

Sur le procédé

BâtiFIBRE®

Famille de produit/Procédé : Système de drainage

Titulaire(s) : Société **AGRI TUBE EXTRUSION (ATE)**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 17.2 - Réseaux et épuration / Réseaux

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	Annule et remplace l'Avis Technique n°17.2/16-317_V4. Cette version contient les modifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Ajout des accessoires, • Précisions sur les dispositions constructives. 	LAKEL Abdel Kader	VIGNOLES Christian
V4	Annule et remplace l'Avis Technique n°17.2/16-317_V3. Cette version contient les modifications suivantes : application des décisions d'ordre général pour la famille "systèmes de drainage".	LAKEL Abdel Kader	VIGNOLES Christian

Descripteur :

Le système BâtiFIBRE® est destiné à la réalisation de réseaux de drainage en périphérie de bâtiments, en substituant l'enrobage gravier et le géosynthétique de filtration et séparation du complexe de drainage traditionnel par une enveloppe de fibres aiguilletée, pour diminuer et maîtriser les pressions hydrostatiques (gestion de l'humidité du sol) au pied des fondations (au sens de la norme NF G38-061), et notamment chaque fois que le bâtiment est fondé sur un sol moyennement ou faiblement perméable, d'une perméabilité maximum de 50 mm/h (10^{-5} m/s) déterminée par la méthode dite de «Porchet».

Il comprend :

- Drains en PVC-U, de type C1 au sens de la norme NF P16-379, de rigidité annulaire de 4 kN/m² (SN4) entouré d'un aiguilleté de fibres de polypropylène vierge, de longueur utile 2,00m ou 2,50m et d'un diamètre nominal : DN/OD 90. Les drains sont assemblés entre eux par des manchons en PVC-U ou PP injecté,
- Raccords :
 - D'inspection :
 - Cheminée d'inspection DN 100,
 - Cheminée d'inspection DN 110,
 - Changement de direction :
 - Coude FF 45° grand angle,
 - Coude FF 90° grand angle,
 - Adaptation et raccordement :
 - Bouchon,
 - Manchon,
 - Adaptateur FF DN 100,
 - Adaptateur MF DN 110.

Les drains sont de couleur bleue et noire.

Les accessoires sont de couleur orange.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication fournis à l'instruction et vérifiés par le GS 17.2.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité de l'ouvrage.....	4
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	5
2.	Dossier Technique	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Identification.....	6
2.1.3.	Mode de commercialisation.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.3.	Dispositions de conception.....	11
2.3.1.	Rappels généraux	11
2.3.2.	Principes de conception du réseau.....	12
2.3.3.	Compatibilité de la zone d'enrobage	18
2.3.4.	Longueur des tubes.....	18
2.3.5.	Distance entre exutoires.....	18
2.4.	Conditionnement, manutention, stockage.....	18
2.4.1.	Conditionnement et stockage	18
2.4.2.	Transport et manutention.....	19
2.5.	Dispositions de mise en œuvre.....	19
2.5.1.	Assemblage des éléments.....	19
2.5.2.	Pose	19
2.5.3.	Remblayage.....	19
2.5.4.	Réception.....	19
2.6.	Maintien en service du produit	20
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	20
2.7.1.	Mode de fabrication.....	20
2.7.2.	Contrôles internes.....	20
2.7.3.	Contrôles externes	20
2.8.	Mention des justificatifs	21
2.8.1.	Résultats expérimentaux	21
2.8.2.	Références chantiers	21
2.9.	Annexe du Dossier Technique – Tableaux et Figures	21
2.10.	Annexe « Tranchée technique ».....	29

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les départements et régions d'Outre-mer (DROM).

1.1.2. Ouvrages visés

Le système BâtiFIBRE® est utilisé pour la mise en œuvre de drainages périphériques dans le cadre de constructions neuves ou chantiers de rénovation, pour diminuer et maîtriser les pressions hydrostatiques (gestion de l'humidité) au pied des fondations (au sens de la norme NF G38-061), et notamment chaque fois que le bâtiment est fondé sur un sol peu perméable, d'une perméabilité maximum de 50 mm/h (10^{-5} m/s) déterminée par la méthode dite de « Porchet ».

Pour ce domaine d'emploi, le système BâtiFIBRE® substitue l'enrobage gravier et le géosynthétique de filtration et séparation du complexe de drainage traditionnel par une enveloppe de fibres aiguilletée.

Dans le cas d'un sol baigné par une nappe (même temporaire), la solution de drainage n'est pas envisageable.

L'évacuation des eaux provenant des toitures ou des eaux superficielles est exclue du domaine d'emploi des drains BâtiFIBRE®.

Le drain BâtiFIBRE® convient à des sols naturels de pH supérieur à 3, non contaminés par des hydrocarbures.

La pose en sol perméable (perméabilité supérieure à 50 mm/h (10^{-5} m/s), en sol sols tourbeux ou dans des sols contenant des ocres ferreux (NF DTU 20.1 P3, Annexe C, §C.6.1.3) est proscrite.

En aucun cas BâtiFIBRE® doit être implanté sous charges roulantes sans protection mécanique.

BâtiFIBRE® est mis en œuvre avec une hauteur maximum de remblai de 3 mètres. La hauteur minimum de remblai par rapport au fil d'eau doit impérativement respecter la profondeur de mise hors gel des fondations appliquée sur le site, qui est fonction de la zone géographique.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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.

Les caractéristiques des produits mesurées lors des essais de laboratoire ainsi que les références de chantier fournies par le demandeur permettent de porter une appréciation positive sur l'aptitude à l'emploi de ces drains dans le domaine envisagé. Les caractéristiques mécaniques permettent de concevoir et réaliser des réseaux de drains aux performances comparables à celles des drains traditionnels, pour le domaine d'emploi visé au §1.1.2.

Le système BâtiFIBRE® permet de s'adapter à des configurations géométriques de tracés variables.

