

# Avis Technique 17/15-291

*Traitement des eaux pluviales*

*Système de traitement des  
eaux pluviales*

*Niederschlagswasser  
behandlungs anlagen*

*System for stormwater  
treatment*

## Sedi-pipe

**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](http://www.fraenkische.fr)  
E-mail : [contact@fraenkische-fr.com](mailto: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](http://www.cstb.fr)**

*rubrique :*

Evaluations  
Certification des produits et des  
services

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

**Groupe Spécialisé n° 17**

Réseaux et Epuration

Vu pour enregistrement le 11 Mai 2015



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuration» a examiné le 9 décembre 2014 la demande relative au procédé de traitement des eaux pluviales Sedi-pipe présentée par la Société FRAENKISCHE France SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 17 sur le produit et les dispositions de mise en œuvre proposées pour son utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions 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 procédé de traitement des eaux pluviales Sedi-pipe est conçu pour permettre la décantation des Matières en Suspension (MES) et le stockage des boues produites sous une grille anti-remobilisation.

Il est constitué de tubes de sédimentation en polypropylène et regards ou boîtes inspection en polyéthylène fabriqués en usine.

Ces composants sont mis en œuvre et assemblés sur chantier pour constituer une ligne de traitement d'eaux pluviales.

Plusieurs lignes de traitement peuvent être mises en œuvre en parallèle afin de répondre aux objectifs de l'ouvrage.

Les différents produits de la gamme Sedi-pipe sont équipés d'une cloison siphonide permettant de piéger les flottants.

Lorsque le procédé est équipé d'une grille de séparation supérieure, il permet la rétention des flottants et des liquides légers provenant d'une arrivée accidentelle de liquide non miscible à l'eau et de densité inférieure à 1.

La mise en œuvre d'une cartouche à adsorption en aval permet la rétention de certains polluants dissous.

Le stockage des boues décantées et le non relargage sont optimisés par la grille en partie basse du tube de sédimentation et les barrières anti-retour installées en entrée et sortie des tubes de sédimentation.

Selon le traitement recherché et le débit à traiter, la gamme comprend 6 produits différents dont les principes de fonctionnement, caractéristiques principales et moyens d'accès sont les suivants :

Produit	Principe
Sedi-pipe Basic	Décantation
Sedi-pipe Level	Décantation
Sedi-pipe XL	Décantation
Sedi-pipe XL Plus	Décantation et flottation
Sedi-substrator XL	Décantation et adsorption
Sedi-substrator	Décantation et adsorption

Produit	Accès	Tube de sédimentation	
		Di (mm)	Longueur (m)
Sedi-pipe Basic	Quadro-Control	400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe Level		400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe XL	Regard XL	600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-pipe XL Plus		600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-substrator	Quadro-Control	500	6 ou 12
Sedi-substrator XL	Regard XL	600	12, 18, 24

### 1.2 Identification

Chaque regard, boîte d'inspection et tube de sédimentation comporte, conformément au référentiel de la marque CSTBat, les mentions suivantes :

- l'appellation :
  - Sedi-pipe (regard et boîte d'inspection)
  - Sedi-pipe Basic ou Sedi-pipe Level ou Sedi-pipe XL ou Sedi-pipe XL Plus ou Sedi-substrator ou Sedi-substrator XL (tube de sédimentation).
- l'identification de l'usine.
- le matériau : PP (tubes de sédimentation) ou PE (regards ou boîtes d'inspection).

- la date de fabrication : semaine, année.



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

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi

Les différents procédés de la gamme Sedi-pipe sont destinés à la rétention des matières en suspension et flottants véhiculés exclusivement par les eaux pluviales vers :

- un ouvrage de stockage afin d'en faciliter l'exploitation,
- le milieu superficiel ou un réseau d'assainissement afin de réduire les charges polluantes rejetées.

L'ouvrage Sedi-pipe est enterré. Il peut être mis en œuvre sous espace vert ou chaussée dans les limites fixées au § 1.3 du Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le produit

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

##### 2.211 Données Environnementales

Le procédé Sedi-pipe ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les Déclarations Environnementales n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

##### 2.212 Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

##### 2.213 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

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.

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

Le procédé Sedi-pipe doit permettre d'assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner :

### Epuration

#### Matières en Suspension

Les essais ou études réalisés par le demandeur, au CSTB ou par d'autres laboratoires tiers ainsi que les références fournies montrent que ce produit permet de donner satisfaction dans le domaine d'emploi envisagé au § 2.1.

Les performances épuratoires du procédé Sedi-pipe reposent sur des essais conventionnels menés à l'aide de matières en suspension minérales dont les caractéristiques physiques (granulométrie et densité) sont proches de celles couramment rencontrées dans les eaux pluviales. Ces essais ne permettent pas de garantir une qualité de rejet prédéfinie mais permettent de dimensionner l'ouvrage de manière à optimiser le piégeage des matières en suspension et donc des polluants et micropolluants associés.

Le choix du rendement conventionnel, critère de base du dimensionnement, par le maître d'ouvrage ou son représentant, doit être réalisé en fonction des objectifs du traitement.

### Macro déchets

Le procédé Sedi-pipe repose sur le principe de la décantation. Une fraction des macrodéchets de densité proche de 1 peut ne pas être retenue.

### Liquides légers

Le procédé Sedi-pipe n'est pas un séparateur à liquides légers au sens de la norme NF EN 858-1.

Il est rappelé que la pollution chronique par les hydrocarbures contenus dans les eaux pluviales est associée aux matières en suspension décantables.

La conception du procédé Sedi-pipe XL Plus permet d'éviter un rejet massif lié à un événement accidentel. Il appartient au maître d'ouvrage d'apprécier la nécessité de prise en compte de cet événement.

### Autres polluants

Le procédé Sedi-substrator augmente la capacité de rétention de la pollution métallique par fixation de la pollution dissoute et des particules fines et HAP, ce qui peut répondre à certaines problématiques de milieux sensibles sous réserve que le renouvellement des cartouches filtrantes soit réalisé lorsque nécessaire.

### 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.

La boîte d'inspection Quadro-control ainsi que le regard XL tels que décrits dans le Dossier Technique ne peuvent être mis en œuvre que dans le cadre d'ouvrages Sedi-pipe.

### Hydraulique

Le dimensionnement et la mise en œuvre d'un bypass en amont de l'ouvrage est indispensable pour éviter le relargage des boues lié à un événement pluvieux non pris en compte par le dimensionnement.

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

### 2.22 Durabilité – Entretien

Compte tenu de la nature des matériaux constitutifs, la durabilité des composants ne pose pas de problème particulier.

L'accès pour les opérations d'entretien peut s'effectuer au moyen de boîtes d'inspection ou de regards situés en amont et aval de l'ouvrage.

Un dispositif de levage est à prévoir pour réaliser le changement des cartouches.

Les regards ou boîtes d'inspection ainsi que l'ouvrage doivent être inspectés après de fortes pluies ou accidents et à une fréquence adaptée aux conditions du site. Les opérations d'exploitation seront à adapter en fonction du résultat de ces visites.

Après une arrivée accidentelle de liquides légers un curage doit être réalisé impérativement dans les plus brefs délais.

Les déchets extraits doivent être éliminés en respectant les exigences réglementaires.

### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des tubes de sédimentation est réalisée à partir de tubes conformes à la norme NF EN 13476-3.

La fabrication des regards et boîtes d'inspection est réalisée par rotomoulage et façonnage.

La fabrication des composants constituant les procédés Sedi-pipe 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

Il convient de prévoir le détournement des effluents lors de la phase chantier.

La mise en œuvre du produit ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée selon les indications du Dossier Technique et dans le respect des prescriptions du Fascicule 70.

Les essais de réception de l'ouvrage doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Fascicule 70 :

- Compactage,
- Vérification des conditions d'écoulement,
- Inspection télévisuelle,
- Vérification de conformité topographique et géométrique des ouvrages,
- Etanchéité.
- Remise en état des lieux.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des différents procédés Sedi-pipe 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 comprennent notamment les éléments :

- d'évaluation des paramètres hydrauliques : bassin versant, surface active, volume et débit basés sur l'Instruction Technique 77/284.
- Liés à l'objectif du traitement : amélioration des conditions d'entretien d'un ouvrage de stockage ou d'infiltration des eaux pluviales, rejet dans le réseau ou dans le milieu superficiel.
- lié au milieu physique : topographie du terrain, hauteur de nappe, perméabilité et caractéristiques géotechniques du sol.
- liés à l'urbanisation : réutilisation de l'espace, trafic.

### 2.34 Mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre exposées au § 2.24 doivent être respectées. Il s'agit d'une condition indispensable au bon fonctionnement du procédé Sedi-pipe.

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les produits bénéficiant d'un certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé Sedi-pipe est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 décembre 2017.

Pour le Groupe Spécialisé n°17  
Le Président  
Christian VIGNOLES

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

#### 1.1 Généralités

Le procédé Sedi-pipe permet de proposer une solution adaptée au traitement des eaux pluviales à partir d'un ouvrage constitué d'un ou plusieurs tubes de sédimentation enterrés (constituant la zone de décantation) et différents accessoires.

#### 1.2 La gamme Sedi-pipe

Les différents produits Sedi-pipe permettent la décantation des Matières en Suspension (MES) et le stockage des boues produites sous une grille anti-remobilisation.

Les produits sont équipés d'une cloison siphonée permettant de piéger les flottants.

Lorsque le procédé est équipé d'une grille de séparation supérieure, il permet la rétention des flottants et des liquides légers provenant d'une arrivée accidentelle.

La mise en œuvre d'une cartouche à adsorption en aval permet la rétention de certains polluants dissous.

Suivant le procédé, l'accès est réalisé au moyen d'une boîte d'inspection ou de regards en entrée et sortie.

Le stockage des boues décantées et le non relargage sont optimisés par la grille en partie basse du tube de sédimentation et les barrières anti-retour installées en entrée et sortie des tubes de sédimentation.

Selon le prétraitement recherché et le diamètre du tube de sédimentation la gamme comprend 6 produits différents dont les principes de fonctionnement et caractéristiques principales sont les suivantes :

Produit	Traitement avant :	Principe
Sedi-pipe Basic	- Ouvrage de stockage ou d'infiltration	Décantation
Sedi-pipe Level		Décantation
Sedi-pipe XL		Décantation
Sedi-pipe XL Plus	- rejet dans le réseau	Décantation et flottation
Sedi-substrator XL	- rejet dans le milieu naturel	Décantation et adsorption
Sedi-substrator		Décantation et adsorption

Produit	Accès	Tube de sédimentation	
		Di (mm)	Longueur (m)
Sedi-pipe Basic	Boîte d'inspection	400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe Level		400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe XL	Regard	600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-pipe XL Plus		600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-substrator	Boîte d'inspection	500	6 ou 12
Sedi-substrator XL	Regard	600	12, 18, 24

#### 1.21 Sedi-pipe basic

Le Sedi-pipe basic (Voir figure 1a) est conçu pour la rétention des MES de taille supérieure à 20 microns et des polluants associés.

Le Sedi-pipe basic est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de boîtes d'inspection Quadro-control en amont et aval permettant l'entretien de l'ouvrage. La boîte d'inspection Quadro-control peut s'intégrer dans un bassin constitué de SAUL Rigofill Inspect.

#### 1.22 Sedi-pipe Level

Le Sedi-pipe Level (Voir figure 1b) est équipé d'un volume siphoné plus grand que le Sedi-pipe Basic. Une implantation des entrées /sorties à fil d'eau constant permet sa mise en œuvre sur réseaux existants.

#### 1.23 Sedi-pipe XL

Le Sedi-pipe XL (Voir figure 2) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle). Les regards XL en amont et aval permettent l'accès et l'entretien de l'ouvrage. Il est conçu pour offrir une plus grande capacité de stockage en boues et flottants.

#### 1.24 Sedi-pipe XL Plus

Le Sedi-pipe XL plus (Voir figure 3) est muni d'une grille de séparation des effluents en partie haute. Il est conçu pour apporter une sécurité vis-à-vis d'une arrivée accidentelle de liquides flottants.

#### 1.25 Sedi-substrator

Le Sedi-substrator (Voir figure 4) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de boîtes d'inspection Quadro-control en amont et aval qui permettent l'entretien de l'ouvrage. Il intègre une cartouche d'adsorption consommable dans le regard aval afin de retenir certains polluants dissous.

#### 1.26 Sedi-substrator XL

Le Sedi-substrator XL (Voir figure 5) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de regards XL en amont et aval permettant l'accès et l'entretien de l'ouvrage. Il est conçu pour traiter des débits supérieurs au Sedi-substrator.

#### 1.27 Autres composants

L'accès au système est réalisé par une boîte d'inspection Quadro-control (Voir figures 9 à 24) ou un regard XL (Voir figures 26 à 29)

L'accès au système pour les outils d'entretien (caméra, hydrocureuse) est facilité par une console facilitant l'introduction du matériel dans le regard ou la boîte amont.

L'assemblage de 2 tubes de sédimentation s'effectue au moyen de manchons et des joints d'étanchéité.

Deux barrières anti-retour mises en œuvre dans les regards ou boîte d'inspection d'entrée et de sortie permettent d'éviter le déplacement des boues stockées.

La boîte d'inspection Quadro-control peut être connectée directement à un bassin Rigofill Inspect au moyen d'une pièce spécifique.

Les boîtes d'inspection et regards peuvent être équipés d'un panier de dégrillage sur les rehausses.

### 1.3 Limites d'emploi

#### 1.3.1 Nature des effluents admissibles

Le procédé Sedi-pipe permet de traiter les eaux pluviales provenant des toitures, parkings et chaussées. Il ne permet pas le traitement des eaux véhiculées par un réseau unitaire.

#### 1.3.2 Limites hydrauliques

La gamme des procédés Sedi-pipe peut fonctionner selon différents régimes hydrauliques.

Le procédé Sedi-pipe doit être équipé d'un bypass hydraulique.

#### 1.3.3 Limites mécaniques

Sur la base d'une masse volumique de sol de 20 kN/m<sup>3</sup> et d'un sol de type G1 ou G2 ou G3 compacté vérifié et pour un retrait de blindage dans les conditions recommandées par le Fascicule 70 (cas 1) les tubes de sédimentation et moyens d'accès peuvent être mis en œuvre dans les limites suivantes :

Sedi-pipe	Profondeur Maxi (m)		Recouvrement mini (m)	
	Avec nappe	Sans nappe	Espace vert	Sous chaussée
Level	2,5	5	0,5	0,8
Basic	2,5	5	0,5	0,8
XL	5	5	0,5	0,8
XL+	5	5	0,5	0,8

## 2. Modes de fabrication et matériaux

### 2.1 Modes de fabrication

Les différents composants constituant la gamme Sedi-pipe sont fabriqués par les procédés suivants:

#### 2.1.1 Rotomoulage

- Boîtes d'inspection Quadro-control,
- Cône du regard XL.

