'about (Voir figure 3) ont pour fonction de fermer les faces du bassin afin d'éviter une pénétration des géotextiles et/ou du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) dans la structure.

Elles possèdent des matrices à découper, adaptées à des tubes normalisés en matériau thermoplastique de DN 100 et 200 permettant la connexion d'arrivées d'eau au bassin ou sa ventilation. Elles se fixent par des clips intégrés.

1.33 Plaque d'about ajourée ouverture DN 150 ou DN 200

Les plaques d'about ajourées (Voir figure 3) ont les mêmes fonctions que les plaques d'about tout en permettant de réaliser le raccordement d'une canalisation au bassin. Elles se fixent par des clips intégrés.

1.34 Boîte d'inspection Quadro-control

La boîte d'inspection Quadro-control est disponible en deux hauteurs correspondant à un module RIGOFILL INSPECT ou un demi-module.

La géométrie de la boîte d'inspection Quadro-control (Voir Figures 4a, b, c) permet sa mise en œuvre à la place d'un ou d'un demi-élément RIGOFILL INSPECT lors de la construction de l'ouvrage.

Un cône emboîté sur la boîte d'inspection permet l'insertion de la rehausse en partie supérieure.

La boîte d'inspection Quadro-control permet un raccordement frontal et/ou un raccordement latéral.

Les charges de surface sont réparties au moyen d'une dalle de répartition en béton armé.

2. Mode de fabrication et matériaux

2.1 Mode de fabrication

- La fabrication des modules est réalisée par injection. Les pièces sont assemblées en usine par emboîtement pour constituer les demi-modules ou les modules entiers.
- Les plaques d'about et connecteurs sont fabriqués par injection.
- Les boîtes d'inspection Quadro-control et le cône sont fabriqués par rotomoulage.
- La rehausse des boîtes d'inspection Quadro-control est fabriquée par co-extrusion.
- La dalle de répartition est fabriquée par moulage (béton armé vibré)

2.2 Matériaux

2.2.1 Modules et plaques

La matière utilisée est du polypropylène vierge ou recyclé externe auquel sont ajoutés les éléments permettant une mise en œuvre par injection. Les caractéristiques de polypropylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 890 kg/m	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183
Stabilité thermique (OIT*)	≥ 8 min.	200°C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	8,0 ≥ MFR ≥ 3,5 g/10 min	T=230°C / 2,16 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥ 25 MPa	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527
Allongement au seuil d'écoulement	4,5 %		
Module de traction	≥ 1100 MPa	Vitesse 2 mm/mn T=23 ± 2°C	

* Contrôles sur produit fini.

Le cahier des charges relatif au suivi des matières est déposé au CSTB.

2.22 Connecteurs et plaques d'about

Les connecteurs et plaques d'about sont fabriqués en polypropylène de même caractéristiques que les modules.

2.23 Boîte d'inspection Quadro-control et cône

La matière utilisée est du polyéthylène auquel sont ajoutés les éléments permettant sa mise en œuvre.

Les caractéristiques du polyéthylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 925 kg/m ³	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183-2
Stabilité thermique (OIT*)	≥ 10 min	200 °C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	16≥MFR≥ 3 g/10 min	T=190°C / 5 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥ 15,5 MPa	Vitesse 50 mm/min T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527-2
Module de traction	≥ 700MPa	Vitesse 2 mm/min T=23 ± 2°C	

*Contrôles sur produit fini.

2.24 Rehausse de la boîte d'inspection

La rehausse de la boîte d'inspection, à parois lisse intérieur (DN/ID 500) est fabriquée en Polyéthylène dont les caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 950 kg/m ³	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183-2
Indice de fluidité à chaud	1,2≥MFR≥ 10 g/10 min	T=190°C / 5 kg	NF EN ISO 1133
Stabilité thermique (OIT)	≥ 10 min	200 °C	NF EN 728

2.25 Dalle de répartition

La dalle de répartition est fabriquée en béton armé.

Les armatures sont constituées de 2 cerces de Ø800 et 2 cerces de Ø970 reliés par 4 étriers en fil Ø 4.

Mesurée dans les conditions de la norme NF EN 12390-3, la résistance en compression du béton est supérieure à 30 MPa.

3. Description du produit

3.1 Modules

3.11 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des modules RIGOFILL INSPECT sont lisses et exemptes de craquelures. Les modules sont de couleur verte.

3.12 Dimensions

Les dimensions hors-tous des modules sont les suivantes :

Produit	Module	Demi-module
Longueur (mm)	800 ± 2	800 ± 2
Largeur (mm)	800 ± 2	800 ± 2
Hauteur (mm)	663 ± 5	355 ± 4

Les dimensions des canaux sont les suivantes :

Produit	Module	Demi-module
Longueur (mm)	800	800
Largeur (mm)	220	220
Hauteur (mm)	275	275
Nombre de canaux par produit	2	1

Le diamètre des pieux pour des modules RIGOFILL INSPECT est de 50 mm avec une épaisseur de paroi supérieure à 3 mm.

Les dimensions des plaques d'about et connecteurs sont représentées figure 3.

3.13 Masse

La masse d'un module complet est de 20,0 Kg ± 2,5 %.

La masse d'un demi-module est de 12,5 Kg ± 2,5 %.

3.14 Volume utile du module

Le volume utile est de 400 litres pour le RIGOFILL INSPECT (module complet) et de 211 litres pour le demi-module (valeur résultante des cotes hors tout, poids d'un module et densité de la matière).

3.15 Caractéristiques mécaniques

3.151 Caractéristiques mécaniques à court terme

3.1511 Détermination de la résistance en compression simple

La résistance en compression simple est déterminée dans les 3 directions (x, y, z) conformément à la norme XP P 16374 sur des modules RIGOFILL INSPECT selon le schéma suivant :



Les caractéristiques à court terme sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications		Paramètres de l'essai
	Contrainte minimale à rupture	Déformation à la contrainte maximale	
- X sur l'une des deux faces latérale (800 x 660 mm)	150 kN/m ²	≤ 4,25%	Vitesse d'essai 0,5 KN/ m ² .s T=23° ± 2° Conditionnement 24h Age des blocs 24 h
- Y sur l'une des deux faces latérale (800 x 660 mm)	150 kN/m ²		
- Z sur la face supérieure (800 x 800 mm)	420 kN/m ²		

Remarques :

- 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 au § 6 pour la justification du comportement mécanique lors de la phase de mise en œuvre.