Les changements de direction ou de pente et raccordements doivent être réalisés à l'aide de boîtes d'inspection ou de cheminées d'inspection décrites au §2.3 du Dossier Technique, qui permettent l'accès du matériel d'entretien au réseau. Les changements de direction peuvent également être effectués à l'aide des coudes 45° et 90° grand angle.

Les eaux collectées sont évacuées soit dans un réseau d'eaux pluviales communales, soit dans un milieu superficiel (NF DTU 20.1 P3, §C.7). Toute évacuation doit impérativement faire l'objet au préalable d'une autorisation des services compétents. La connexion éventuelle du réseau de drainage au réseau d'eau pluviale doit s'effectuer au moyen d'une boîte d'inspection ou d'un regard, qui est connecté à l'exutoire de manière étanche. Les fils d'eau des différents réseaux sont réalisés de telle sorte qu'il n'ait pas de refoulement d'eau en provenance de l'aval (NF DTU 20.1 P3, Annexe C, §C.5). Un clapet anti-retour doit être mis en place.

La mise en œuvre d'une étanchéité murale, d'un drainage vertical ou d'un drainage sous dalle est indépendante de la présence ou non du système BâtiFIBRE®.

Les maçonneries de soubassement nécessitant la mise en œuvre d'une étanchéité murale ou d'un drainage vertical sont précisées dans le NF DTU 20.1 (P1-1 §5.6.1.2 Drainage, P1-1 §5.6.3 Protection contre les remontées d'humidité et P3 §5.2 Classification des parties enterrées des maçonneries de soubassement).

1.2.2. Durabilité de l'ouvrage

L'expérience des matériaux constituant le système BâtiFIBRE® dans le domaine du bâtiment et en enterré laisse présager une durabilité de ceux-ci identique à celle des drains traditionnels.

L'entretien du réseau de drainage doit impérativement respecter les préconisations figurant au chapitre 2.6 du Dossier Technique.

Le NF DTU 20.1 pour les systèmes de drainage périphérique ne fixe pas de prescriptions techniques de réception de l'ouvrage, quand bien même la phase de remblayage peut être à l'origine de défauts de pente et/ou de structure. Seule une inspection

vidéo permet de s'assurer de l'absence de tels défaut de structure qui, s'ils sont constatés, nécessitent que le tronçon concerné soit remis en état et inspecté de nouveau. Cette problématique de remblayage est générale au système de drainage et n'est pas propre au procédé BâtiFIBRE®.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système BâtiFIBRE® 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.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe attire l'attention du maître d'ouvrage sur les risques liés à la présence de végétation à proximité du drain et sur l'étendue de son système racinaire qui peut détériorer l'aptitude à l'emploi du produit.

Le Groupe attire l'attention sur la nécessité de réaliser une étude permettant de prévoir le cheminement de l'eau au sein de la parcelle (humidité dans le drain, eaux de toitures, eaux de ruissellement, ainsi qu'au regard des modalités réglementaires de raccordement aux réseau public d'eaux pluviales.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire :

Société ATE
 10, rue Gutenberg
 Z.I. Ouest de Bazouges
 FR-53200 CHATEAU-GONTIER-SUR-MAYENNE
 Tél. +33 (0)2 43 07 00 56
 Fax +33 (0)3 25 47 78 12
 Internet : www.ate-drainage.com
 E-mail : contact@ate53.fr

Usine :

FR-53200 CHATEAU-GONTIER-SUR-MAYENNE

2.1.2. Identification

Les drains BâtiFIBRE® sont identifiés par une étiquette résistante aux intempéries, positionnée sur le manchon, les mentions suivantes sont indiquées :

- la désignation commerciale,
- le sigle correspondant à la matière,
- le logo QB suivi de la référence figurant sur le certificat,
- le diamètre nominal,
- la date de fabrication du produit fini (date de production, numéro de palette).

Les raccords BâtiFIBRE® portent les mentions :

- la désignation commerciale,
- le sigle correspondant à la matière,
- le logo QB,
- le diamètre nominal,
- la date de fabrication du produit fini (mois, année).

2.1.3. Mode de commercialisation

Les drains BâtiFIBRE® sont distribués auprès des installateurs, principalement par des négociants de matériaux de construction et grossistes spécialisés.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le système BâtiFIBRE® est fabriqué et commercialisé par la société A.T.E. (Agri Tube Extrusion).

Le système BâtiFIBRE® est destiné à la réalisation du drainage périphérique des bâtiments en dehors des zones de circulation et de stationnement (par exemple, entrée de garage). Pour ces zones, une dalle de protection doit être mise en œuvre.

Les drains BâtiFIBRE® sont utilisés pour la mise en œuvre de drainages périphériques dans le cadre de constructions neuves ou chantiers de rénovation, pour diminuer et maîtriser les pressions hydrostatiques (gestion de l'humidité) au pied des fondations (au sens de la norme NF G38-061), et notamment chaque fois que le bâtiment est fondé sur un sol moyennement ou faiblement perméable, d'une perméabilité maximum de 50 mm/h (10^{-5} m/s) déterminée par la méthode dite de « Porchet ».

Le drain BâtiFIBRE® est constitué de l'assemblage (Voir figure 11a) :

- D'un drain en PVC-U, à fond plat, à simple paroi de type C1 et de rigidité annulaire supérieure ou égale à 4kN/m2 (SN4) et de diamètre nominal DN/OD 90,
- D'une enveloppe constituée de fibres aiguilletée de filtration.

Les drains BâtiFIBRE® s'assemblent entre eux au moyen d'un manchon spécifique en PP injecté préassemblé.

Ils peuvent aussi s'assembler aux accessoires suivants, en PP ou PVC-U injectés :

- Cheminée d'inspection DN100,

- Cheminée d'inspection DN110,
- Coude FF 45° grand angle,
- Coude FF 90° grand angle,
- Bouchon,
- Adaptateur FF DN100,
- Adaptateur MF DN110.

Les drains BâtiFIBRE® sont associés aux dispositifs d'étanchéité verticaux des ouvrages.