#### 2.1.2 Injection

- Grilles anti remobilisation,

- Manchons.

### 2.13 Extrusion ou co-extrusion

- tubes de sédimentation,
- rehausses des regards et boîtes d'inspection.

Les glissières de fixation des grilles, les cartouches de matériaux filtrant sont fournies par des entreprises sous-traitantes.

L'assemblage des glissières et des grilles dans les tubes de sédimentation ainsi que les consoles d'accès et barrières anti-retour dans le regard amont ainsi que les siphonides ou support de fixation des cartouches d'adsorption dans le regard aval est réalisé manuellement.

L'étanchéité des fixations des glissières est réalisé par apport de matière est soudage.

## 2.2 Matériaux

La liste des fournisseurs et les caractéristiques des différentes matières sont déposés au CSTB.

### 2.21 Tube de sédimentation et rehausse du Quadro-control

Les tubes de sédimentation et rehausses des boîtes d'inspection sont fabriqués en polypropylène à partir de tubes conformes à la norme NF EN 13476-3 de marque ROBUKAN SMR.

### 2.22 Boîte d'inspection Quadro-control et cône du regard de visite XL

La boîte d'inspection Quadro-control est fabriquée en polyéthylène. Elle est définie en tant qu'accessoire intégré aux ouvrages SAUL Rigofill Inspect faisant l'objet de l'ATEC n°17/14-285.

Le cône du regard de visite XL est fabriqué à partir de la même matière que celle utilisé pour la fabrication du cône de la boîte d'inspection Quadro-control.

### 2.23 Corps du regard de visite XL

La matière utilisée pour le corps du regard est du polyéthylène vierge conforme à la norme NF EN 13476-3.

Les caractéristiques du polyéthylène constituant le corps sont les suivantes :

Caractéristique	Spécification	Paramètres de l'essai	Méthode d'essai
Masse volumique	≥ 950 kg/m	T=23 ± 2°C	NF EN ISO 1183-2
Indice de fluidité à chaud	0,2 ≥ MFR ≥ 0,4 g/10 min	T=190°C / 5 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	20 MPa	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527-2
Allongement au seuil d'écoulement	≥ 8 %		
Module de traction	≥ 800 MPa	Vitesse 1 mm/mn T=23 ± 2°C	

### 2.24 Grilles anti-remobilisation et de coalescence

La matière utilisée est du polypropylène tel que défini dans l'ATEC n°17/14-285.

### 2.25 Cornières de fixation des grilles anti-remobilisation et coalescence

Les cornières sont fabriquées en acier inoxydable de nuance AISI 316.

### 2.26 Console d'accès pour inspection

Les consoles sont fabriquées à partir de plaques en polyéthylène faconnées.

### 2.27 Barrière anti-retour

Les barrières anti-retour sont fabriquées en EPDM-SBR de dureté Shore 65 ± 5.

### 2.28 Joints d'étanchéité

Les joints d'étanchéité double lèvres sont fabriqués en EPDM de dureté Shore 50 ± 5.

## 2.3 Média filtrant

Le média filtrant est constitué d'oxyde ferrique de granulométrie comprise entre 1 et 2 mm et présentant une masse volumique de 600 kg/m³ ± 50.

La composition du média filtrant est déposée au CSTB.

## 3. Description du produit/procédé

### 3.1 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des tubes et regards et boîtes d'inspection sont lisses et exemptes de craquelures.

Les regards et boîtes d'inspection sont de couleur noire.

Les tubes de sédimentation sont annelés en extérieur et de couleur noire, lisse et de couleur jaune en intérieur.

La grille anti remobilisation est de couleur verte.

### 3.2 Dimensions et masses

Les dimensions des différents composants sont les suivantes :

#### 3.211 Tubes de sédimentation

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes de sédimentation figurent en annexe (Voir figure 6).

Longueur (m)	6, 12, 18 ou 24 m		
D intérieur (mm)	400	500	600
D extérieur (mm)	458	568	682
Poids (kg/m)	10,8 kg/m	16,7 kg/m	23,5 kg/m

#### 3.212 Grille anti remobilisation / coalescence

Les caractéristiques dimensionnelles de la grille anti remobilisation figurent en annexe (Voir figure 7).

#### 3.213 Manchons des tubes de sédimentation

Les caractéristiques dimensionnelles des manchons figurent en annexe (Voir figure 8).

DN	DN 400	DN 500	DN 600
D intérieur (mm)	464,8 ± 1,8	574,3 ± 1,2	687,2 ± 1,2
D extérieur (mm)	408 ± 2	515 ± 2	540 ± 5
Poids (kg)	3,160 ± 0,06	5,370 ± 0,05	6,700 ± 0,05

#### 3.214 Boîte d'inspection Quadro-control

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

Hauteur (mm)	660
section extérieure (mm)	800 X 800
Connexion Sedi-pipe	DN/OD normalisés 400/500/600
DN Entrée/sortie (mm)	DN/OD normalisés 200 à 300
Poids (kg)	41 à 51 kg suivant la hauteur

L'assemblage des tubes à la boîte d'inspection est réalisé au moyen de manchons femelles soudés.

Les caractéristiques dimensionnelles des boîtes d'inspection Quadro-control ainsi que leurs équipements (en fonction de l'application) figurent en annexe (Voir figures 9 à 24).

#### 3.215 Regard XL

Les caractéristiques dimensionnelles des regards XL ainsi que leurs équipements (en fonction de l'application) figurent en annexe (Voir figures 26 à 29).

Hauteur (mm)	2500 ≤ h ≤ 5000
D intérieur (mm)	1000
DN connection Sedi-pipe	DN normalisés 600
DN Entrée/sortie (mm)	DN normalisés 300 à 600
Poids (kg)	200 à 340 kg suivant la hauteur

#### 3.216 Connecteur pour Rigofill

Les caractéristiques dimensionnelles du connecteur pour Rigofill Inspect figurent en annexe (Voir figure 18).

#### 3.217 Pièce de jonction cartouche

Les caractéristiques dimensionnelles des pièces de jonction pour cartouche Sedi-substrator et Sedi-substrator XL figurent en annexe (Voir figure 24 Sedi-substrator et figure 30 Sedi-substrator XL).

#### 3.218 Cartouche Sedi-substrator

Les caractéristiques dimensionnelles des cartouches Sedi-substrator et Sedi-substrator XL figurent en annexe (Voir figures 25 et 31).

La masse de la cartouche Sedi-substrator est de 30 kg pleine.

La masse d'une cartouche Sedi-substrator XL est de 55 Kg pleine.

## 3.3 Volumes utiles

Le volume utile des différents Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

3.4 Capacité de stockage des flottants ou liquides légers

La capacité de stockage des flottants et liquides légers de la gamme Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

3.5 Capacité de stockage des boues décantées

La capacité de stockage des boues décantées pour la gamme Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

3.6 Performances épuratoires

Les performances épuratoires sont établies sur la base d'essais conventionnels et études en laboratoire et sur site.

3.61 Rétention des Matières en Suspension

3.611 Etude sur Sedi-pipe à échelle réduite

Le piégeage des MES par le procédé Sedi-pipe a fait l'objet de tests réalisés à l'échelle 1/5 à l'aide de matières en suspension minérales (Ca CO<sub>3</sub>) de granulométrie comprise entre 0 et 100 µm (La pollution minérale des eaux pluviales est majoritairement associée à cette fraction granulométrique).

Ces essais ont permis de définir les rendements conventionnels attendus en fonction du débit entrant (Voir figure 33).

3.612 Etude sur Sedi-pipe XL à échelle réduite et échelle 1

Le piégeage des MES par le procédé Sedi-pipe XL a fait l'objet de tests réalisés à l'échelle 1/5 et à échelle 1 à l'aide de matières en suspension minérales (CaCO<sub>3</sub> et Millisil W4) de granulométrie comprise entre 0 et 300 µm. Ces essais ont permis de confirmer la première approche effectuée à échelle réduite.

3.62 Pollution accidentelle

Les essais sont réalisés dans les conditions de la norme NF EN 858-1 sur la gamme Sedi-pipe XL-Plus 6, 12, 18 et 24 pour des débits de 20, 30 et 40 l/s. Ces essais montrent les concentrations moyennes en hydrocarbures suivantes en sortie :

Sedi-pipe	Débit (l/s)		
	20	30	40
	Concentration moyenne (mg/l)		
XL Plus 600/6	5,5	9,7	159
XL Plus 600/12	1,4	3,4	63
XL Plus 600/18	1,2	2,7	50
XL Plus 600/24	0,5	3,0	30

3.63 Rétention des métaux

Le substrat utilisé permet la rétention des métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb, Hg) ainsi que l'adsorption de l'arsenic et des phosphates. Ses performances ne sont pas affectées par la présence de sels de fonte

3.64 Etude sur site

Les mesures effectuées après 21 mois en conditions réelles de fonctionnement et dont l'ouvrage est constitué d'un Sedi-pipe basic de longueur 6 m ont permis de montrer :

- Le piégeage des matières dans la zone de rétention dédiée,
- La capacité du procédé à retenir des MES de granulométrie comprise entre 20 et 200 µm,
- La capacité du procédé à retenir sable et macro déchets de granulométrie > à 100 µm,
- La possibilité d'inspecter et curer le dispositif.

3.7 Etanchéité

Les tubes et les assemblages des tubes de sédimentation sont étanches dans les conditions de la norme NF EN 13476-3.

Les regards et boîtes d'inspection ainsi que l'assemblage des tubes sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13598-2.

3.8 Comportement mécanique

3.81 Tubes de sédimentation

Les tubes de sédimentation sont conformes à la norme NF EN 13476-3 et de classe de rigidité SN8.

3.82 Regard XL

Les rehausses en DN/ID 1000 sont conformes à la NF EN 13476-3 et sont de classe de rigidité SN8.

La conception des regards (cône, corps, fond) a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme.

3.83 Quadro-control

Les éléments de fond des boîtes d'inspection Quadro-control présentent une résistance mécanique en compression de 160 KPa à court terme dans le sens vertical et de 95,3 KPa dans le sens horizontal.

La validation du comportement mécanique a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme.

La boîte d'inspection Quadro-control peut être mis en œuvre jusqu'à 5 m de profondeur sans présence de nappe phréatique et 2,5 m en présence de nappe jusqu'au terrain naturel.

3.9 Comportement hydraulique

Les pertes de charge occasionnées par le procédé Sedi-pipe ont été déterminées sur la base d'essais hydrauliques réalisés à l'échelle 1 sur l'ensemble des débits de transit envisagés.

Le diamètre intérieur de la canalisation d'entrée aux procédés Sedi-pipe Basic et Level doit être inférieur à 300 mm par ligne de traitement.

Le diamètre intérieur de la canalisation d'entrée aux procédés Sedi-pipe XL doit être inférieur à 600 mm par ligne de traitement.

La valeur maximale des débits d'entrée aux différents Sedi-pipe figure en annexe (Voir figure 39).

4. Marquage

Le marquage des tubes de sédimentation est conforme aux exigences liées à l'Avis Technique et au référentiel de la marque CSTBat.

5. Conditionnement, manutention, stockage

5.1 Conditionnement

Les boîtes d'inspection et rehausses associées sont livrées à l'unité. Elles sont équipées d'un couvercle empêchant l'entrée de matériau lors de la mise en œuvre.

Les regards sont livrés assemblés sur palette.

Les tubes de sédimentation sont livrés à l'unité ou sur palette cerclée par 2, empilés et attachés entre eux sur une hauteur maximum de 4,5 m.

La dalle de répartition est cerclée à l'unité sur des chevrons.

5.2 Manutention

Pour les opérations de chargement et déchargement l'usage de fourches ou élingues est obligatoire.

Les opérations de décolisage s'effectueront au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

5.3 Stockage

Chaque palette doit être stockée sur une aire plane dégagée de tout objet pouvant créer des dommages aux produits.

6. Conception et dimensionnement de l'ouvrage de traitement

6.1 Etude préalable

L'étude préalable doit permettre de définir les objectifs du dispositif mis en œuvre :

6.11 Caractérisation du bassin versant

La nature des surfaces de collecte par caractérisation des sous bassins doivent distinguer les :

- Toitures,
- Espaces verts,
- Chaussées,
- Route,
- Apports d'origines industriels.

Les pentes et coefficients de ruissellement des sous-bassins versants doivent être renseignés.

6.12 Objectifs du traitement

L'objectif du traitement est défini sur la base d'un rendement conventionnel établi à partir des essais tels que définis au § 3.6.

Les objectifs du traitement doivent être définis.

On distinguera :

- La rétention des MES en vue de faciliter les conditions d'entretien d'un dispositif d'infiltration enterré.
- La rétention des MES en vue d'un rejet dans un réseau unitaire ou pluvial,
- La rétention de la pollution avant rejet dans un milieu superficiel.
- La rétention des arrivées accidentelles d'hydrocarbures.

### 6.13 Conditions hydrauliques

Les conditions hydrauliques doivent être fixées dans le cadre de l'étude préalable (intensité annuelle de pluie à prendre en compte).

### 6.2 Dimensionnement

Le choix du procédé est réalisé en fonction de l'objectif du traitement et des contraintes du site.

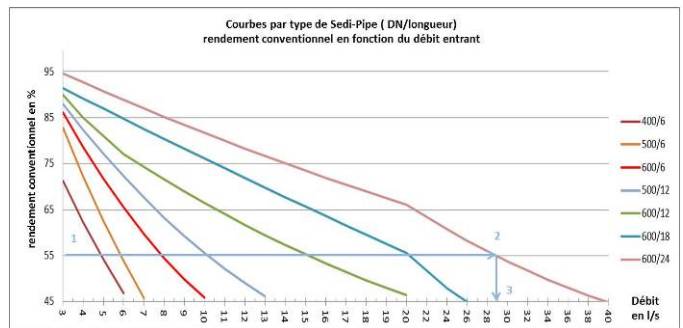
Le choix du procédé et le dimensionnement de l'ouvrage sont réalisés selon le logigramme figurant en annexe (Voir figure 32).

Les rendements conventionnels souhaités peuvent être obtenus à l'aide d'une seule unité de traitement Sedi-pipe ou par la mise œuvre en parallèle de plusieurs tubes de sédimentation (Voir figure 41).