3.1512 Détermination de la résistance en compression verticale combinée avec sollicitations latérales.

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai
Contrainte latérale appliquée 20-40 Kpa	495 kN/m ²	effort vertical 5 mm/min
Contrainte latérale appliquée 40-80 Kpa	500 kN/m ²	

3.152 Caractéristiques à long terme

La conception des modules RIGOFILL INSPECT a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme.

Le comportement mécanique à long terme est fondé sur une série d'essais de compression uniaxiale à long terme menées sur une durée de 4000 h (sens vertical) à plus de 10 000 heures (horizontal).

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

La déformée maximale à 50 ans est de 4,25%.

3.1521 Charge verticale admissible à long terme

La charge verticale à prendre en compte pour le dimensionnement mécanique (valeur de la pression verticale maximale extrapolée qui conduirait à une rupture après 50 ans de mise en service) est de 148 KN/m²

3.1522 Charge horizontale admissible à long terme

La charge horizontale à prendre en compte pour le dimensionnement mécanique (valeur de la pression horizontale maximale extrapolée qui conduirait à une rupture après 50 ans de mise en service) est de 52,5 KN/m².

3.153 Justification du comportement mécanique sous chaussée :

Le niveau de plateforme (PF) attendu pour l'installation d'une chaussée se définit à partir de la classe de trafic attendu pour la chaussée. Il dépend de l'épaisseur et du type de matériaux mis en œuvre tels que définis dans les documents Setra-LCPC.

Les valeurs ci-dessous (données à titre indicatif) donnent le recouvrement minimum pour un matériau particulier selon la classe de portance attendue, sur la base d'essais réalisés en laboratoire :

Cas des chaussées souples

- ≥ 15 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF1.
- ≥ 50 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF2.
- ≥ 65 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF3.

Cas des chaussées rigides

- ≥ 15 cm de sable 0/32 et au minimum 15 cm de béton pour une portance de qualité PF3.

Autres cas

Épaisseur et type de matériaux en fonction de la portance attendue, telle que définie dans Remblayage des tranchées et réfection des chaussées (LCPC, SETRA : 1994, chapitre VI).

3.2 Boîte d'inspection Quadro-control

3.21 Élément de fond et cône

3.211 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des boîtes d'inspection Quadro-control sont lisses et exemptes de craquelures. L'élément de fond et le son cône sont de couleur noire.

3.212 Dimensions

Les dimensions hors-tous des modules sont 800 x 800 mm (Voir figures 4 a, b et c).

L'épaisseur moyenne minimale est de 7 mm.

3.213 Comportement mécanique

3.2131 A court terme

La boîte d'inspection Quadro-control résiste à un effort vertical de 85 kN lorsque mesuré dans les conditions de la norme XP P 16374.

3.2132 A long terme

Le comportement mécanique à long terme de ces éléments a été déterminé par calcul aux éléments finis et essai sur une durée de 3400 heures permettant d'extrapoler le comportement mécanique de l'ouvrage à 50 ans. Sur la base de cet essai, la résistance à long terme de la boîte d'inspection Quadro-control est de 117 kN/m².

L'intégration de la boîte d'inspection Quadro-control dans un ouvrage constitué de modules RIGOFILL INSPECT n'affecte pas le comportement mécanique de l'ouvrage.

3.22 Rehausse

3.221 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes de la rehausse des boîtes d'inspection Quadro-control sont lisses et exemptes de craquelures. Les rehausses sont de couleur grise intérieur et de couleur noire en extérieur.

3.222 Dimensions

La rehausse est constituée d'un tube annelé de DN/ID 500 (Voir figure 5). Elle est livrée avec un joint à mettre en œuvre entre la rehausse et l'ouverture de la dalle de répartition (Voir Figure 6)

3.223 Comportement mécanique

La rigidité annulaire de la rehausse, mesurée selon la norme NF EN ISO 9969 est de 8 kN/m².

3.23 Dalle de répartition

3.231 Dimensions

Voir figure 7 en annexe.

3.232 Résistance en compression

La résistance à la compression de la couronne de répartition est supérieure à 300 KN.

3.233 Ancrage

La capacité minimale requise (F_{mini}) pour l'ancrage dans le béton est déterminée selon la procédure suivante :

Soit :

P : Poids du produit en daN

n : Nombre de points de levage utiles (n = 2)

k : Coefficient de sécurité sur le béton : k = 2,5

e : Coefficient d'élinguage (en général : e = 1,16, correspondant à un angle au sommet des élingues de 60°)

d : Coefficient dynamique d = 2, correspondant à un levage et un transport sur terrain plat à très peu accidenté

$$F_{\text{mini}} = \frac{P}{n} ked$$

soit dans le cas du levage en deux points utiles :

$$F_{\text{mini}} = 2,9 P$$

L'appareillage d'essai est conçu pour solliciter à l'arrachement les inserts noyés dans les produits.

Un essai de type, réalisé sur l'ensemble des boucles d'ancrage, est conduit à la rupture pour une configuration de manutention horizontale.

La rupture (de l'ancre ou du béton) ne doit pas intervenir pour une charge inférieure à la résistance minimale requise

$$F_{\text{mini}} = 2,9 P \quad \text{soit } 2,9 \times 384 = 1115 \text{ daN}$$

4. Marquage

Le marquage des modules RIGOFILL INSPECT 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 RIGOFILL INSPECT sont conditionnés (sans palette) par 4 modules entiers ou 8 demi-modules. Les modules sont cerclés au moyen de 2 bandes en polypropylène.

5.2 Manutention

Le chargement et le déchargement des modules conditionnés ne posent pas de difficulté particulière et se fera de préférence au moyen d'un chariot élévateur. Les pièces ne doivent en aucun cas être jetées ou tomber lors du déchargement, elles doivent être transportées avec soin.