Nota : Le drainage périphérique ne doit pas être utilisé pour :

- Evacuer les eaux provenant des toitures,
- La collecte et l'évacuation des eaux de ruissèlement de surface,
- Le rabattement d'une nappe phréatique.
- Les sols dont la perméabilité est supérieure à 50 mm/h (10^{-5} m/s).
- Les sols contenant de la tourbe et de l'ocre ferreux.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les drains sont fabriqués à partir d'un mélange en poudre, prêt à l'emploi, incorporant la résine PVC et les stabilisants, lubrifiants, colorant et charges nécessaires (CaCO₃). Une partie du mélange utilisé pour la fabrication des drains provient du recyclage de matières internes à Agri Tube Extrusion. Cette matière provient exclusivement de chutes résultant de la fabrication de tubes de drainage en PVC.

Les manchons DN/OD 90 sont fabriqués à partir de PP vierge et recyclé en interne.

Les accessoires :

- PP sont fabriqués à partir de PP vierge ou rebroyé interne,
- PVC-U sont fabriqués à partir de PVC-U vierge ou rebroyé interne.

L'enveloppe est un aiguilleté (par voie sèche) de fibres de polypropylène vierge. Elle est découpée aux dimensions désirées, positionnée autour du tube nu, puis les bords sont soudés l'un à l'autre.

Le détail des matières est déposé au CSTB.

2.2.2.1. Drains

Le tube nu est conforme aux spécifications de la norme NF P 16-379.

2.2.2.1.1. Aspect et couleur

Le drain en PVC-U présente des surfaces intérieure et extérieure annelées et un fond plat et lisse. Les surfaces sont exemptes de défauts tels que bulles, rayures, inclusions.

Le drain est de couleur bleue.

2.2.2.1.2. Dimensions et poids

Le drain est formé en DN/OD 90, de longueur totale et utile :

- 2,00 m,
- ou 2,50 m,

avec une tolérance de $\pm 1\%$ sur la longueur totale.

Les caractéristiques géométriques, mesurées dans les conditions de la norme NF P 16-379, du drain sont les suivantes (voir figure 14) :

Diamètre nominal (DN/OD)	90
Diamètre extérieur (mm)	90 \pm 2,5
Hauteur h (mm)	90 \pm 2,5
Diamètre intérieur minimal (mm)*	80
Epaisseur minimale en voûte (mm)	4,5 \pm 1mm
Poids	\geq 0,310 kg/ml

* suivant les modalités décrites à la figure 15.

2.2.2.1.3. Fentes

Les perforations sont réparties uniformément sur la circonférence du tube et symétriquement par rapport à l'axe vertical du tube à l'intérieur d'un angle de $220^\circ \pm 10^\circ$ (voir figure 14).

Le nombre de perforations est de 6 par annelure.

La taille minimale des perforations est de 1,10 mm de large et 6,90 mm de long.

La surface captante est \geq à 50 cm²/ml.

2.2.2.1.4. Caractéristiques mécaniques*2.2.2.1.4.1. Rigidité annulaire*

Suivant la norme NF EN ISO 9969, les drains ont une rigidité annulaire supérieure ou égale à 4 kN/m².

2.2.2.1.4.2. Taux de fluage

Dans les conditions d'essai définies dans la norme NF EN ISO 9967 le taux de fluage est inférieur ou égal à 2,5.

2.2.2.1.4.3. Résistance aux chocs

Elle est déterminée suivant la norme NF EN 1411, dans les conditions suivantes :

Température de conditionnement	0 ± 1°C
Type de conditionnement	Eau
Percuteur	D90 masse de 800 g
Valeur H 50	≥ 1,2 m
Hauteur minimale de chute	0,8 m

2.2.2.2. Enveloppe de fibres aiguilletée**2.2.2.2.1. Caractéristiques physiques***2.2.2.2.1.1. Aspect et couleur*

La couleur de la nappe est noire.

2.2.2.2.1.2. Masse surfacique

Caractéristiques	Textes de référence	Valeur nominale	Plage relative de variation
Masse surfacique	NF EN ISO 9864	500 g/m ²	- 10% / + 20%

2.2.2.2.1.3. Epaisseur moyenne

Caractéristiques	Textes de référence	Valeur nominale	Plage relative de variation
Epaisseur moyenne	NF EN ISO 9863-1	10mm	± 2mm

2.2.2.2.2. Caractéristiques hydrauliques

Caractéristiques	Textes de référence	Valeur nominale	Plage relative de variation
Ouverture de Filtration (Of)	NF EN ISO 12956	300 µm	± 30%
Perméabilité à l'eau normalement au plan	NF EN ISO 11058	≥ 10 ⁻¹ m/s (0,1 m/s)	

2.2.2.2.3. Durabilité de l'enveloppe vis-à-vis du colmatage

Des essais de vieillissement accéléré ont été réalisés sur un échantillon de l'enveloppe installé dans une cellule de mesure de perméabilité du sol. En parallèle, les essais ont été menés sur un échantillon de géotextile classique (ouverture de filtration de 80 µm et perméabilité normalement au plan de 0,095 m/s).

	Enveloppe du BâtiFIBRE® + sol
Conditions d'essai :	
Type de sol	Argile sableuse : 52 % kaolinite 48 % sable Sol de type A1 (classification GTR)
Durée d'essai (1 cycle = 2 h)	40 x 2 h, puis 80 x 2 h
Volume d'eau percolé dans la cellule de test	Débit : 0,004 ml/s Après 40 x 2 h, volume : 1,152 L Après 80 x 2 h, volume : 2,304 L
Volume de sol dans la cellule de test	$5,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ (0,56 L)
Volume d'enveloppe testée	$9,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ (0,09 L)
Gradient d'essai	43 (pression / hauteur de la cellule de test = 3/0,07)
Résultats d'essai :	
Quantité totale de matière recueillie en sortie de filtre	Après 40 x 2 h : 0,6 g Après 80 x 2 h : 1,2 g
Quantité de fines dans le filtre après essai	7,8 g
Perméabilité moyenne en sortie de filtre	Stable autour de $5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$, après une phase rapide de diminution entre 0 et 10 h d'essai
	Après séchage du filtre, 30% de la masse correspond à des particules de sol. Observation d'une interpénétration du sol dans les mailles du filtre à la surface de contact entre le sol et l'enveloppe sur une partie de l'épaisseur : création d'un filtre granulaire naturel

2.2.2.3. Accessoires

2.2.2.3.1. Aspect et couleur

Les accessoires présentent des surfaces intérieure et extérieure lisses. Les surfaces sont exemptes de défauts tels que bulles, rayures, inclusions.