Après sélection du produit adéquat, le choix du DN et de la longueur peut s'effectuer selon deux approches :

#### 6.21 Approche par débit

Suivant les objectifs fixés par le maître d'ouvrage, on définit par lecture graphique des différentes courbes du Sedi-pipe le débit de traitement (Q t) admissible à l'obtention du rendement épuratoire conventionnel souhaité (Voir figure 33).

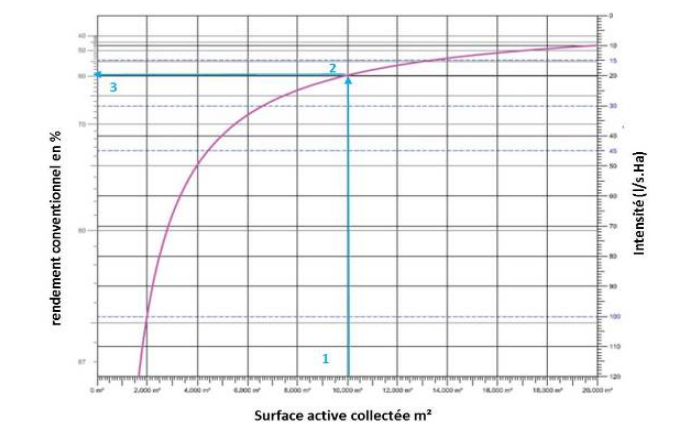


- 1) définition du rendement épuratoire conventionnel souhaité,
- 2) définition du point d'intersection rendement / courbe produit,
- 3) établissement du débit de traitement par unité.

Nota : dans le cas où les prétraitements sont effectués en amont d'une structure de rétention (SAUL ou autre) le système ou l'ensemble de système Sedi-pipe seront équipés d'un by-pass hydraulique pour rester cohérent avec les limites hydrauliques du Sedi-pipe et l'objectif de rétention/rejet.

#### 6.22 Approche par surface

Les études réalisées ont permis la réalisation de courbes reliant le rendement conventionnel (%) avec la surface (m²) et l'intensité pluviométrique (l/s.ha) annuelle (Voir figures 34 à 40).



- 1) Choix de la surface active de récolte,
- 2) définition du point d'intersection rendement / courbe produit,
- 3) établissement du rendement épuratoire conventionnel souhaité.

## 7. Mise en œuvre

Les modalités de mise en œuvre figurent dans le guide de pose fournis par Fraenkische « Systèmes d'épuration souterrains pour Eaux pluviales Sedi-pipe/Sedi-substrator »

L'installation du système Sedi-pipe sera effectuée selon les prescriptions générales du fascicule 70.

Les regards et boîtes d'inspection nécessitent la mise en œuvre d'une dalle de répartition.

## 8. Entretien et maintenance

### 8.11 A réception

Le procédé doit faire l'objet d'un curage à réception de l'ouvrage.

### 8.12 En exploitation

Les volumes de boues captées par les systèmes Sedi-pipe dépendent de conditions locales (surface de collecte et nature des événements pluvieux).

Au plus tard, un deuxième curage doit être réalisé à l'issue de la première année de fonctionnement. Au cours de cet entretien une vidéo-inspection par caméra est nécessaire.

La fréquence de curage à actualiser est déterminée à partir de l'estimation des volumes de boues observés.

L'intervalle maximum sans entretien ne doit pas dépasser 4 ans.

### 8.13 Recommandations

Les opérations de maintenance s'effectuent à partir des regards ou boîtes d'inspection en amont ou aval des tubes de sédimentation.

L'introduction des outils d'inspection est facilitée par la console de service dans le regard de départ.

Le pompage ou l'inspection s'effectue à partir du regard amont, point bas du système.

Le curage sera effectué à l'aide d'une buse rotative (Pression 80 à 120 bars) conformément aux prescriptions de la norme NF P16-442.

Les déchets extraits doivent être éliminés en respectant les exigences réglementaires.

Note: Dans le cas d'un déversement accidentel d'hydrocarbures l'installation doit être vidangée et curée aussi vite que possible. A défaut une pluie ultérieure peut conduire à un rejet d'hydrocarbures.

Fraenkische France fournit un guide d'entretien reprenant ces éléments.

## 9. Mode de commercialisation

Le procédé Sedi-pipe est commercialisé par un réseau de distributeurs.

## 10. Contrôles internes

### 10.1 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 tubes utilisés pour la réalisation des procédés Sedi-pipe font l'objet d'une certification de conformité à la norme NF EN 13476-3 délivré par le SKZ.

### 10.2 Contrôle sur le process de fabrication

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

### 10.3 Contrôle sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont les suivants:

#### 10.31 Boîte d'inspection

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 (sens vertical)	1 fois par mois	1 boîte d'inspection

#### 10.32 Regard XL

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Vérification des composants	Chaque pièce assemblée	Chaque pièce
Contrôle soudure		
Dimensionnel		
Identification produit		
Aspect	En permanence	

### 10.33 Tube de sédimentation

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Vérification des composants	Chaque pièce assemblée	Chaque pièce
Contrôle soudure		
Dimensionnel		
Identification produit		
Aspect	En permanence	

## 11. Certification

### 11.1 Management de la qualité

Le système qualité mis en place dans les usines de production est basé sur les exigences de la norme ISO 9001 (version 2008).

### 11.2 Certification Produit

Les produits Sedi-pipe Basic, Sedi-pipe Level, Sedi-pipe XL, Sedi-pipe XL Plus, Sedisubstrator XL, Sedisubstrator (tubes de sédimentation, regards, boîte d'inspection) font l'objet de contrôles réguliers par les organismes suivants :

- Tubes de sédimentation : SKZ
- Corps regard XL : HESSEL Ingenieurtechnik
- Quadro-control : CSTB

Les enveloppes 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,
- Caractéristiques mécaniques,
- Etanchéité.

Les contrôles réalisés par le CSTB comprennent au minimum une visite par an du centre de fabrication pour validation du système qualité.

Les essais suivants sont réalisés en usine, en présence du CSTB ou dans les laboratoires du CSTB :

- Caractéristiques dimensionnelles de la boîte d'inspection et d'un regard XL,

- Caractéristiques dimensionnelles d'un tube de sédimentation.

Le certificat est disponible sur le site : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

## B. Résultats expérimentaux

Les performances et bases de dimensionnement du procédé Sedi-pipe ont été établies à partir des études suivantes:

- Determination and classification of the treatment capacity of a decentralized stormwater treatment system according to the Advisory Leaflet DWA-M 153IWS- Leipzig Institut (mars 2010).
- Sedi-pipe: Research and guidelines for implementation. TAUW Delft institut (24 juillet 2012).
- Performances du Sedi-pipe XL+ selon la norme NF EN 858-1-TÜV Rheinland LGA Products GmbH (24 mars 2011).
- Quantification et caractérisation de la pollution retenue par le procédé SEDI-PIPE BASIC –CSTB (novembre 2014).
- Zulassungsgrundsätze des DIBt für „Niederschlagwasserbehandlungsanlagen“ Teil 1 fassung Februar 2011, einschliesslich der SVA-Beschlüsse vom 28.10.2011- TÜV Rheinland LGA Products GmbH (28 mars 2012).
- Evaluation for moulded manholes with flexible behavior - Quadro Control - Manhole 1000 of Fränkische Rohrwerke Simulation by Finite Element Method (2 avril 2015)

Le comportement mécanique de la boîte d'inspection Quadro-control a fait des rapports N°PB 5.2-12-322-1 (Aout 2012), 5.2/12-367-1 (mai 2013), 5.2.13-349-1 (décembre 2013) du MFPA Leipzig.

Le comportement mécanique à court terme dans le sens vertical et horizontal des regards à fait l'objet du rapport N° PB5.2/12-382-1 par le MFPA Leipzig (Novembre 2012).

## C. Références

### C1. Données Environnementales et sanitaires <sup>(1)</sup>

Le procédé Sedi-pipe ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

### C2. Autres références

Les procédé Sedi-pipe XL 600/12 et Sedi-substrator XL 600/12+12 font l'objet de l'agrément Z-84.2-11 délivré par le DIBT (26 mars 2014)

Plus de 100 installations Sedi-pipe ont été mise œuvre en Europe depuis 6 ans.