On veillera à reprendre la charge (avec la fourche de l'élévateur ou par élinguage) au niveau des canaux d'inspection des modules inférieurs du conditionnement. Le cerclage doit être enlevé de préférence juste avant la pose et à l'extérieur de la fouille de construction.

5.3 Stockage

Les modules conditionnés doivent être stockés sur une surface plane et stable, dégagées de tout objet pouvant endommager les produits. Pour éviter les risques d'accident, il convient de ne pas empiler plus de 2 conditionnements l'un sur l'autre (hauteur maximum : 2,7 m). Avant installation on vérifiera que les modules et/ou demi-modules ne sont pas endommagés, tout dommage constaté implique la non mise en œuvre de l'élément concerné.

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

Dans le cas d'un risque de tempête, on sécurisera les conditionnements et on évitera de les empiler.

La sensibilité au choc des matériaux plastiques augmentant par temps de gel, il convient d'en tenir compte lors du transport et du stockage.

6. Etude préalable et dimensionnement

Les informations fournies doivent permettre de caractériser l'environnement géologique et hydrologique, les conditions de mise en œuvre de l'ouvrage, les conditions de réalisation (emprise disponible, mode de terrassement, contraintes spécifiques...), et les conditions d'exploitation (charges roulantes, charges permanentes, charge instantanée occasionnelle...).

Il convient de souligner que les informations figurant dans les dites études techniques sont des éléments d'aide à la conception. Elles doivent permettre au maître d'œuvre de réaliser les dimensionnements et validations nécessaires qui relèvent de sa responsabilité.

6.1 Volumes de l'ouvrage

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

6.11 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"(§5.2).

6.12 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,
- De la cote de fil d'eau en sortie (La hauteur entre le fond du bassin et le fil d'eau de sortie est de 40 mm).
- De la pente éventuelle du fond de forme, (généralement 0,5 %).
- De la cote fil d'eau de l'évent (ou point haut du bassin).

A ce stade un calepinage des modules et accessoires nécessaires à la pose du bassin doit être effectué.

6.2 Comportement mécanique

Le bassin peut être mis en œuvre sous chaussée, parking, trottoir, accotement et espaces verts sous réserve que les hauteurs minimales de recouvrement soient :

- 0,80m sous charges roulantes (type convoi BC),
- 0,60 m sous chaussée à trafic léger (PTAC de 3,5 T),
- 0,50 m sous trottoir ou accotement,
- 0,30 m sous espace vert.

Dans le cas des ouvrages courants au sens du guide technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales", le comportement mécanique de l'ouvrage est justifié par le maître d'œuvre selon les prescriptions du guide (chapitre 4).

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

Lorsque l'ouvrage est réalisé sous chaussée les effets dynamiques seront pris en compte dans les conditions du fascicule 70.

La note de calcul doit prendre en compte :

- la hauteur et la nature du remblai selon la masse volumique définie,
- le type de trafic,
- les dimensions de l'ouvrage,
- La présence éventuelle d'une nappe phréatique,
- la résistance et les déformations à long terme des modules selon la masse volumique de remblai et le coefficient de poussée.

7. Mise en œuvre

Les opérations suivantes sont réalisées selon les prescriptions minimale du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) de décembre 2011 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 pose spécifique aux modules RIGOFIL INSPECT déposé au CSTB.

Point particuliers :

- Toujours suivre le sens de montage des canaux d'inspection et vérifier le positionnement des regards ou boîtes d'inspection (conformément au calepinage (étiquette apposée sur les boîtes d'inspection)),
- Verrouiller la mise en place des modules à l'aide des connecteurs pour empêcher les déplacements. Les modules doivent être maintenus au moyen de connecteur, les emplacements de connexion étant placés au milieu de l'arête supérieure de chaque module.
- Remarque : la superposition de deux demi-modules ne correspond pas à la hauteur d'un module, les éléments doivent être assemblés par couches d'un même type.

8. Accès à l'ouvrage

L'accès peut s'effectuer par l'intermédiaire de regards ou boîtes d'inspection (cf. Figure 4b) externes à l'ouvrage ou intégrés à l'ouvrage dans le cas de boîtes d'inspection Quadro-control.

La présence d'un accès au minimum en fond d'ouvrage est indispensable.

Concernant la ventilation, au minimum un tunnel doit être connecté au regard ou à la boîte d'inspection. Les regards ou boîtes d'inspection doivent être équipés de tampons ventilés.

9. Entretien et maintenance

Les conditions générales de maintenance et d'exploitation des ouvrages sont réalisées conformément au guide technique « les struc-

tures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011) »

Les regards ou boîtes d'inspection et éléments d'alimentation d'un bassin RIGOFILL INSPECT, ainsi que les sorties des canaux d'inspection doivent être inspectés deux fois par an, ainsi qu'après de fortes pluies ou accidents. Les macros déchets éventuels sont évacués.

Au besoin, les canaux d'inspection RIGOFILL INSPECT peuvent être nettoyés à haute pression (jusqu'à 120 bars). La présence d'un prétraitement permet de réduire la fréquence des opérations d'entretien.

10. Mode de commercialisation

Les modules RIGOFILL INSPECT et leurs accessoires sont commercialisés via un réseau de distributeurs.

11. Contrôles internes

11.1 Contrôle sur les matières premières

Un certificat de conformité (type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204) aux caractéristiques matières du chapitre 2.1 est fourni par le (ou les) fournisseur(s) pour chaque lot (correspondant à une livraison).

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

L'homologation des matières par FRÄNKISCHE ROHRWERKE est réalisée sur la base :

- des caractéristiques telles que définies aux § 2 et § 3.32,
- de vérification du comportement à long terme des produits.

11.2 Contrôle sur le process de fabrication

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

11.3 Contrôle sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont les suivants :

11.3.1 RIGOFILL INSPECT

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Poids	Toutes les 2 h	1 module
Dimensionnel	1 fois/ 8heures et à chaque démarrage	1 module
Assemblage	Contrôle en début de production, puis 1 fois toutes les 2h	1 module
Aspect	En permanence Enregistrement puis 1 fois toutes les 2h	Tous les modules
Résistance à la compression	1 fois par 24h	1 module

Une exploitation statistique est réalisée sur les résultats d'essais effectués sur les matières premières et produits finis (résistance à la compression).