Les accessoires sont de couleur orange.

2.2.2.3.2. Dimensions

Voir figure 16, 17, 18, 19 et 20.

2.2.2.3.3. Caractéristiques mécaniques et physiques

2.2.2.3.3.1. Rigidité annulaire

Suivant la norme NF EN 1852-1, série S16, les accessoires ont une rigidité supérieure ou égale à 4 kN/m^2 (SN4).

2.2.2.3.3.2. Choc

Caractéristiques	Textes de référence	Exigences	Paramètres d'essai	
Effet de résistance aux chocs	NF EN ISO 13263	a)	Température de conditionnement	$0 \pm 1^\circ\text{C}$
			Type de conditionnement	Eau
			Hauteur de chute	1 000mm
			Position de l'impact	Entrée de l'emboîture

a) Pas de dégradation,

Pour les accessoires munis de joints, si ceux-ci sont expulsés lors de l'essai il doit être possible de les remettre en place facilement à la main.

2.2.2.3.3.3. Effet de la chaleur

Caractéristiques	Textes de référence	Exigences	Paramètres d'essai	
Effet de la chaleur	NF EN ISO 580 Méthode A	PVC a) Et b) PP c)	Température d'essai	150 ± 2°C
			Durée de chauffage	30 min

a.

- 1) dans un rayon égal à 15 fois l'épaisseur de paroi autour du (des) point(s) d'injection, la profondeur des craquelures, délaminages ou des boursoffures ne doit pas dépasser 50 % de l'épaisseur de paroi en ce point ;
- 2) à une distance égale à 10 fois l'épaisseur de paroi à partir de la zone de l'anneau, la profondeur des craquelures, délaminages ou des boursoffures ne doit pas dépasser 50 % de l'épaisseur de paroi en ce point ;
- 3) à une distance égale à 10 fois l'épaisseur de paroi à partir de l'entrée annulaire, la longueur des craquelures ne doit pas dépasser 50 % de l'épaisseur de paroi en ce point ;
- 4) la ligne de soudure ne doit pas être ouverte de plus de 50 % de l'épaisseur de paroi au niveau de la ligne ;
- 5) dans toutes les autres parties de la surface, la profondeur des craquelures ou délaminages ne doit pas dépasser 30 % de l'épaisseur de paroi à ce point. Les boursoffures ne doivent pas avoir une longueur de plus de 10 fois de l'épaisseur de paroi.

b) Après découpe dans le raccord, les surfaces coupées ne doivent pas présenter de particules étrangères lorsqu'elles sont examinées sans grossissement.

c) La profondeur des craquelures, des délaminations et des boursoffures ne doit pas excéder 20 % de l'épaisseur de paroi autour du (des) point(s) d'injection. En aucun point, la ligne de soudure ne doit s'ouvrir à une profondeur de plus de 20 % de l'épaisseur de paroi.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Rappels généraux

- Profiler le terrain (pente de 2 %) afin d'éloigner les eaux du bâtiment,
- Le réseau d'évacuation des eaux de toiture est indépendant du réseau de drainage.
- Le réseau d'évacuation des eaux de toiture doit être étanche et connecté à un exutoire connecté au réseau public d'eaux pluviales.
- Le regard de collecte des eaux de toiture doit être installé sur un support suffisamment compacté pour éviter les tassements après mise en œuvre ou sur une console fixée à la construction pour les murs de catégorie 1 (cf NF DTU 20.1 P3 §C 5.2). Pour le cas des murs enterrés de catégorie 1 (au sens du DTU 20.1) munis d'une étanchéité extérieure (au sens du NF DTU 14.1 P1-1), on se référera au NF DTU 14.1 P1-1 § 5.2.3.4.
- Le réseau de drainage doit être connecté à un exutoire. Les eaux collectées par le réseau de drainage peuvent être dirigées vers le réseau d'évacuation des eaux pluviales sous réserve que cette possibilité soit autorisée par l'autorité compétente (commune, EPCI). Dans ce cas de figure, les deux réseaux sont rassemblés dans une même boîte d'inspection placée à plus de 5 mètres de la construction. Un clapet anti-retour sur le réseau de drainage est mis en œuvre pour éviter toute venue d'eau accidentelle dans le réseau (en particulier au moment d'orages qui conduisent à une très forte augmentation du débit dans le réseau des eaux de toiture).
- Les tranchées techniques peuvent être accidentellement une voie préférentielle pour l'amenée d'eau à la construction. Elles seront réalisées avec une contre-pente depuis la construction, créant un point bas (de cote plus basse que le radier de l'entrée des réseaux dans la construction) à distance de la maison. Ce point bas sera muni d'un drain connecté à un exutoire. Cf Annexe « Tranchée technique » du présent document. Ce point bas peut être couplé à une tranchée avaloire granulaire, elle-même munie d'un exutoire.
- Les techniques d'infiltration des eaux de surfaces à la parcelle, pour ne pas avoir d'influence sur l'hygrométrie des sols portant les fondations, doivent être mises en œuvre à une distance d'au moins 5 m de toute fondation. Dans le cas de sols argileux de sensibilité aléas moyen à fort au RGA, l'infiltration des eaux est impossible.

2.3.2. Principes de conception du réseau

Le dimensionnement du système BâtiFIBRE® doit tenir compte des prescriptions du NF DTU 20.1 Travaux de bâtiment "Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs" ainsi que des préconisations de ATE.

Notamment :

- Les §5.6 du NF DTU 20.1 P1-1 et §5.2 du NF DTU 20.1 P3 qui fixent les règles relatives aux parois utilisées en soubassement,
- L'annexe C du NF DTU 20.1 P3 (règles de calcul et dispositions constructives minimales) relative à la conception des ouvrages annexes associés aux maçonneries enterrées : réseaux de collecte des eaux de surface et réseaux de drainage.