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



## Tableaux et figures du Dossier Technique

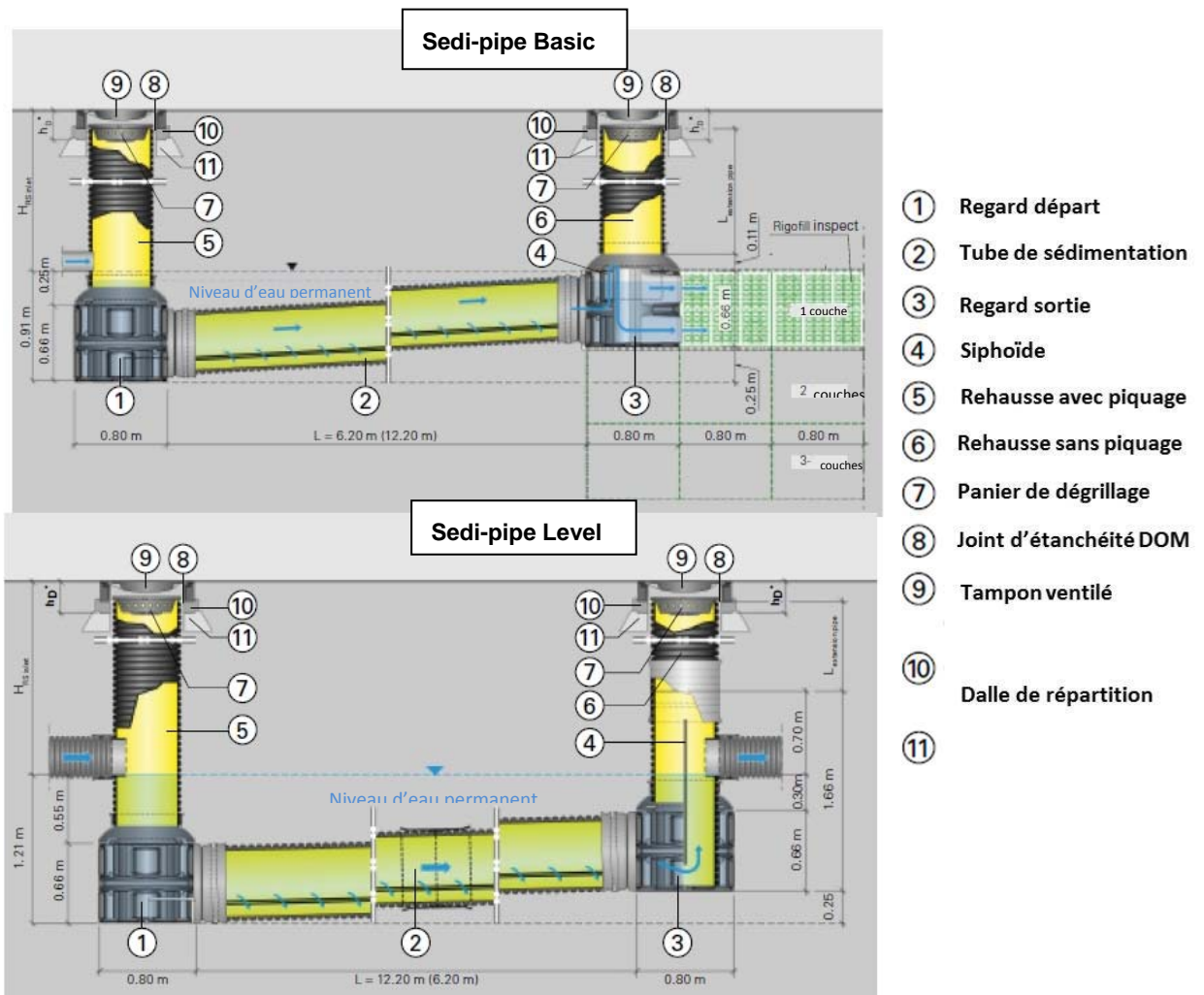


Figure 1a et 1b: Sedi-pipe basic & Level

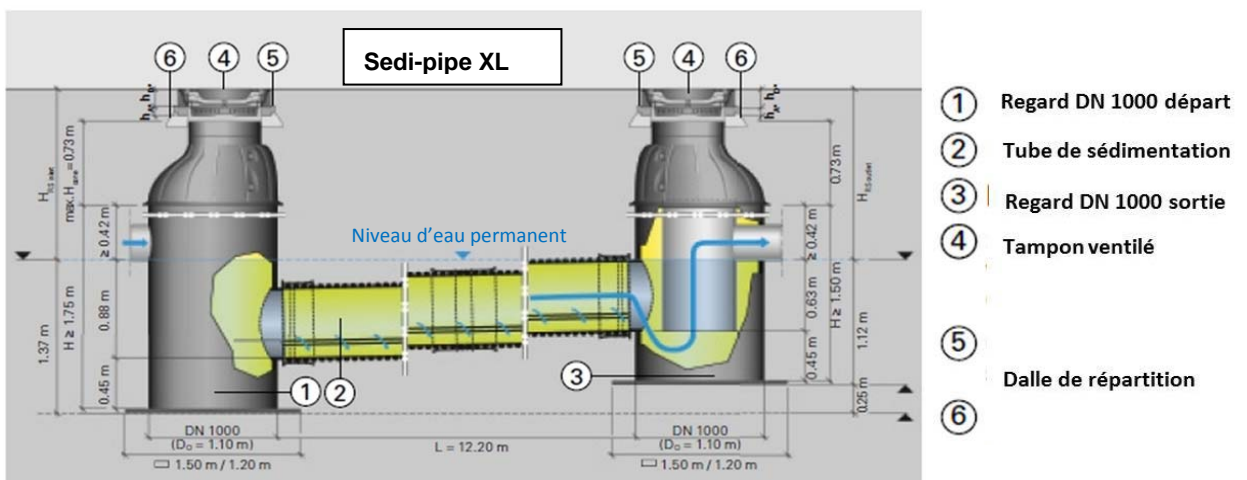
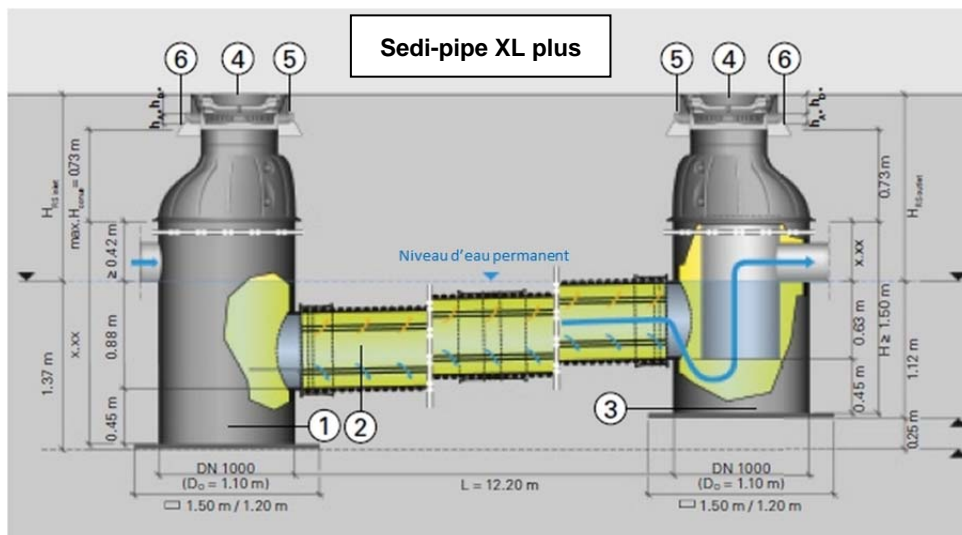
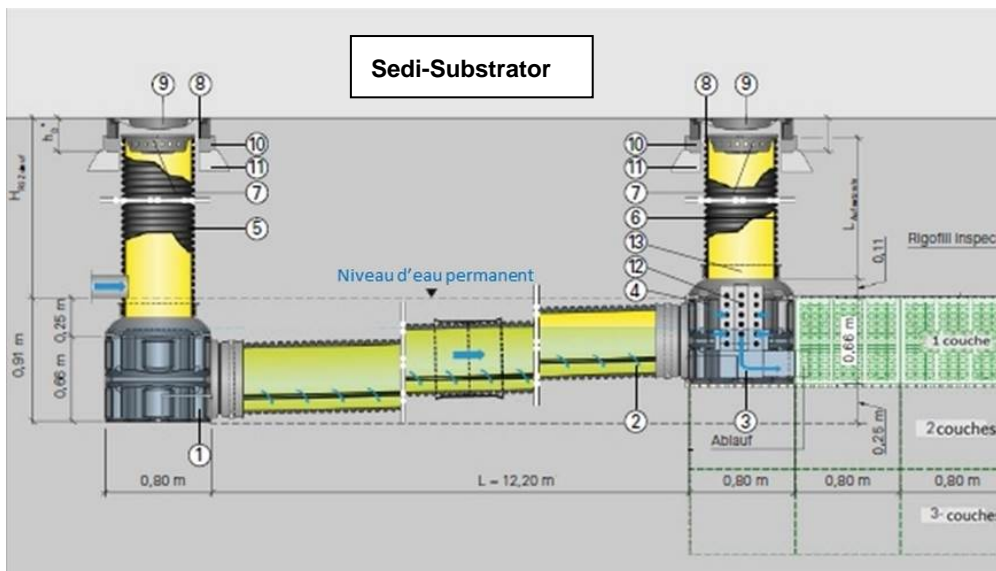


Figure 2 : Sedi-pipe XL



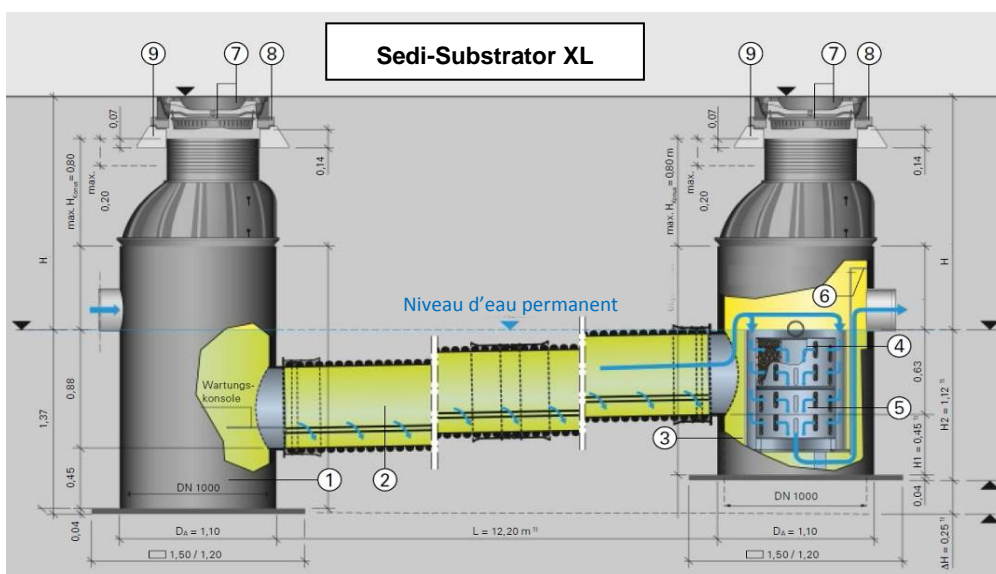
- ① Regard DN 1000 départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard DN 1000 sortie
- ④ Tampon ventilé
- ⑤
- ⑥ Dalle de répartition

Figure 3 : Sedi-pipe XL Plus



- ① Regard départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard sortie
- ④ Paroi siphonide
- ⑤ Rehausse avec piquage
- ⑥ Rehausse sans piquage
- ⑦ Panier dégrilleur
- ⑧ Joint d'étanchéité DOM
- ⑨ Tampon ventilé
- ⑩ Dalle de répartition
- ⑪
- ⑫ Cartouche d'adsorption surverse intégrée
- ⑬ Option : bouchon de surverse

Figure 4 : Sedisubstrator



- ① Regard DN 1000 départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard DN 1000 sortie
- ④ Cartouche adsorption supérieure
- ⑤ Cartouche adsorption inférieure
- ⑥ Clapet d'entretien (position fermée)
- ⑦ Tampon ventilé
- ⑧
- ⑨ Dalle de répartition

Figure 5: Sedisubstrator XL

Produit	Capacité de stockage des flottants/liquides légers (l)	Capacité de stockage Boues (l)	Volume utile (l)
<b>Sedi-pipe Basic</b>			
400/6	230	280	1620
500/6	230	270	2040
600/6	320	280	2540
500/12	340	440	3210
600/12	520	490	4210
<b>Sedi-pipe level</b>			
400/6	670	280	1710
500/6	920	270	2130
600/6	1160	280	2630
500/12	1440	440	3300
600/12	1920	490	4300
<b>Sedi-pipe XL / XL+</b>			
600/6	2000	680	3620
600/12	3160	890	5300
600/18	4340	1100	6980
600/24	5520	1300	8670
<b>Sedisubstrator</b>			
400/6	360	280	1180
500/6	380	440	1600
500/12	620	440	2610
<b>Sedisubstrator XL</b>			
600/12	3800	890	5140
600/18	5370	1100	7040
600/24	6930	1300	8940

Tableau 1 : Volumes utiles et capacités de stockage de la gamme Sedi-pipe

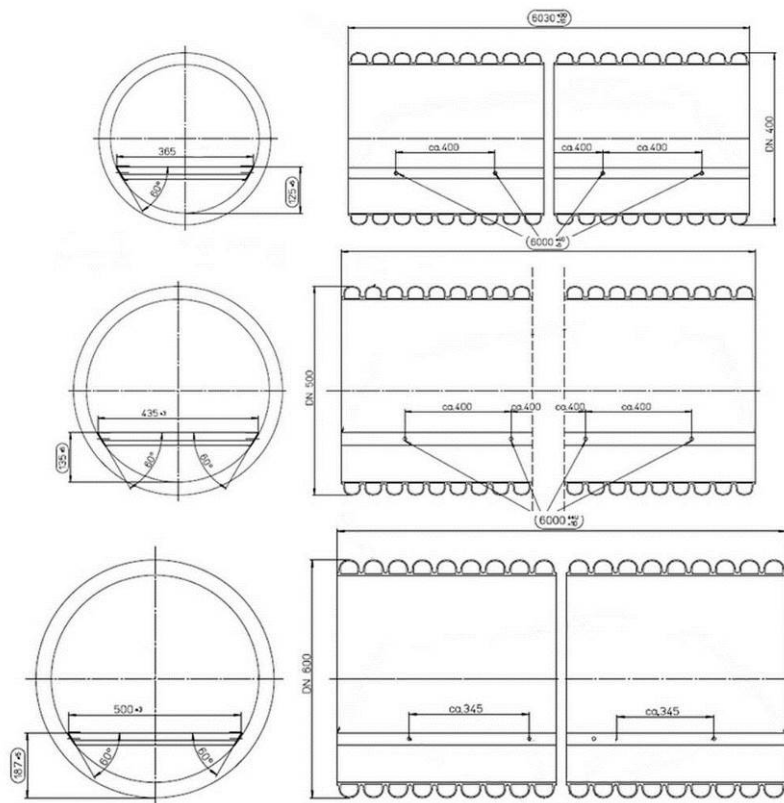


Figure 6 : Tube de sédimentation DN 400/500/600

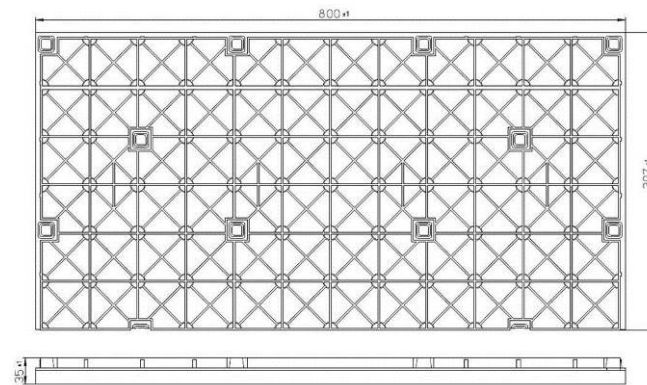


Figure 7 : grille anti remobilisation / coalescence

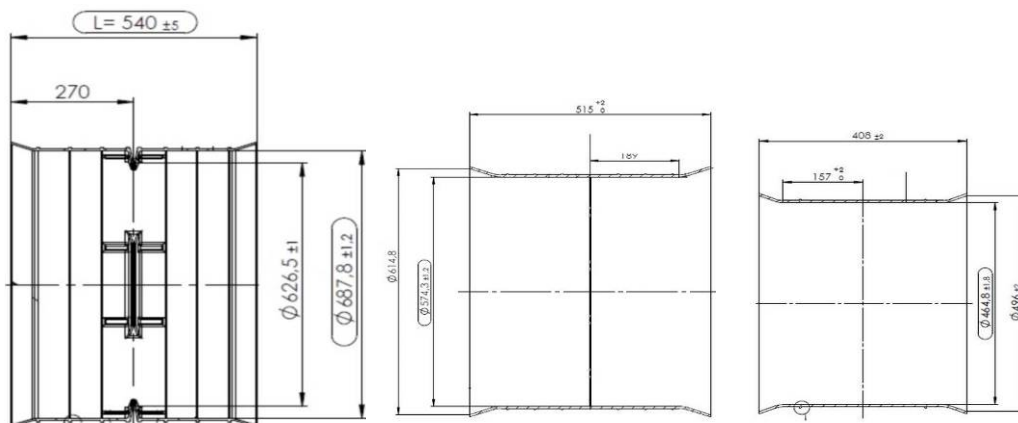


Figure 8.1 : Manchon DN 600

Figure 8.2 : Manchon DN 500

Figure 8.3 : Manchon DN 400

Figure 8 : Manchons pour tubes de sédimentation DN 400 /500/600

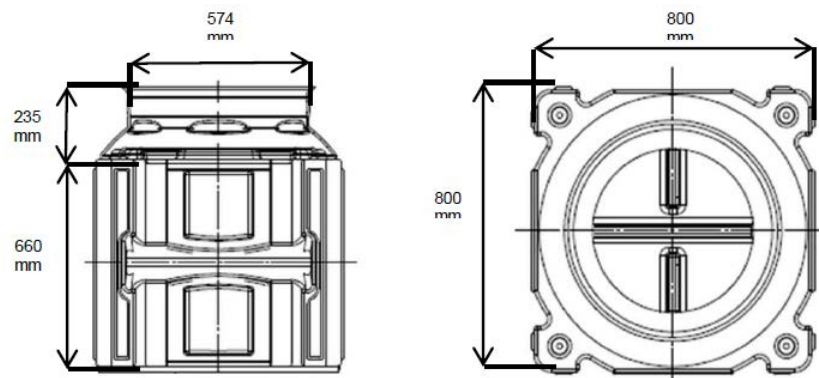


Figure 9 : Élément de fond de la boîte d'inspection Quadro-control

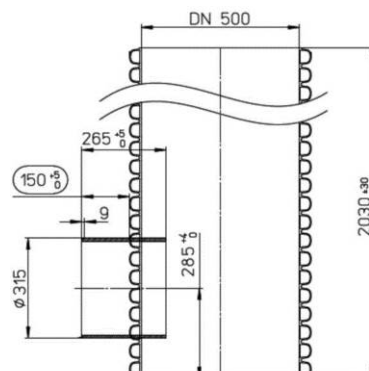


Figure 10 : Rehausse avec piquage de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level

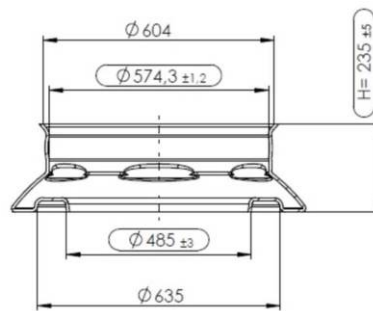


Figure 11 : Cône de la boîte d'inspection Quadro-control

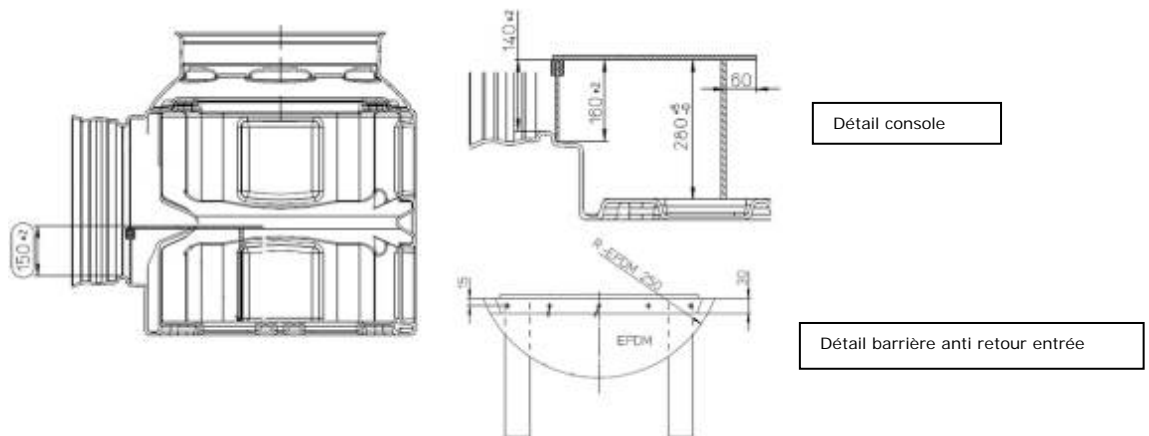


Figure 12 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation DN 400.