11.3.2 Quadro-control

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Poids	Contrôle en début de production, 1 fois par semaine	1 boîte d'inspection
Dimensionnel		
Aspect	En permanence	Toutes les boîtes d'inspection
Résistance à la compression	1 fois par mois	1 boîte d'inspection

12. Certification

12.1 Système qualité

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

12.2 Certification

12.2.1 Produit

Les modules RIGOFILL INSPECT 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 (cf. § 3.51).

- Les contrôles réalisés par le CSTB comprennent :

Dans le cadre de la Certification CSTBat, le CSTB audite périodiquement les sites de fabrication pour examen du système qualité mis en place et prélève pour la réalisation des essais suivants au laboratoire de la marque :

- un module (dimensionnel, résistance mécanique, OIT et indice de fluidité à chaud).
- une boîte d'inspection et une rehausse (dimensionnel, résistance mécanique verticale à court terme, rigidité annulaire de la rehausse).

Les résultats de ce suivi sont examinés par le Comité de la marque.

B. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés sur les modules RIGOFILL INSPECT :

- caractéristiques dimensionnelles,
- caractéristiques matière,
- Caractéristiques mécaniques.

Ces caractéristiques ont fait l'objet des rapports d'essais CAPE AT 10-175, CAPE AT 11-024.

Le comportement à long terme des modules RIGOFILL INSPECT a fait l'objet du rapport interne du 09/10/12 de la société FRÄNKISCHE ROHRWERKE.

Le comportement à long terme de la boîte Quadro-control a fait l'objet du rapport interne du 23/10/2013 de la société FRÄNKISCHE ROHRWERKE.

Le comportement géotechnique des couches surmontant les modules RIGOFILL INSPECT ont fait l'objet d'une justification réalisée par GROPIUS INSTITUT DESSAU (22-9-2003) « Investigation géotechnique d'une installation »

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires ⁽¹⁾

Les modules RIGOFILL INSPECT 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.

C1. Autres références

Un volume de plus de 500 000 m³ a été posé en Europe. Une liste de 200 références françaises a été déposée au CSTB.

Plus de 19 000 boîtes d'inspection Quadro-control intégrées à des ouvrages constituées de modules RIGOFILL INSPECT ont été fabriquées depuis 2005.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