Une étude de sol doit être systématiquement effectuée au préalable pour déterminer la nature du sol et la hauteur maximale de nappe (NF DTU 20.1 P3, Annexe C, §C.3). Elle définira également l'ensemble des cheminements hydrauliques (eau de drainage, eaux pluviales, eaux de ruissellement) jusqu'à l'exutoire en prenant soin de vérifier les exigences réglementaires locales qui s'appliquent au projet.

Dans le cas de fondations existantes, l'étude (en relation avec la maîtrise d'œuvre) devra prendre également en compte la profondeur, l'état et le type de fondation.

Par ailleurs et dans le cas de l'application en « maçonneries de soubassement », le drain BâtiFIBRE® doit être associé, à un dispositif de protection murale de type étanchéité bitumineuse (associé à une protection du soubassement) pour l'étanchéité du pied de la fondation jusqu'à la hauteur de remblai (NF DTU 20.1 P1 §5.6.1.2 Drainage, P1 §5.6.3 Protection contre les remontées d'humidité et P3 §5.2 Classification des parties enterrées des maçonneries de soubassement). Un drainage vertical est mis en œuvre dans le cas où le drainage est placé sous remblai en forte pente.

Le système de drainage périphérique doit être continu et doit permettre l'inspection et le curage de chaque tronçon.

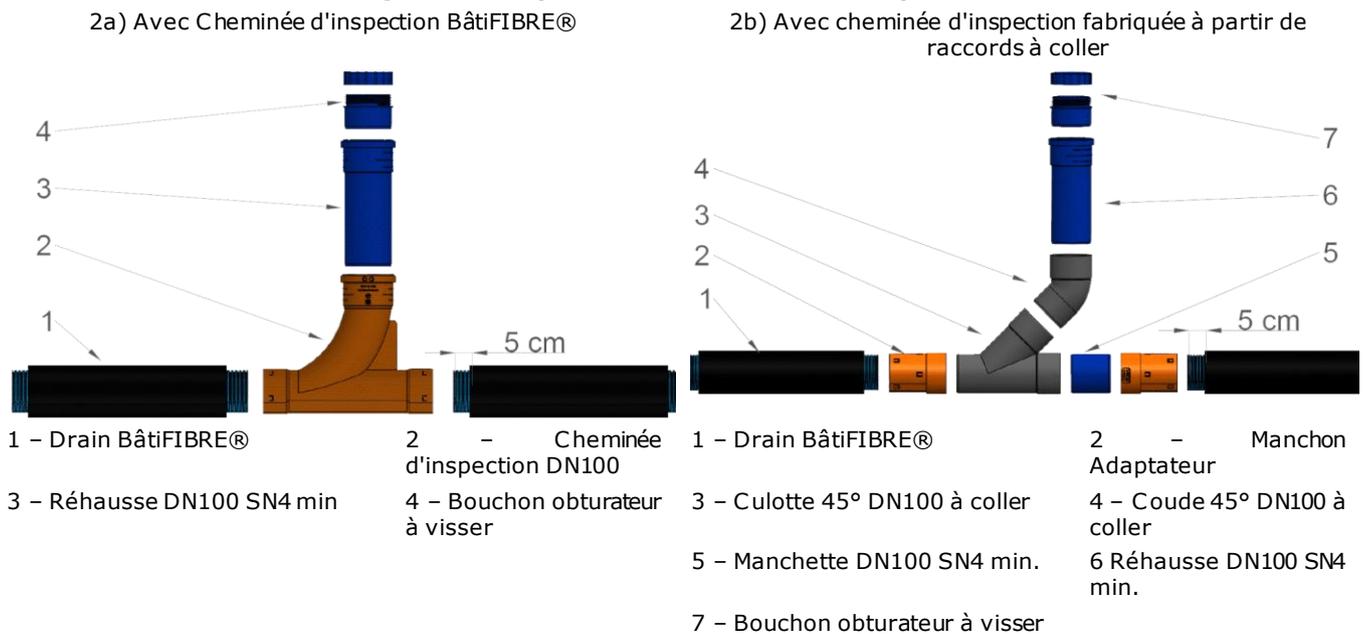
Les changements de direction se feront :

- Dans une boîte d'inspection, avec au minimum une boîte d'inspection en point haut et en point bas,
- Ou à l'aide d'accessoires BâtiFIBRE® (grand rayon)
- Ou à l'aide de raccords PVC DN 100 conformes à la norme NF EN 1329- 1 (angulation $\leq 45^\circ$) à coller (deux coudes à 45° pour un angle à 90° par exemple).

Quand des raccords sont utilisés (et non des boîtes d'inspection), des cheminées d'inspection de DN 100 doivent être positionnées tous les deux changements de direction. Les cheminées d'inspections sont composées soit :

- D'une cheminée d'inspection BâtiFIBRE®, d'une remontée en tube de résistance SN4 minimum et d'un moyen d'obturation (bouchon PVC DN 100 à visser) (Figure 2a),
- D'une culotte DN100 à 45° , d'un coude DN100 à 45° , d'une remontée en tube de résistance SN4 minimum et d'un moyen d'obturation (bouchon PVC DN 100 à visser) (Figure 2b).