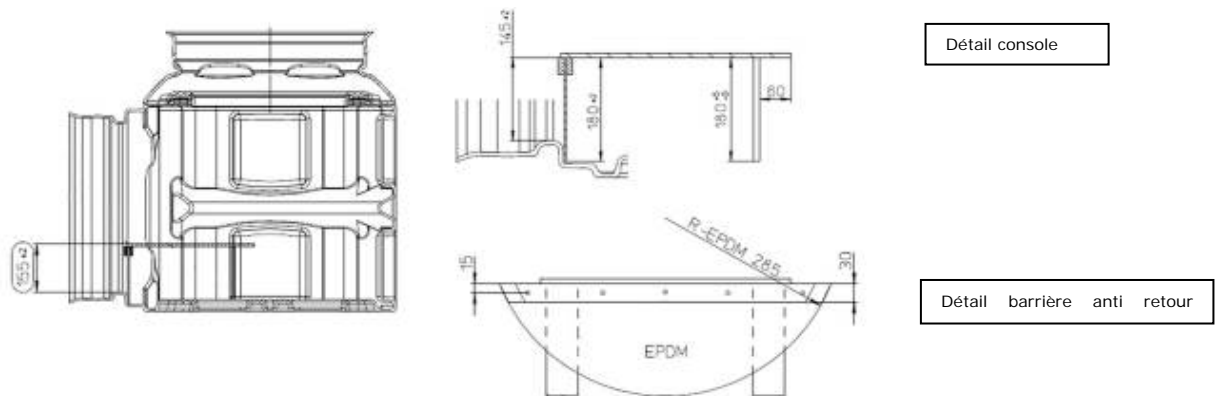


Figure 13 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation entrée DN 500

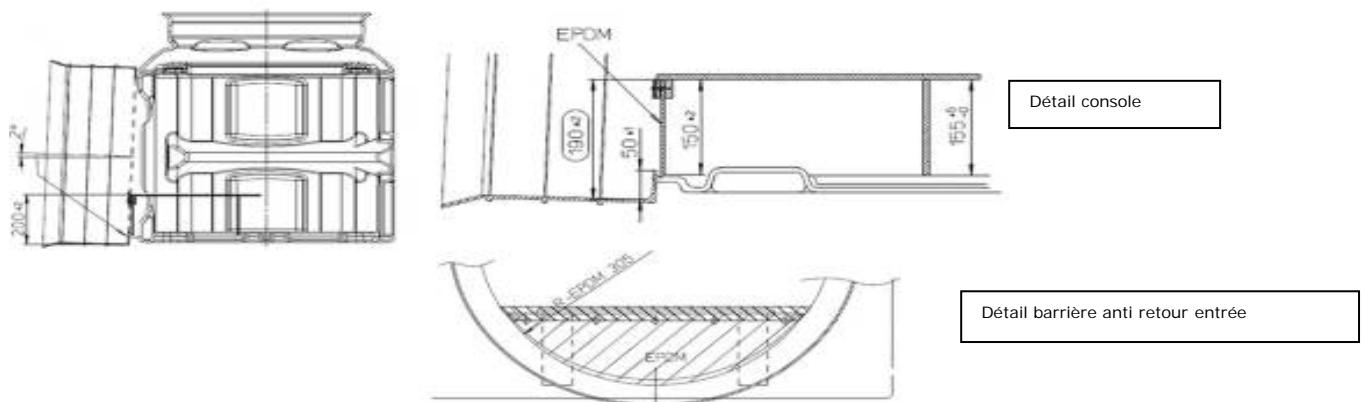


Figure 14 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation entrée DN 600



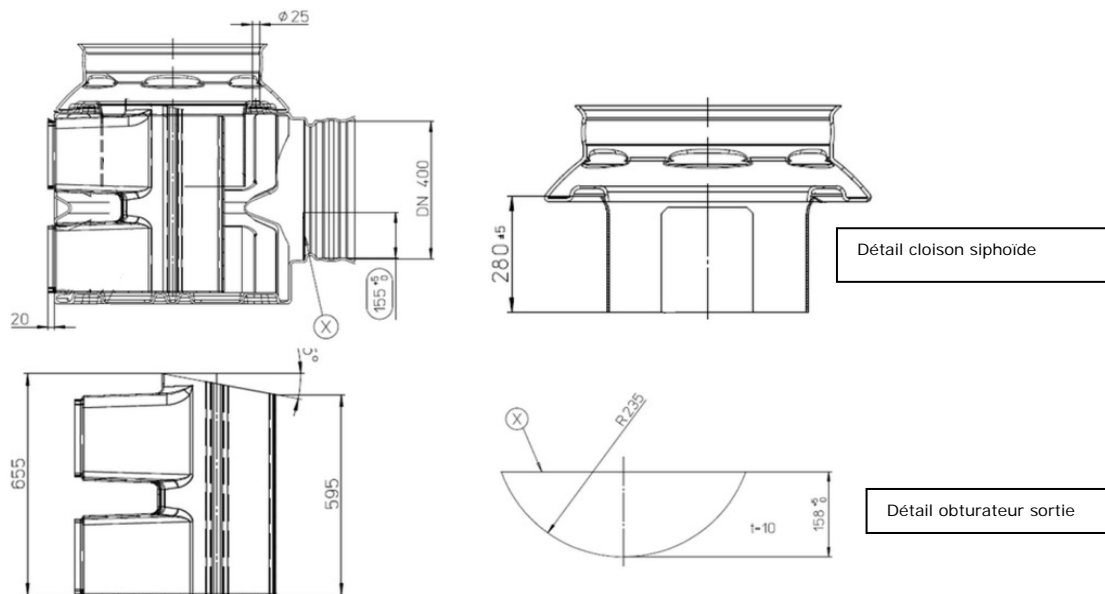


Figure 15 – Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 400

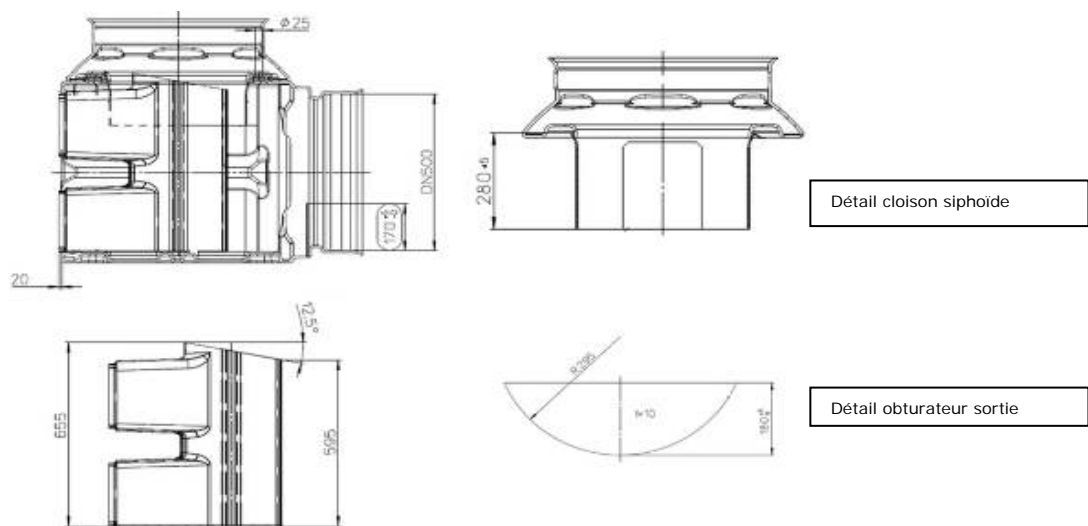


Figure 16 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 500

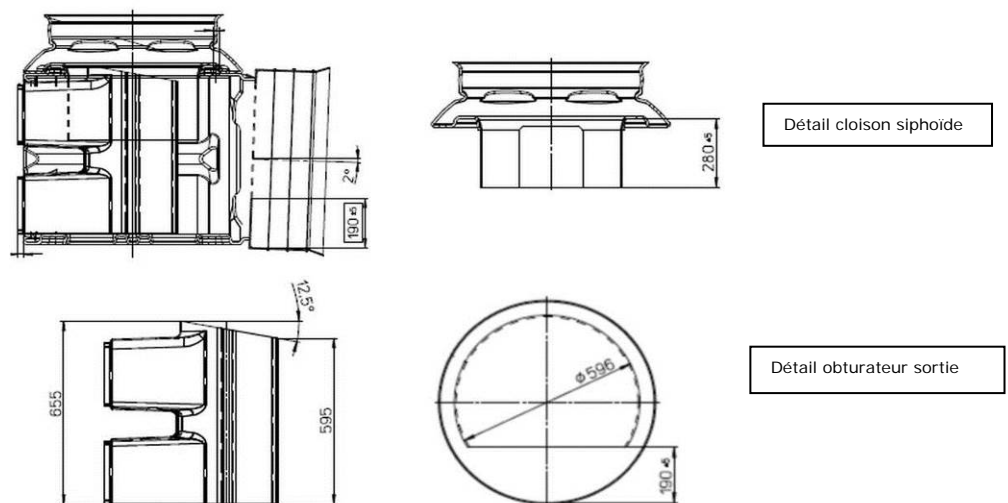
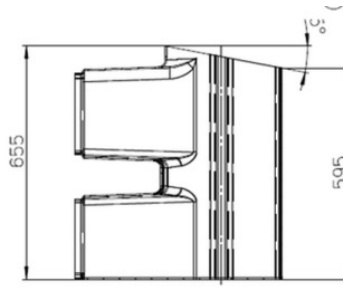
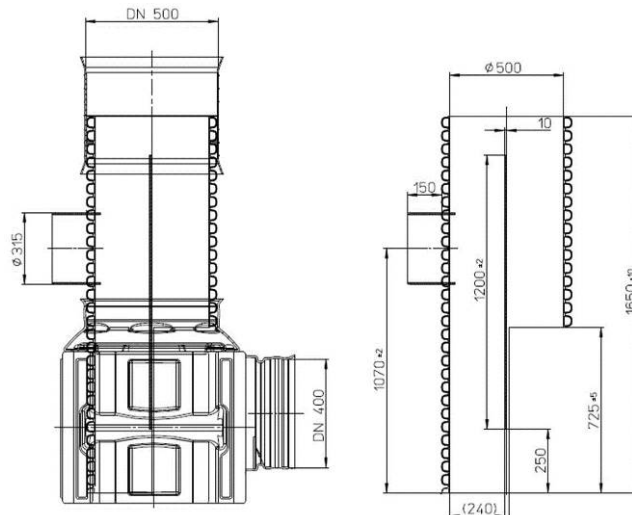


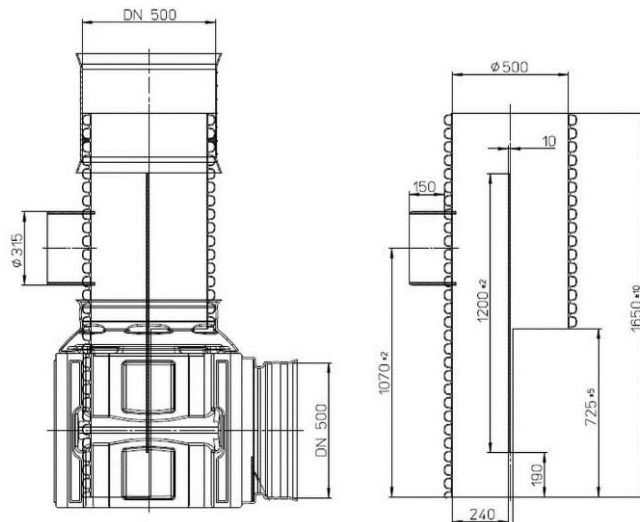
Figure 17 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 600



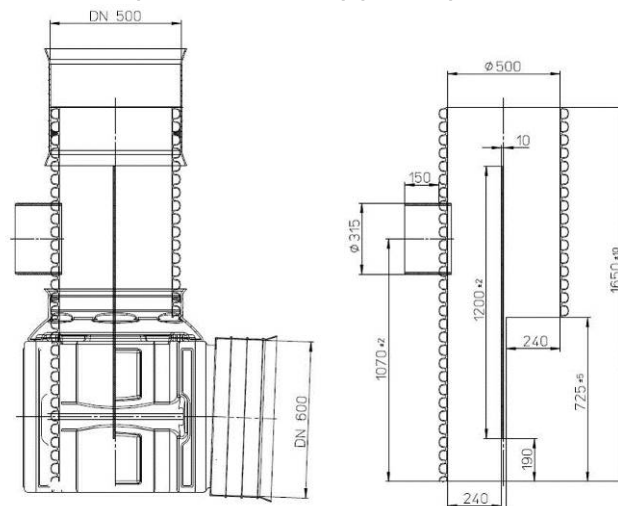
**Figure 18 : Détail pièce de jonction SAUL Rigofill**



**Figure 19 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 400 (sortie)**



**Figure 20 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 500 (sortie)**



**Figure 21 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 600 (sortie)**

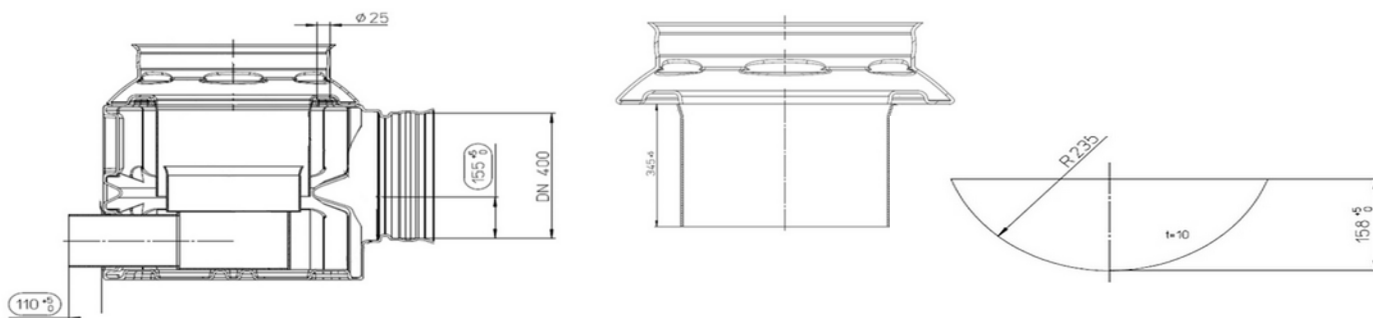


Figure 22 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-substrator pour tube de sédimentation (DN 400 ) Sortie