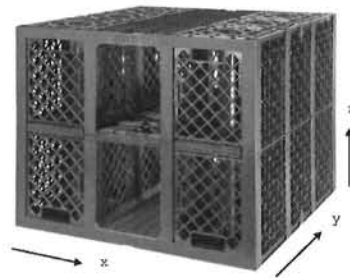


Figure 1 a- Module RIGOFILL INSPECT

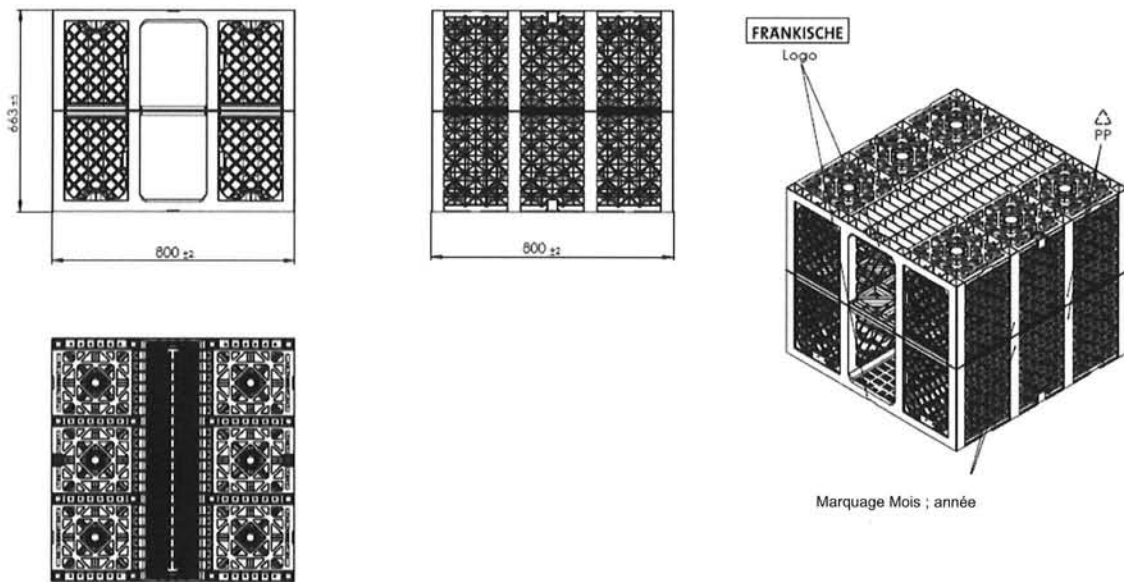


Figure 1 b- Caractéristiques dimensionnelles du module RIGOFILL INSPECT

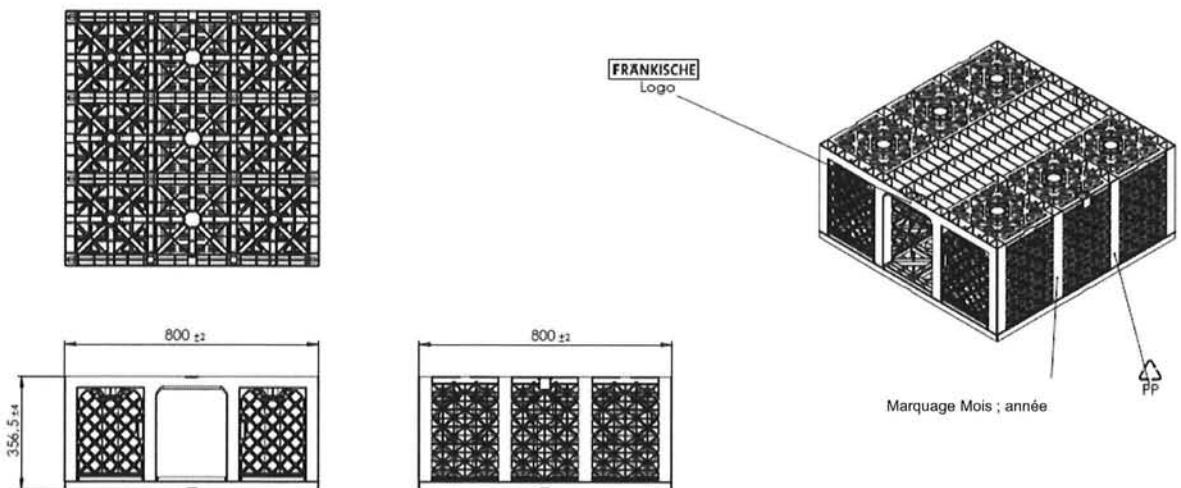


Figure 1 c- Caractéristiques dimensionnelles du demi-module RIGOFILL INSPECT

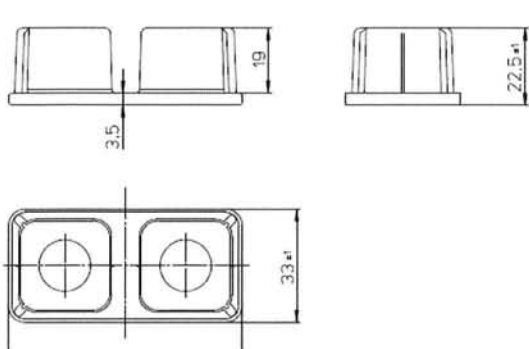


Figure 2 a – Connecteurs monocouches

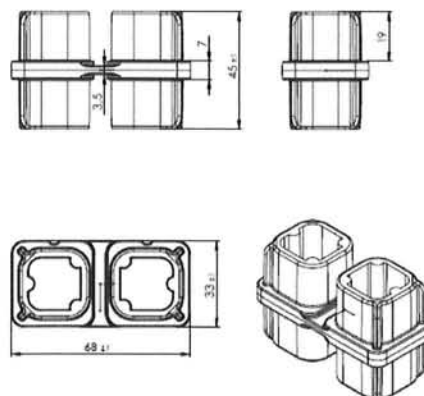


Figure 2 b – Connecteurs multi couches

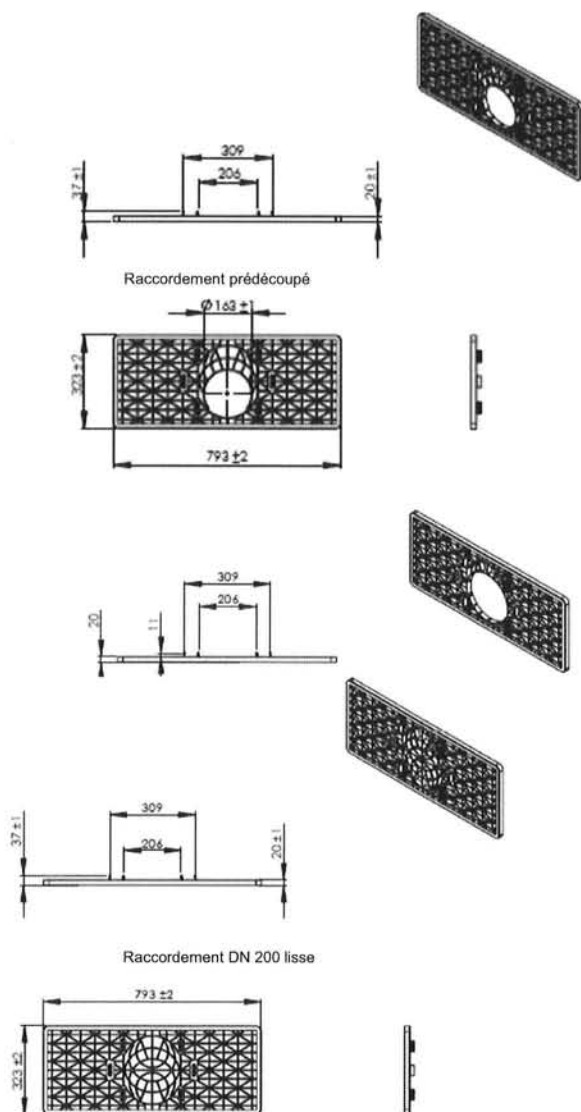


Figure 3 : Plaque d'about et plaque d'about ajourée ouverture DN 150 ou DN 200

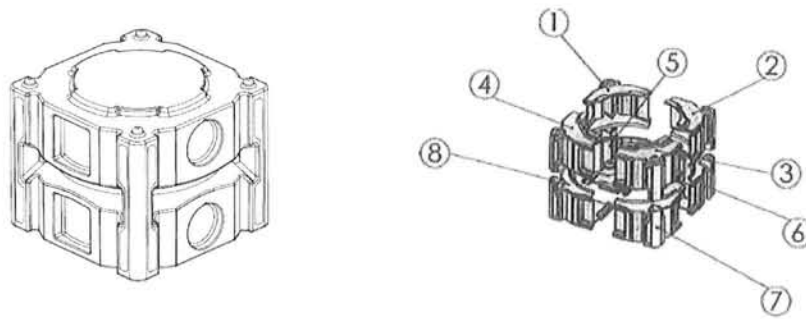


Figure 4 : Boîte d'inspection Quadro-control et représentation points de mesure pour épaisseur de paroi moyenne minimale