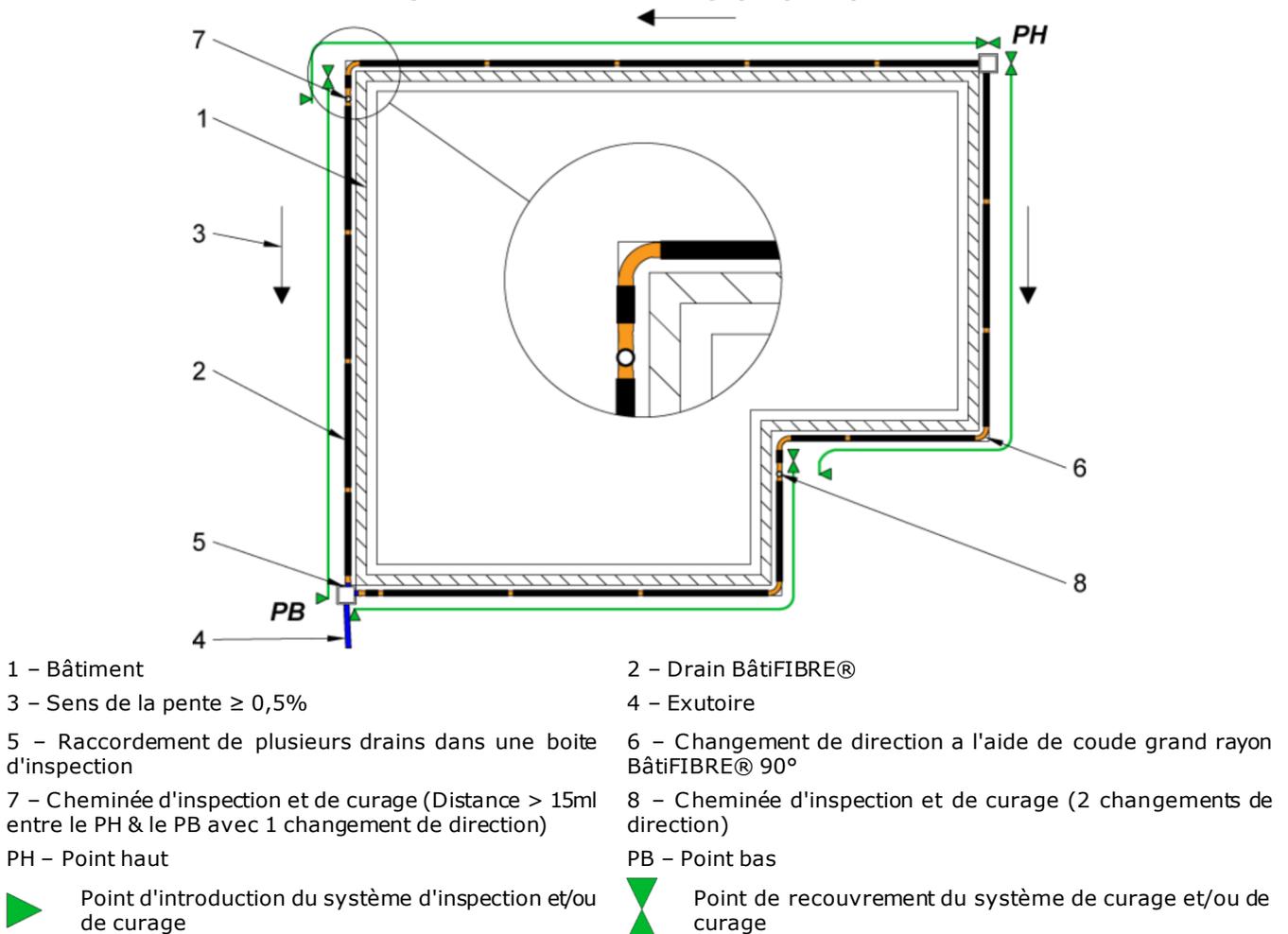
Figure 2 : Composition d'une cheminée d'inspection



Le raccordement de plusieurs drains se fera dans une boîte d'inspection.

La distance entre deux boîtes ou cheminées d'inspection ne doit pas excéder 15 m.

Figure 3 : Réseau de drainage périphérique



Le positionnement du drain BâtiFIBRE® se fait en fonction :

- De la profondeur d'ancrage des fondations,
- De la sensibilité des sols au phénomène de retrait gonflement des argiles.

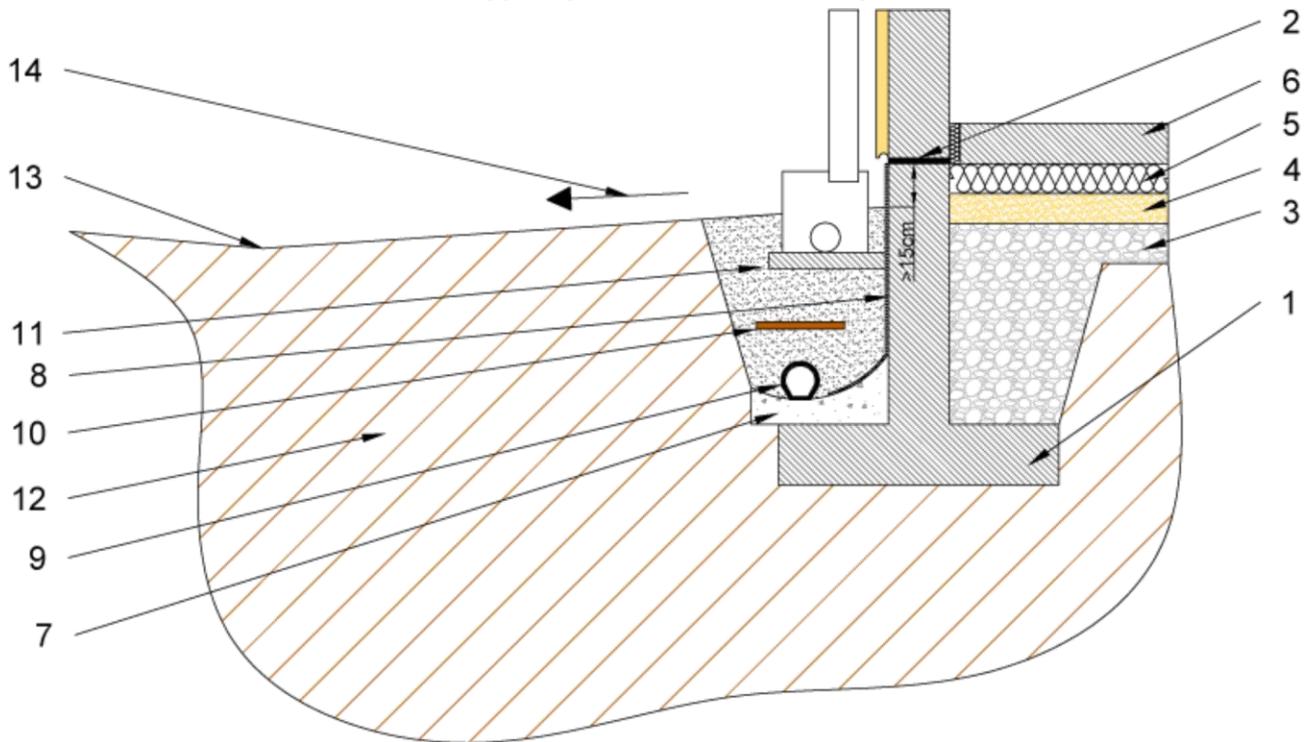
Les principes suivants sont à respecter dans tous les cas :