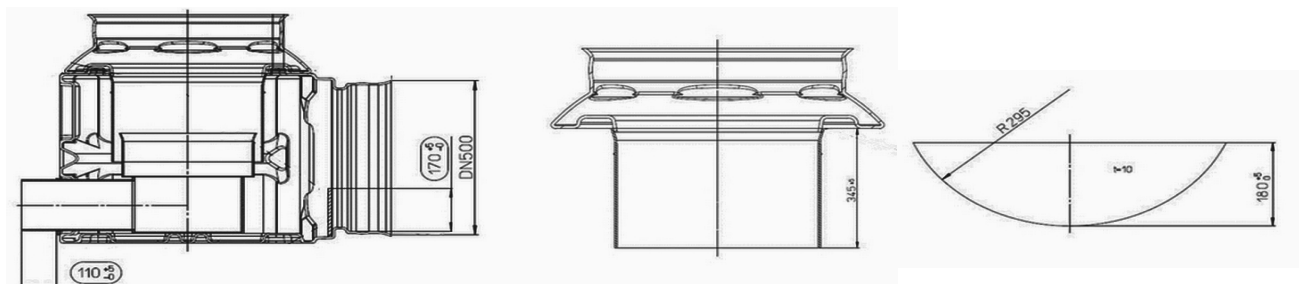


Figure 23 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-substrator pour tube de sédimentation (DN 500) Sortie

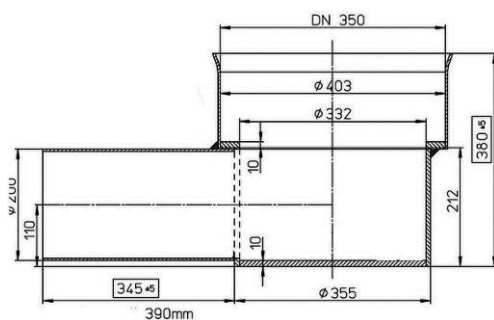


Figure 24 : Détail pièce de jonction cartouche Sedi-substrator

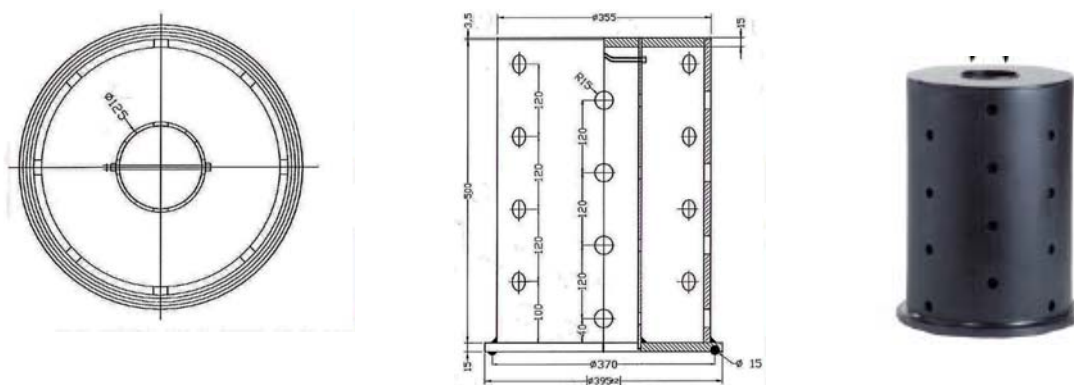


Figure 25 : Cartouche à substrat Sedi-Substrator

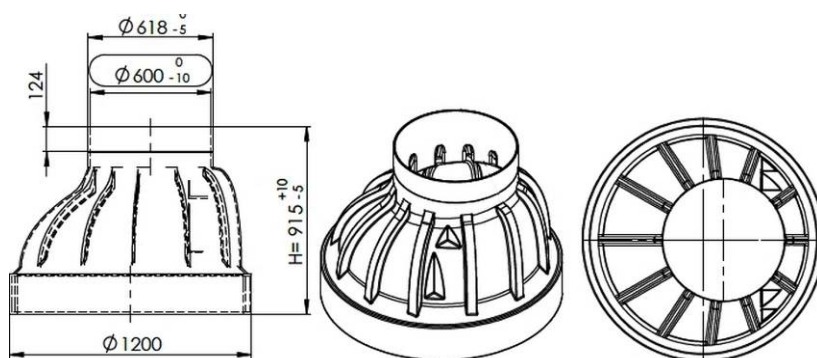


Figure 26 : Cône pour regard DN 1000 Sedi-pipe XL/XL+ / Sedi-substrator XL



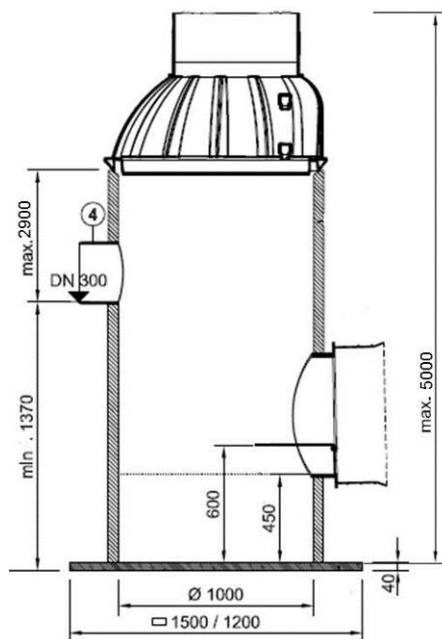


Figure 27

Regard départ Sedi-pipe XL/XL+ / Sedi-substrator XL pour tube de sédimentation DN 600

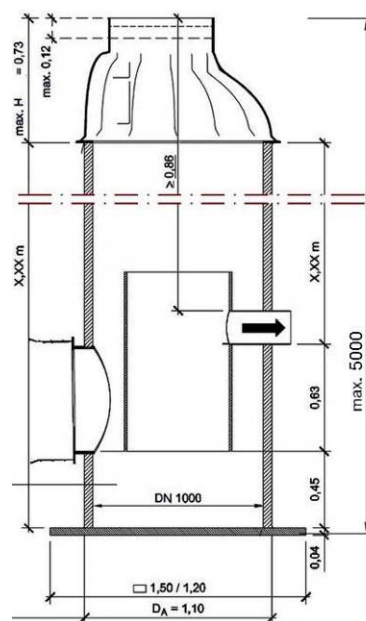


Figure 28

Regard sortie Sedi-pipe XL/XL+ / pour tube de sédimentation DN 600

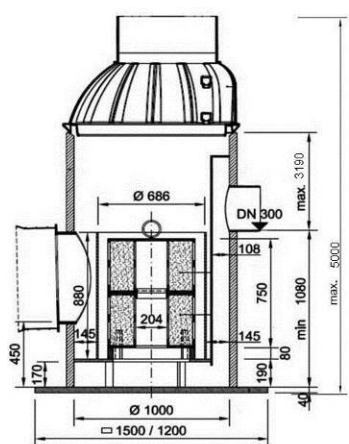


Figure 29a :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 12m

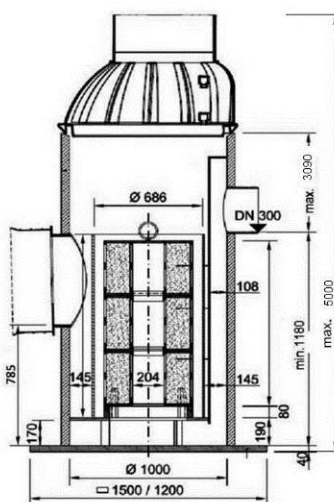


Figure 29b :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 18m

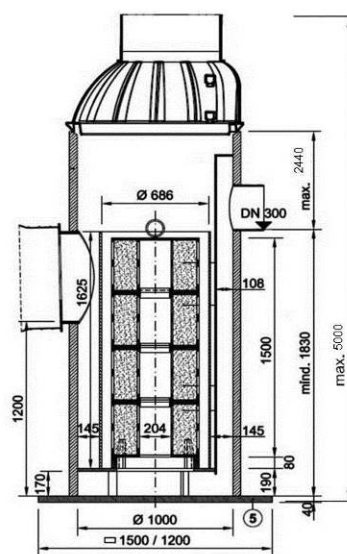


Figure 29c :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 24m

Figure 29 : Élément de du regard Sedi-substrator XL pour tube de sédimentation entrée DN 600 (12, 18 et 24 m)