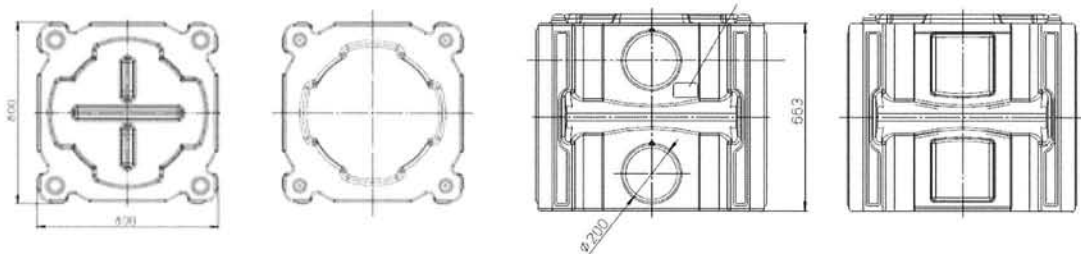


Figure 4a – Boîte d'inspection Quadro-control pour module entier

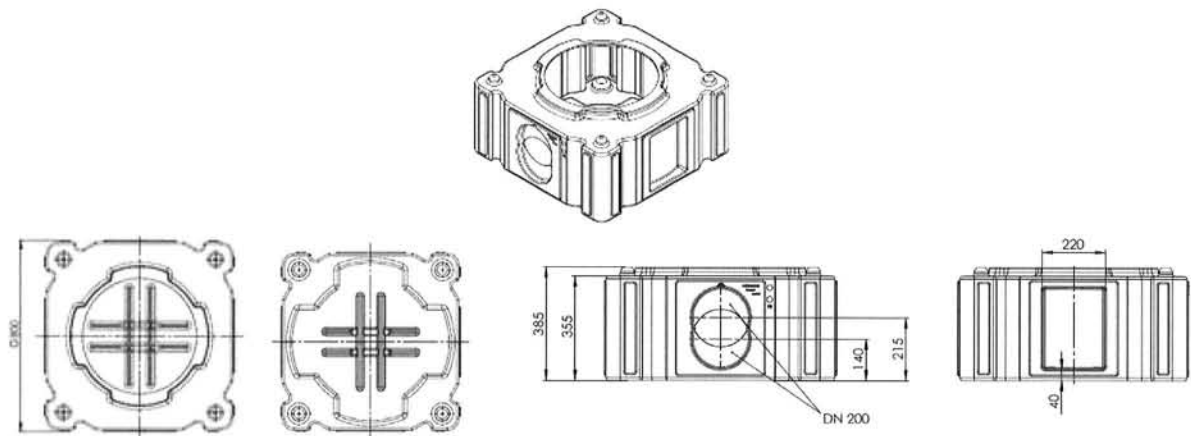


Figure 4b – Boîte d'inspection Quadro-control pour demi-module

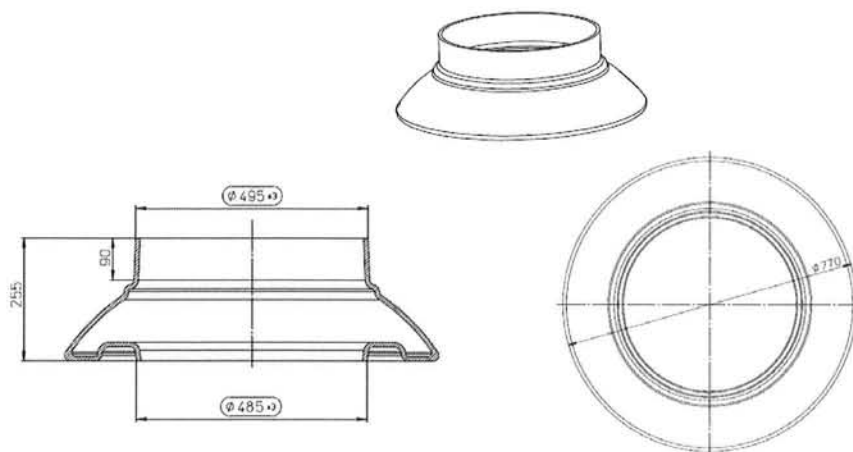


Figure 4c – Boîte d'inspection Quadro-control : cône pour rehausse

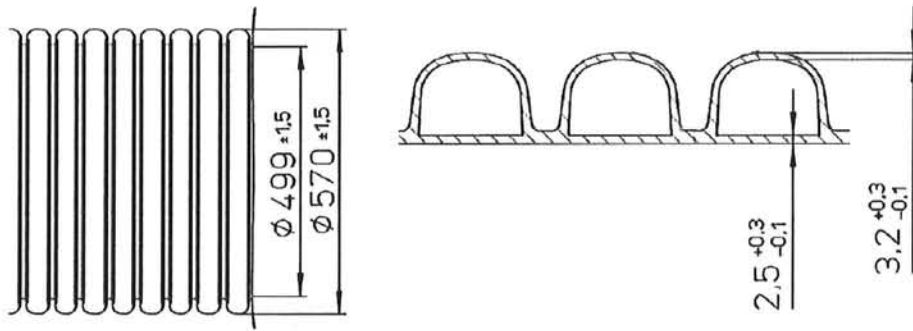


Figure 5 – Vue en coupe de la rehausse

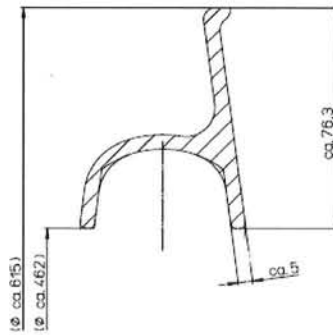