- Le drain doit toujours se trouver en dessous du niveau du dallage intérieur le plus bas,
- Un recouvrement de 50cm de terre minimum est obligatoire,
- Si les conditions précédentes ne peuvent être respectées, le drainage est déporté d'environ 2m,
- Il doit être posée sur cunette avec une pente de 1% minimum, sachant que la valeur cible est de 2%, afin d'assurer le bon écoulement et l'auto-curage,
- La cunette est soit en béton maigre si celle-ci est réalisée sur la semelle de fondation, soit taillée dans le sol (non décompacté) si le drain est déporté (pas de contre-pente, ni de cavité sinon rebouchage au béton maigre).
- Un système de drainage intérieur au bâtiment peut-être nécessaire, notamment dans les cas où la construction est édiflée sur un terrain en pente (pente > 10%)

Pour les sols non sensibles au retrait gonflement des argiles, le drain BâtiFIBRE® est positionné :

- Le long de la semelle de fondation (voir figure 4 & 6), sur une cunette en béton maigre,
- À environ deux mètres de la fondation (voir figure 5), si les pentes et le recouvrement minimal du drain ne peuvent être respectés, sur une cunette taillée dans le sol (non décompacté) ou sur une cunette en béton si la réalisation de la cunette taillée dans le sol n'est pas possible.

Figure 4 : Coupe d'un drainage périphérique sur sol non sensible aux phénomènes de RGA pour des murs de type 3 (au sens du DTU 20.1 P3)



1 - Fondation (Semelle + Elévation)

3 - Gravier

5 - Isolant + Polyane

7 - Cunette béton

9 - Drain **BâtiFIBRE®**

11 - Remblais peu perméable

13 - Pente d'écoulement des eaux de surfaces (2 %)

2 - Coupure de capillarité

4 - Sable

6 - Dalle

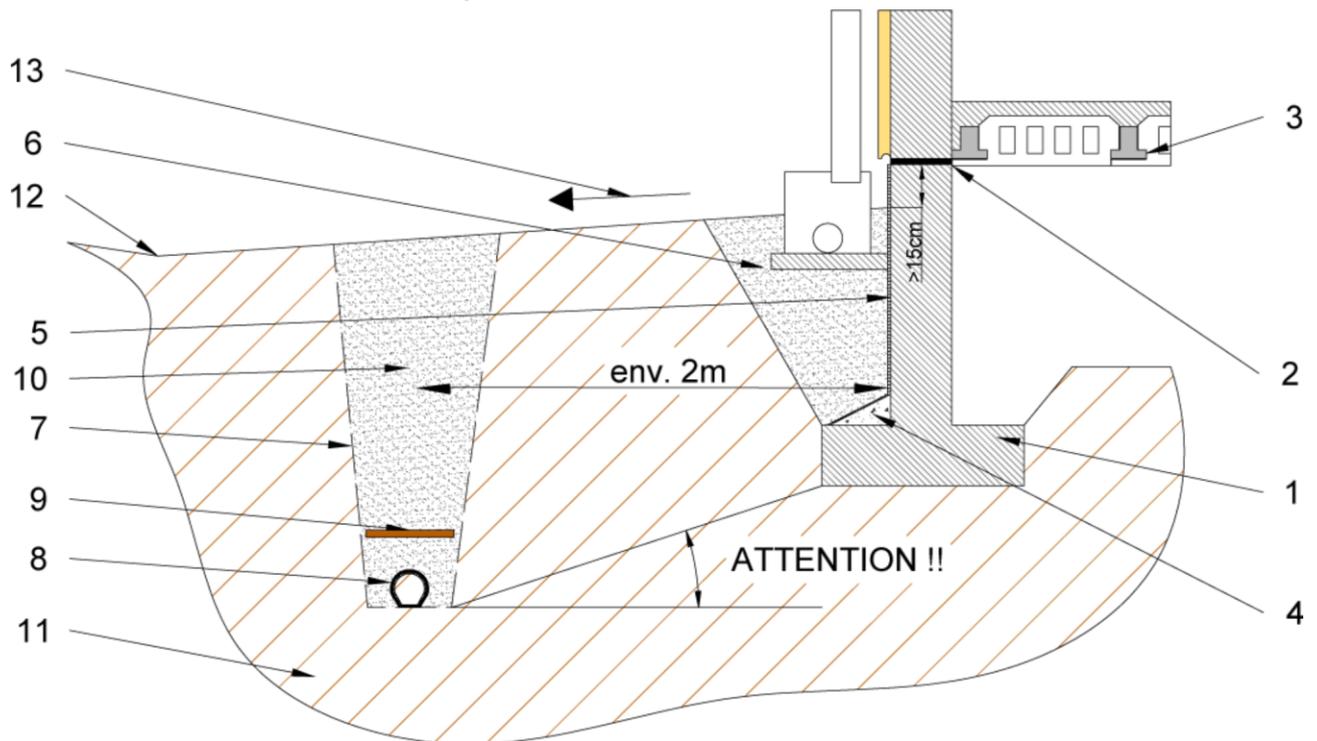
8 - Imperméabilisation + Protection Mécanique