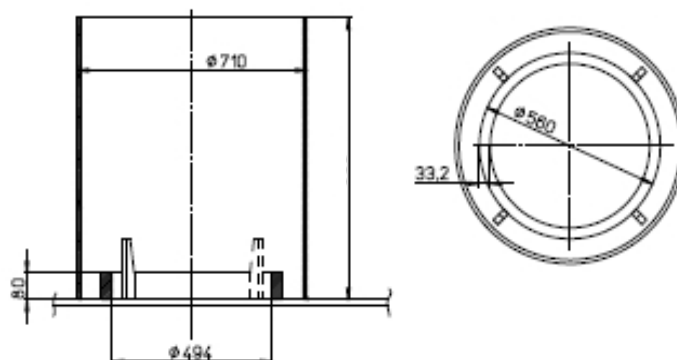


Figure 30 : Détail pièce de jonction cartouche Sedi-substrator XL

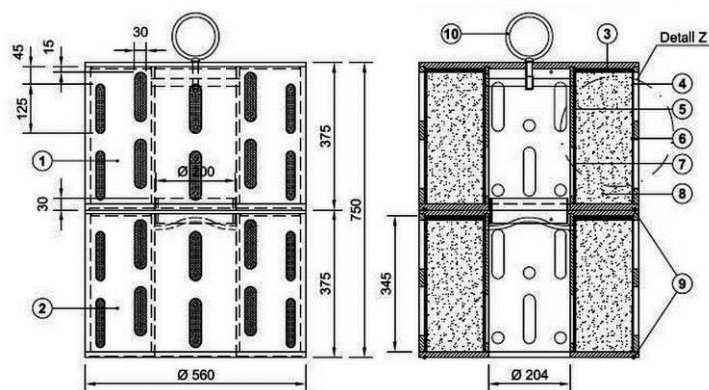


Figure 31 : Cartouche à substrat Sedi-substrator XL

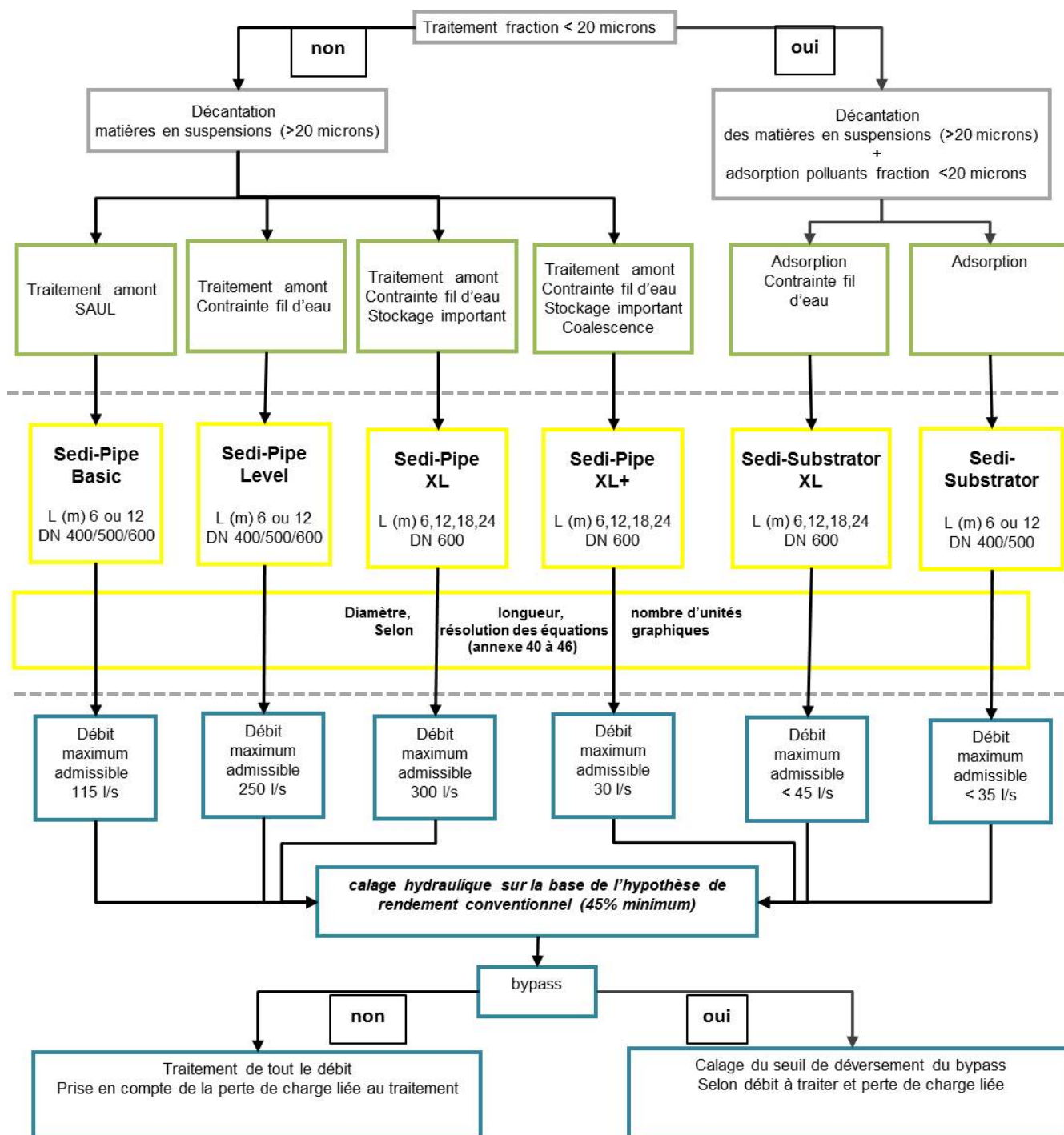


Figure 32 : Logigramme de choix et dimensionnement Sedi-pipe

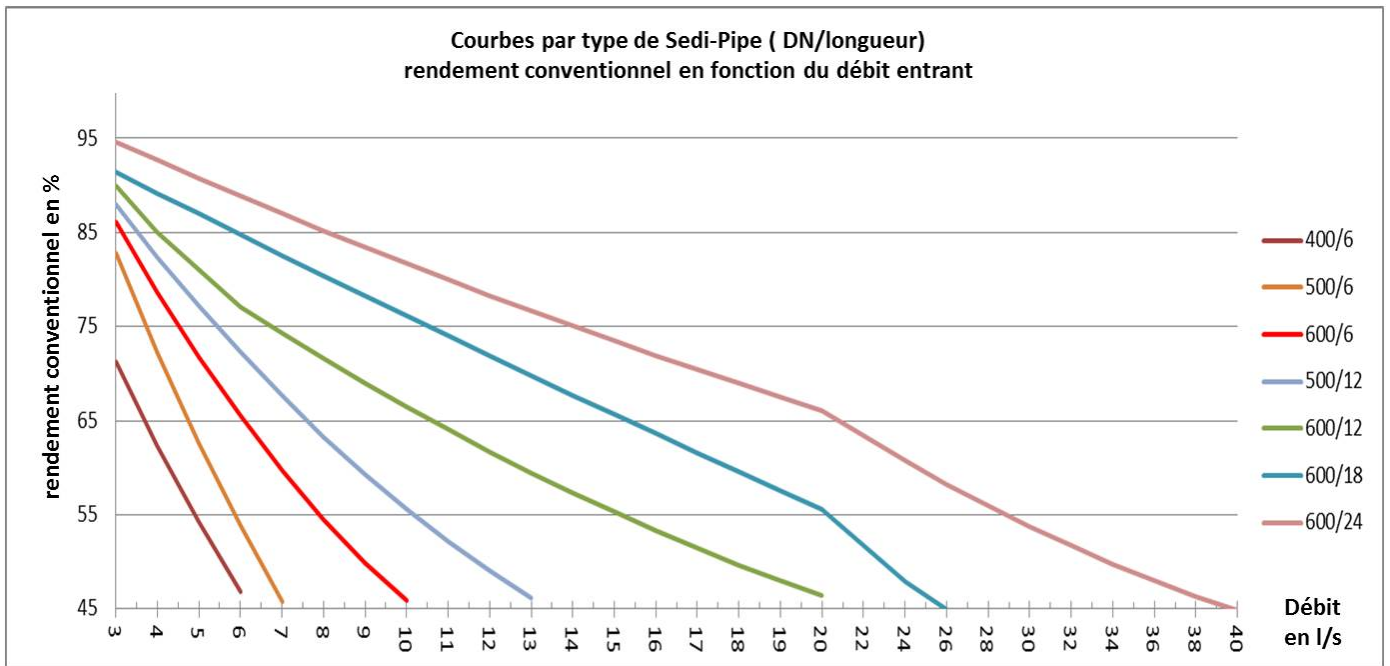


Figure 33 : Rendement conventionnel en fonction du débit entrant

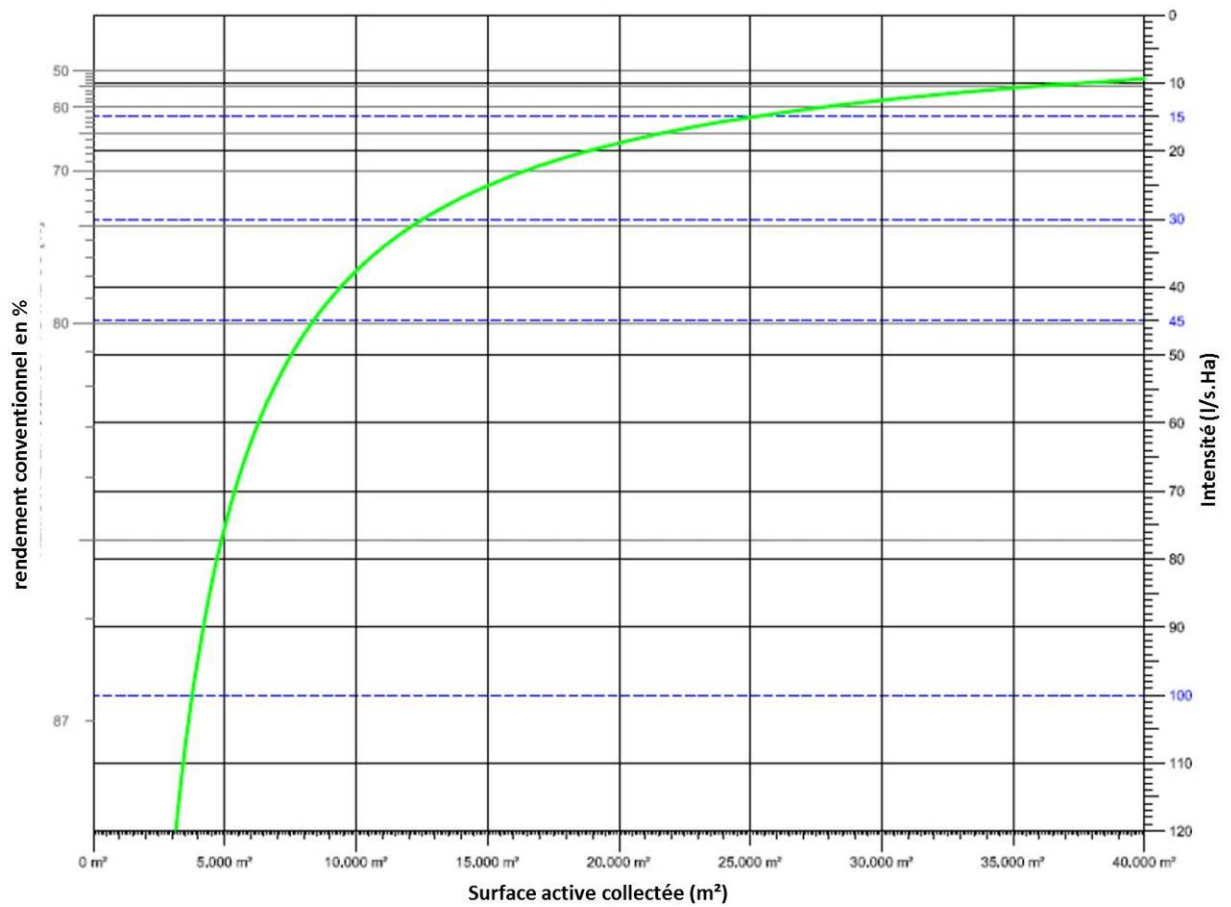


Figure 34 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 24 m

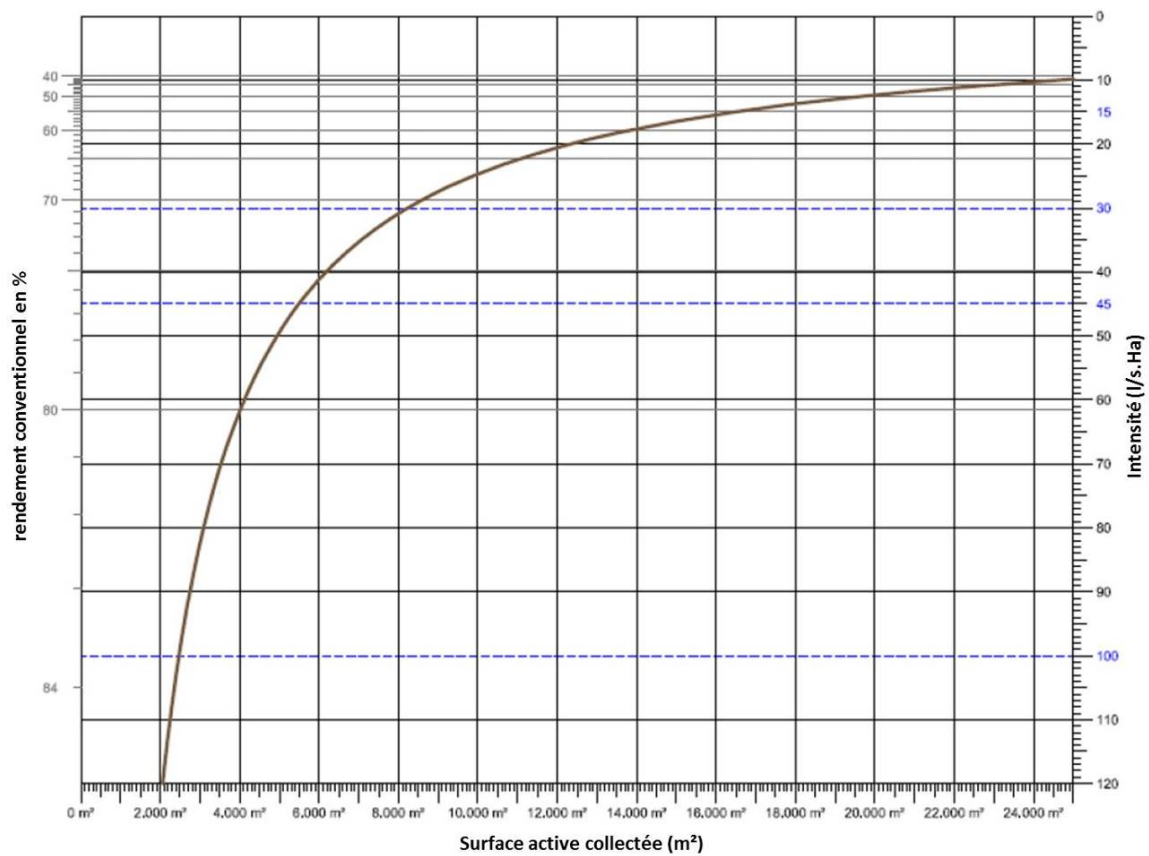


Figure 35 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 18m