Figure 6 – Vue en coupe joint rehausse – dalle de répartition

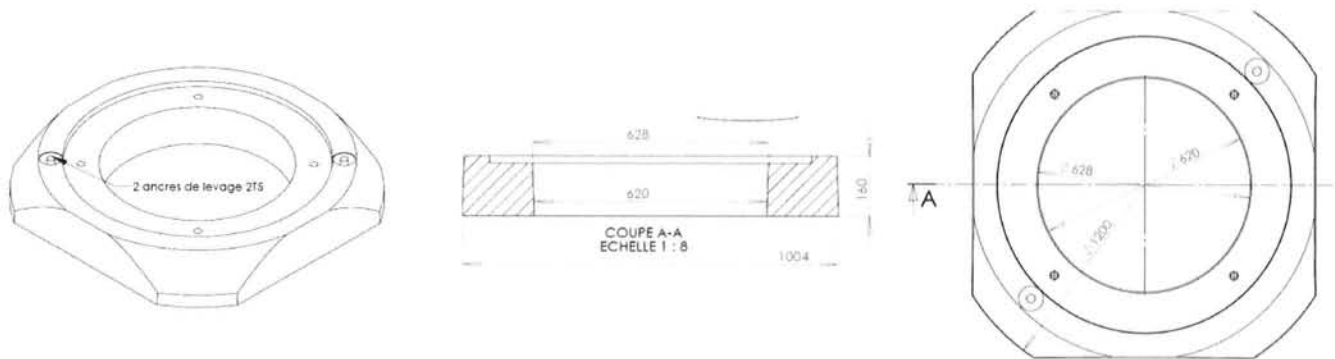


Figure 7 – Vues en plan et en coupe de la dalle de répartition

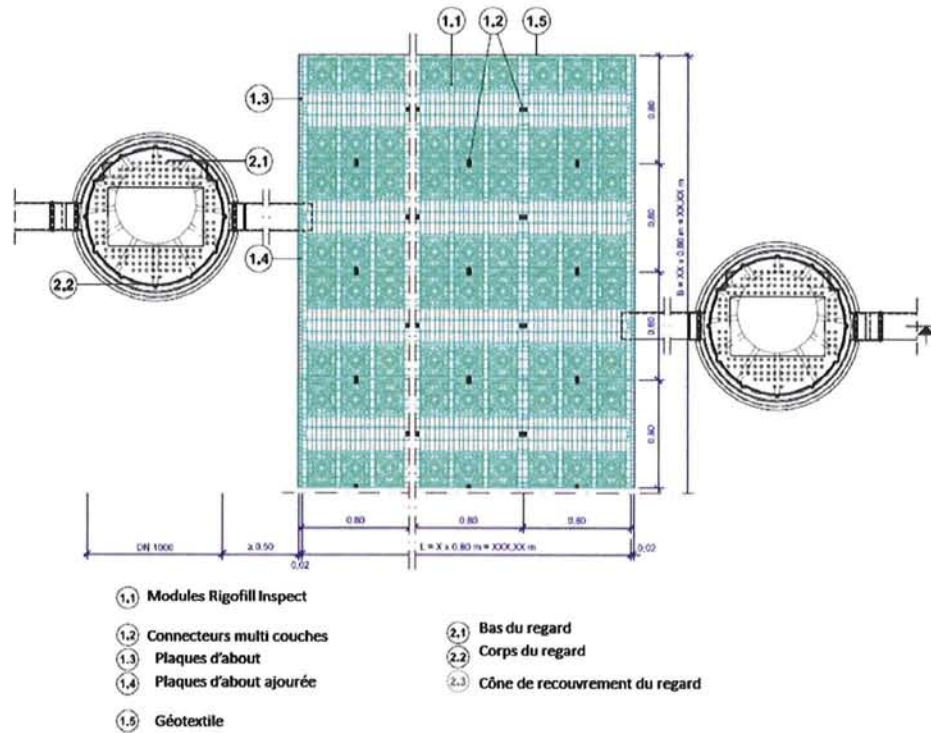


Figure 7a – Vue du haut d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT (regards externes)

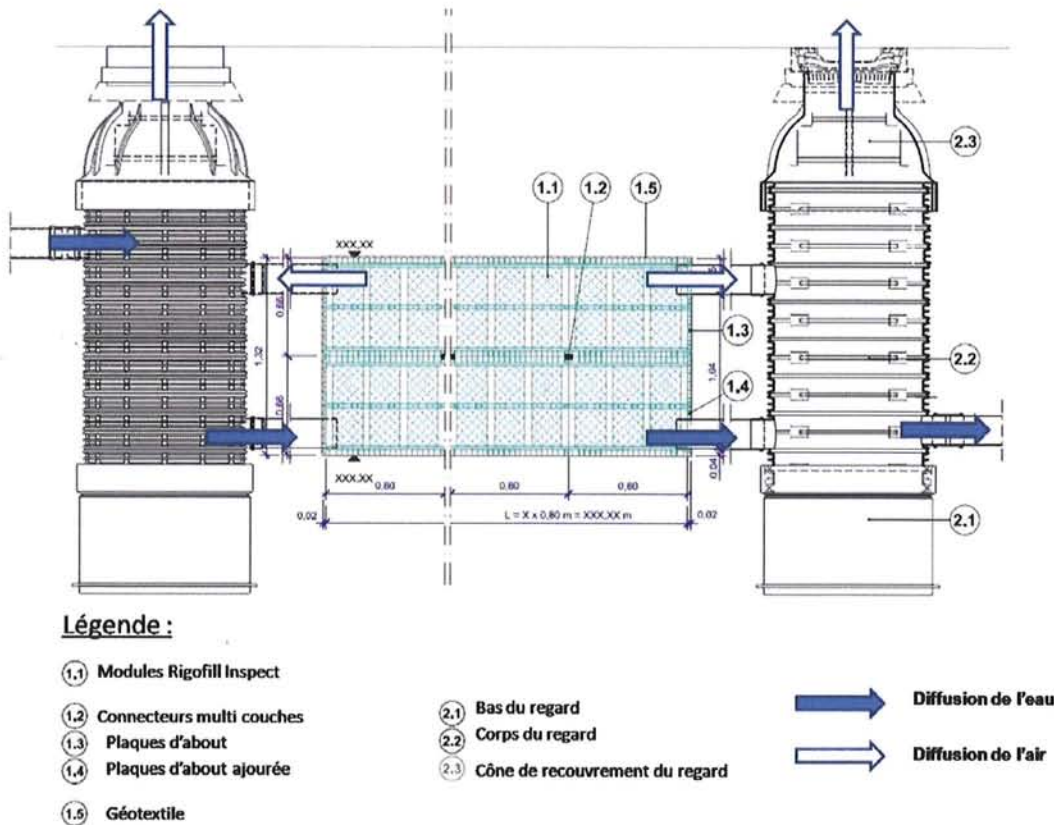


Figure 7b – Coupe de principe d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT (regards externes)

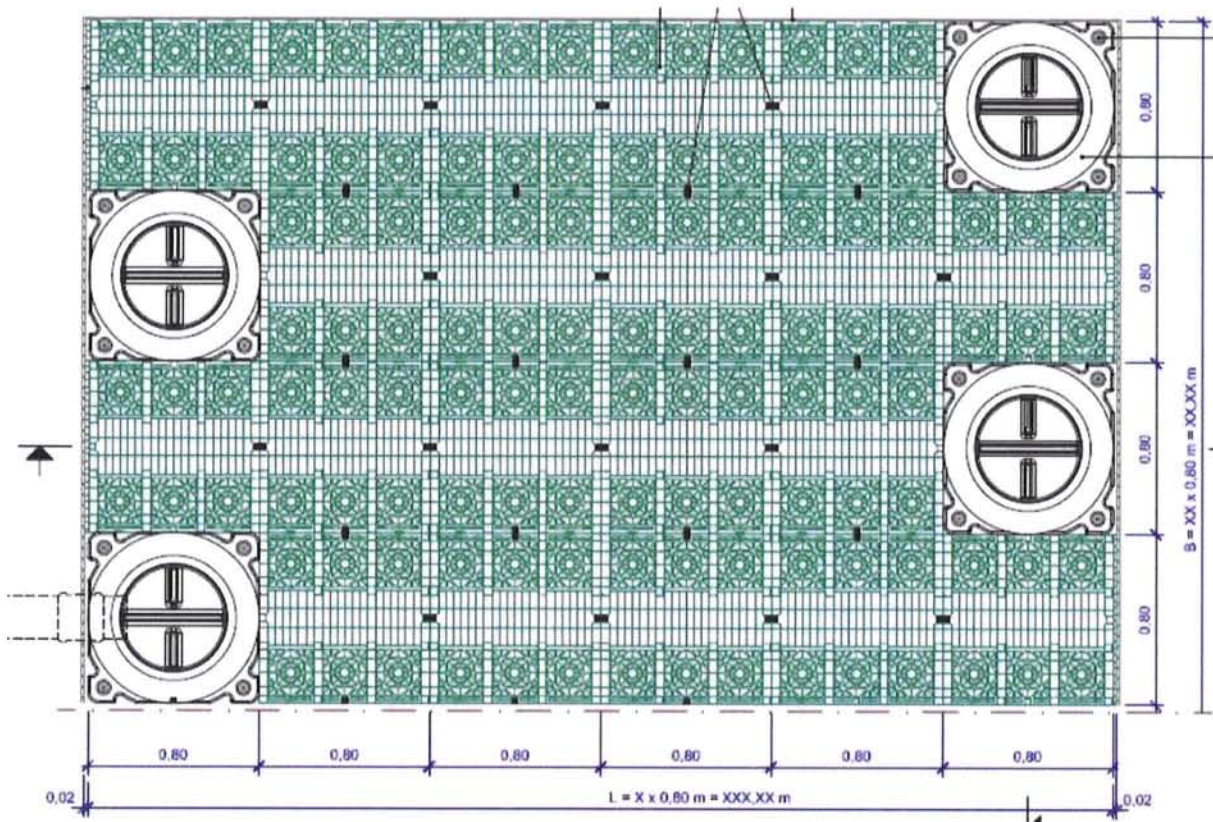


Figure 8a - Vue de dessus d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT et boîte d'inspection intégrée

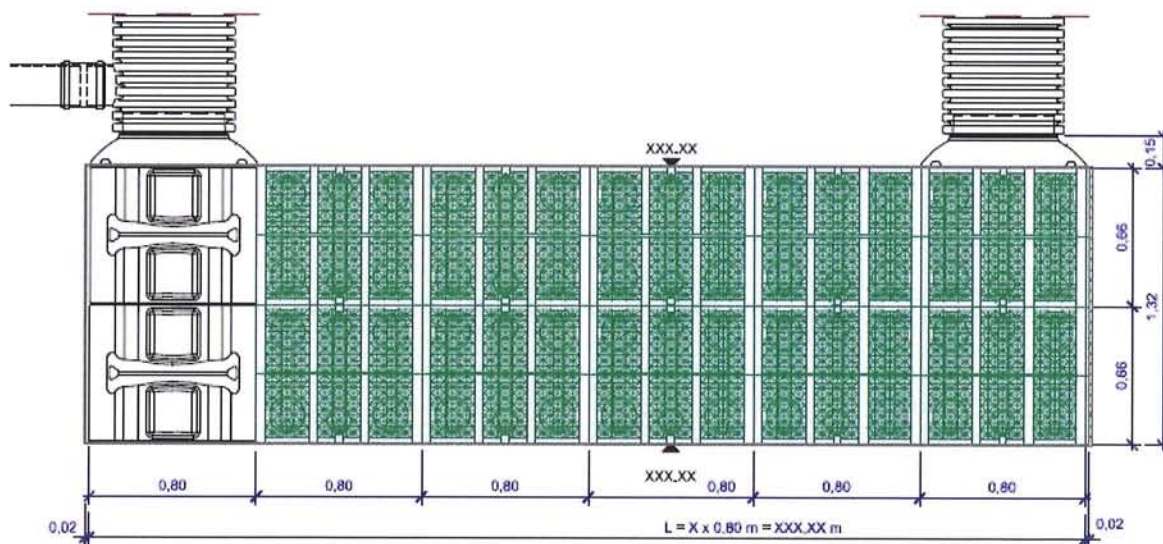


Figure 8b - Coupe de principe d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT et boîte d'inspection intégrée

Request for quotation – Bassin Rigofill®

Project references :

Date of completion of the work : Applicant :

Address :

Tel. : Fax : E-mail :

Basin information

Working volume to be stored (m³) : Retention Infiltration

Minimum infiltration surface : Flow rate to be regulated :

Location: under green space under light traffic under heavy traffic
(embankment 0.5 m min.) (embankment 0.8 m min.) (embankment 1.0 m min.)

Available space : Length (m) Width (m) Height (m)

Can the network be fully loaded ? No Yes

Groundwater ? No Yes if yes, groundwater height (m)

	Ø	Water line (m)	NS measure (m)
Outlet 1			
Outlet 2			
Outlet 3			
Outlet 4			
Inlet 1			
Inlet 2			
Inlet 3			
Inlet 4			

Thank you for positioning the Inlets / Outlets on this diagram :

Sketch - Remarks