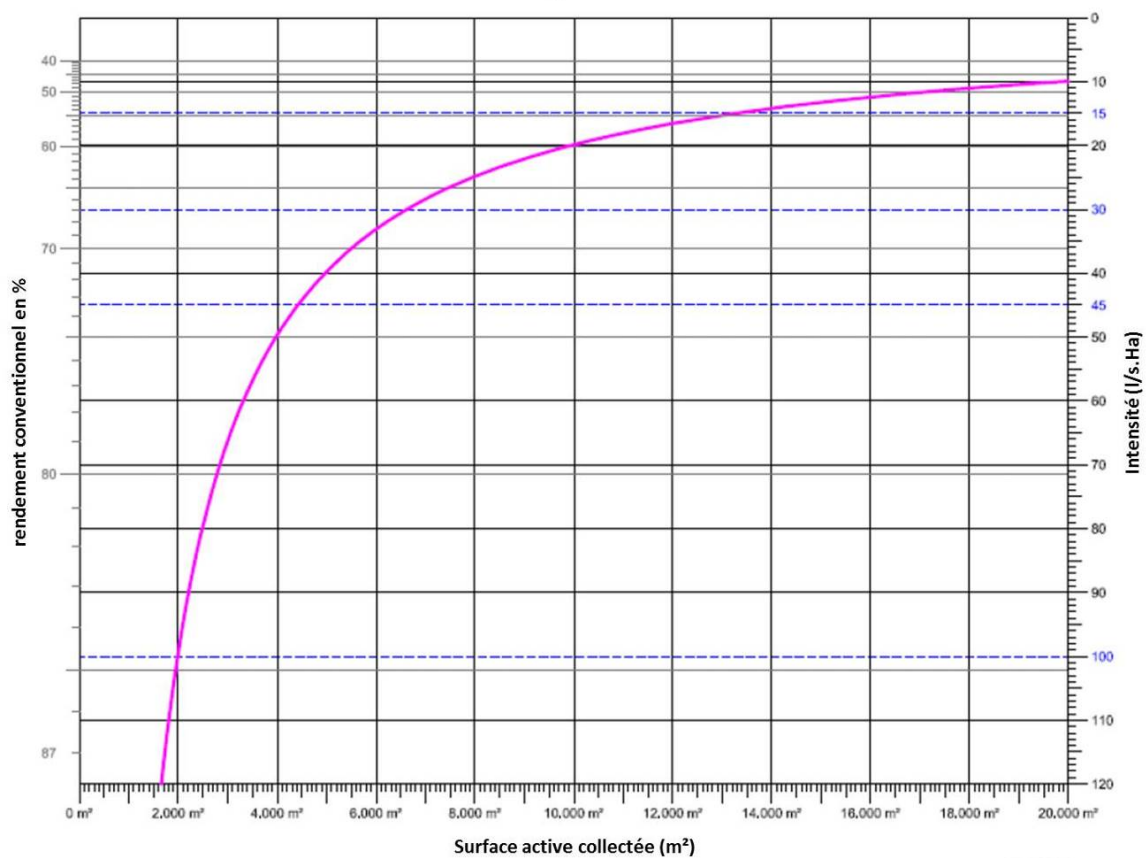


Figure 36 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 12 m



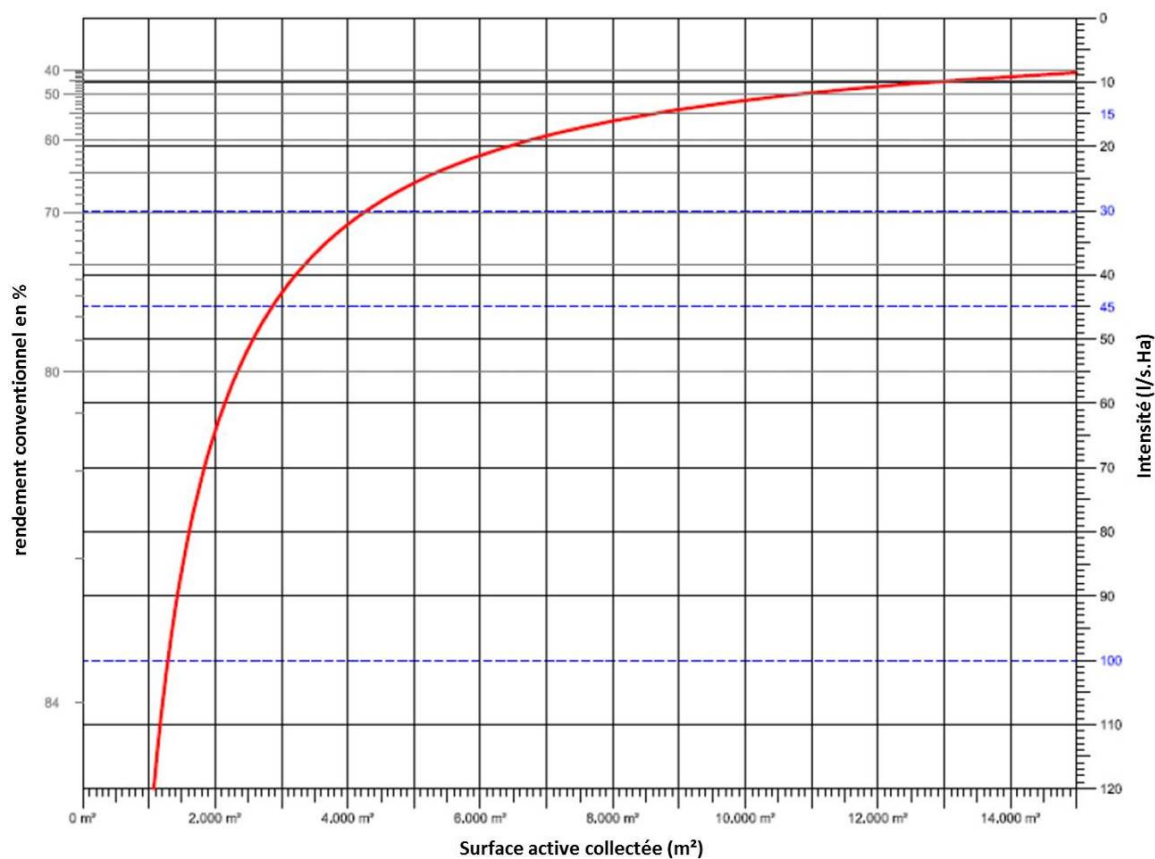


Figure 37 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 500/ 12m

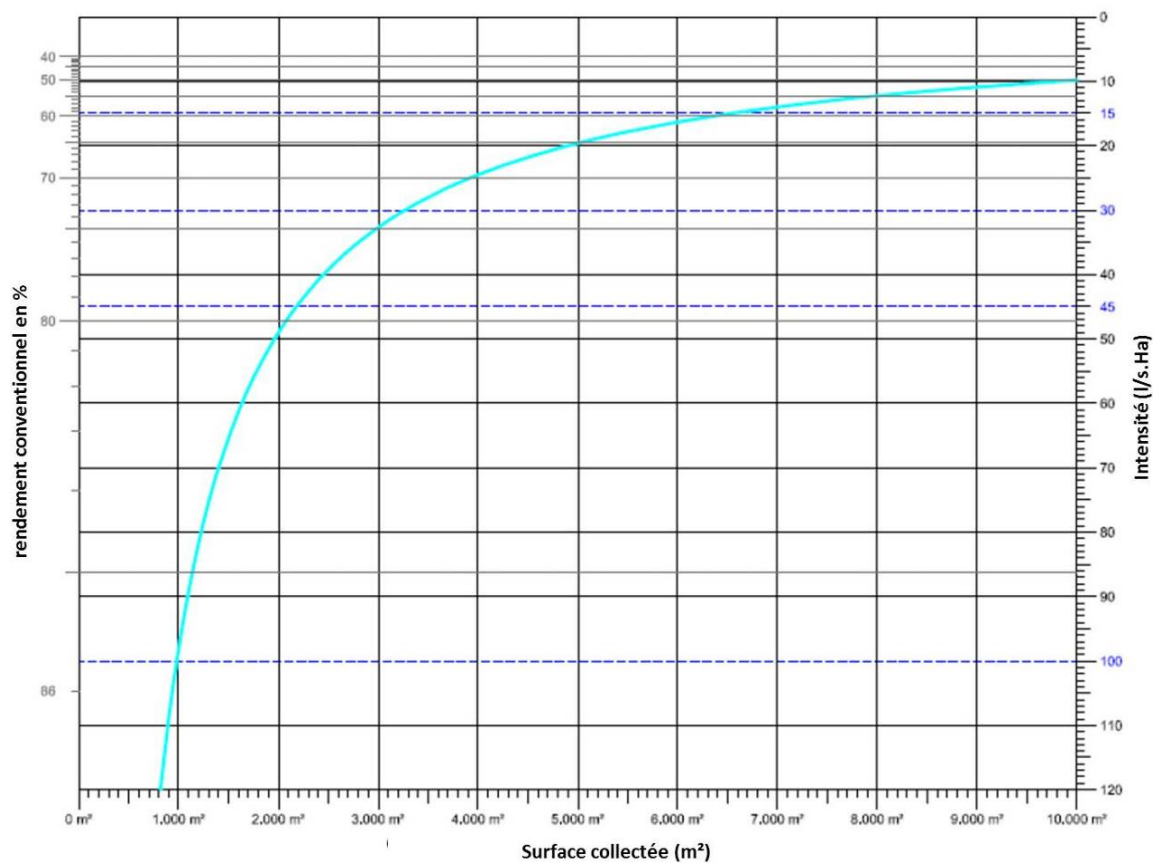


Figure 38 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 6m

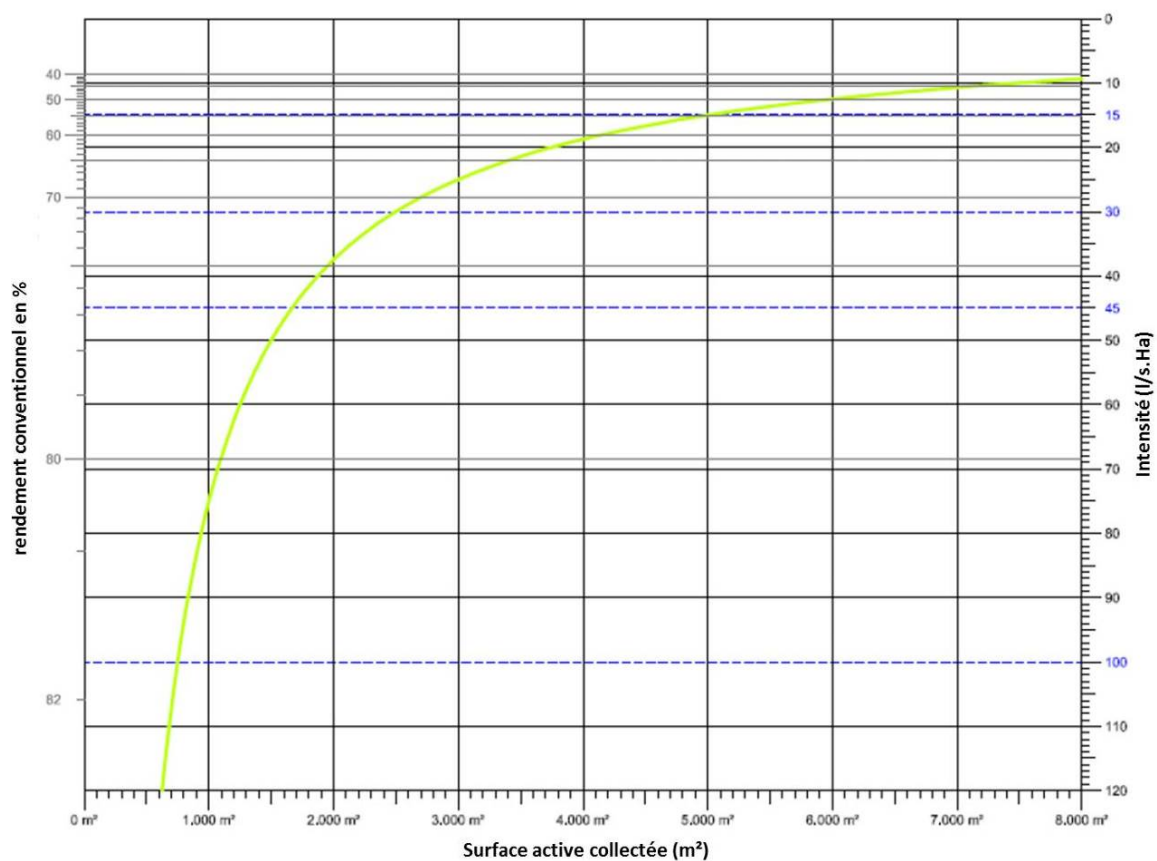


Figure 39 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 500/ 6m

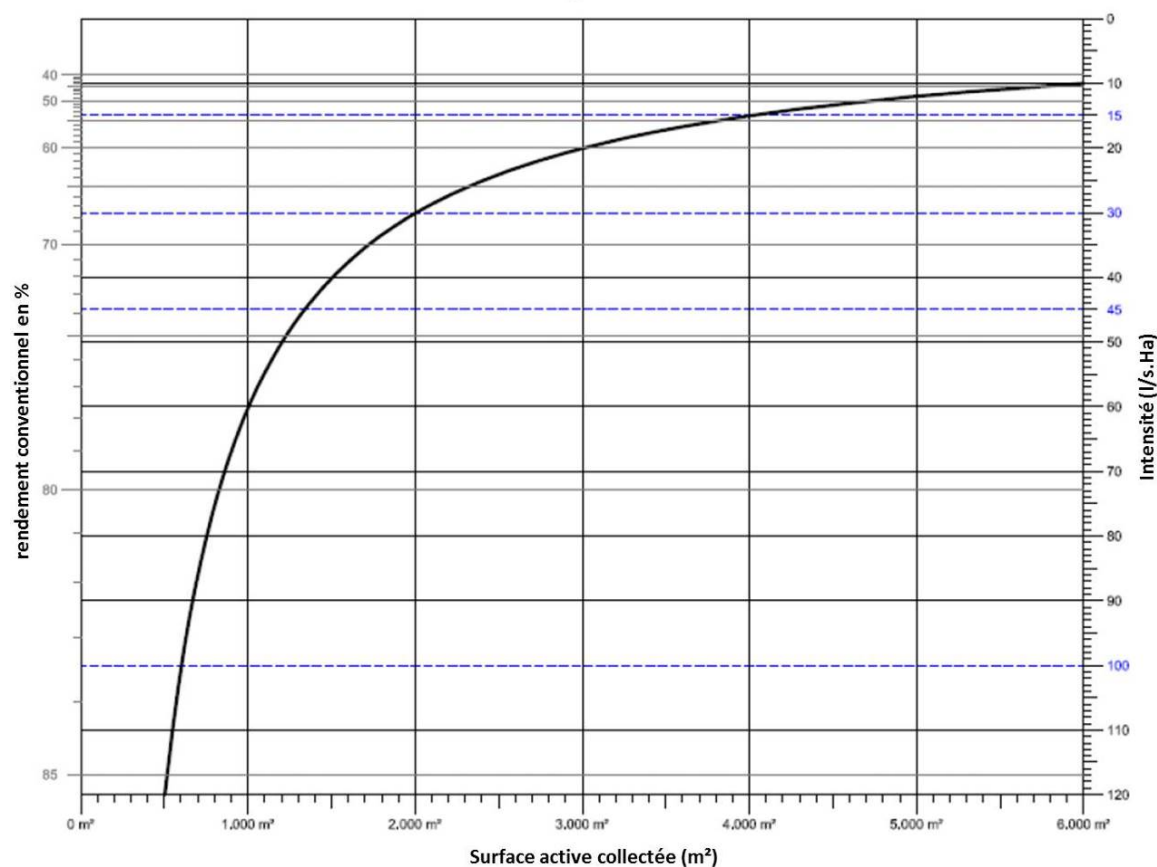


Figure 40 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 400/ 6m

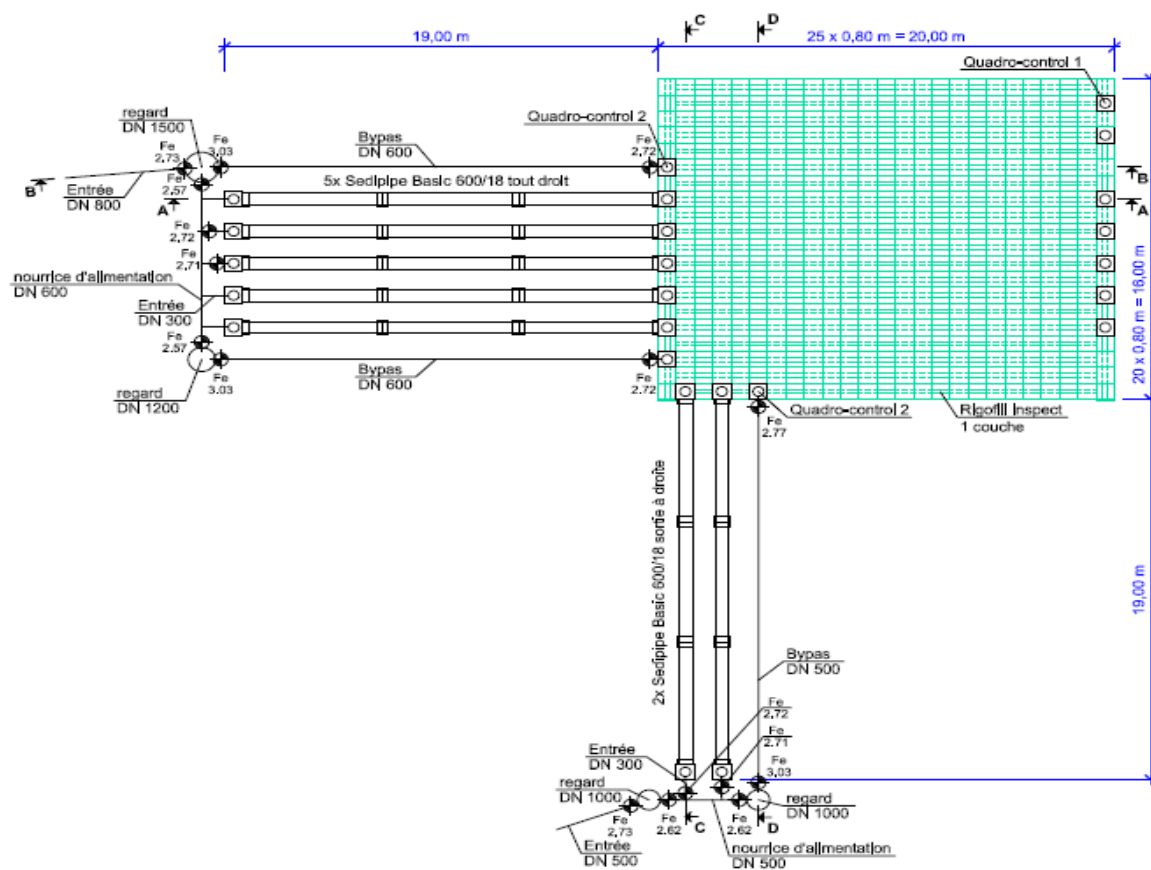


Figure 41 : Exemple d'implantation en parallèle