10 - Grillage avertisseur marron

12 - Sol peu ou pas perméable non remanié

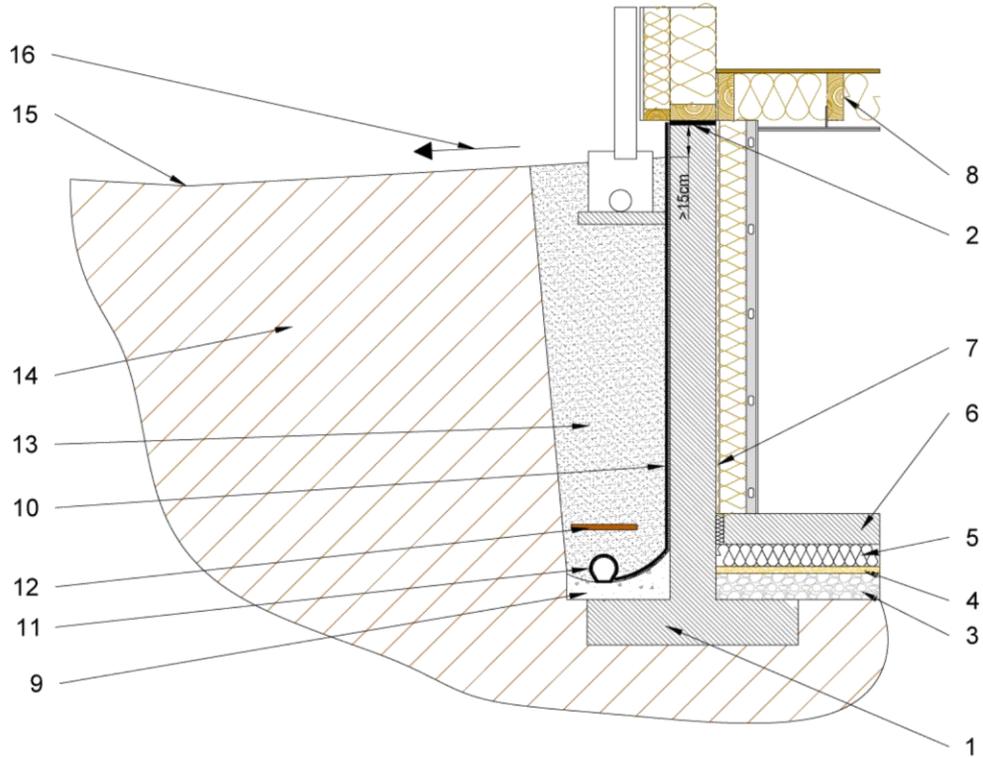
14 - Noue / Caniveau / Tranchée Drainante (Réalisé en matériaux granulaire jusqu'à la surface)

Figure 5 : Coupe d'un drainage périphérique sur sol non sensible aux phénomènes de RGA pour des murs de type 3 (au sens du DTU 20.1 P3) – Drainage déporté car impossibilité d'assurer le recouvrement du drain et le respect des pentes minimales de mise en œuvre



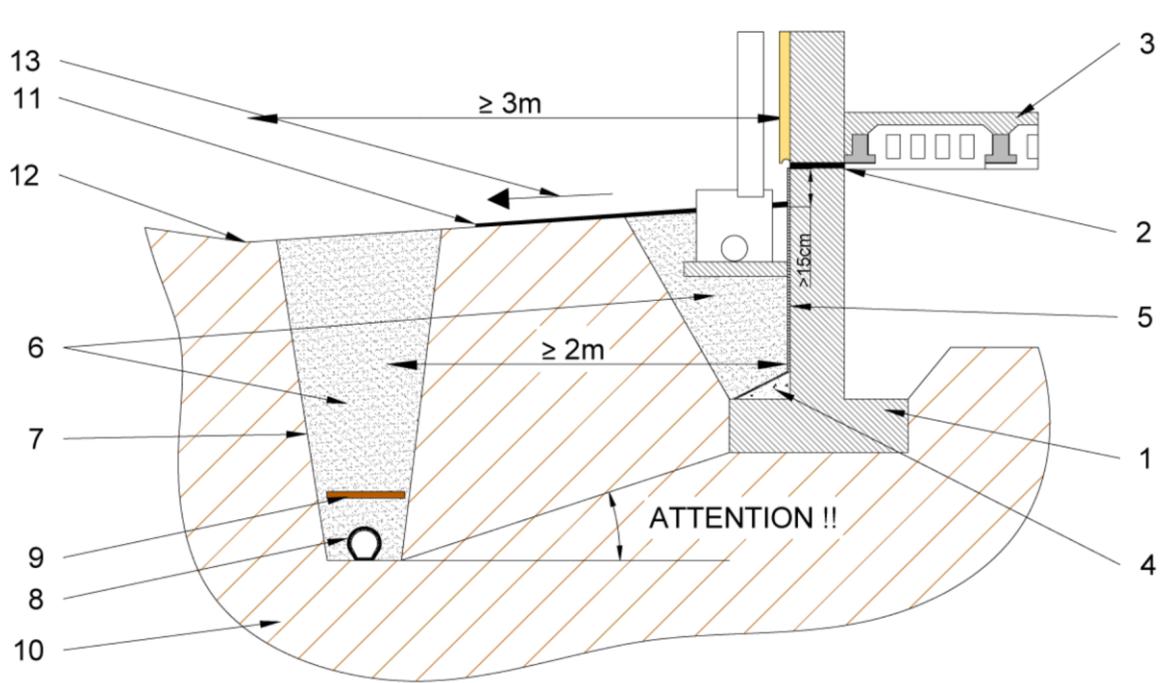
- | | |
|--|--|
| 1 – Fondation (Semelle + Élévation) | 2 – Coupure de capillarité |
| 3 – Plancher RDC | 4 – Glacis béton |
| 5 – Imperméabilité + protection mécanique | 6 – Remblais peu perméable |
| 7 – Tranchée de drainage périphérique déportée | 8 – Drain BâtiFIBRE® |
| 9 – Grillage avertisseur marron | 10 – Remblais peu perméable |
| 11 – Sol peu ou pas perméable non remanié | 12 – Noue / Caniveau / Tranchée Drainante (Réalisé en matériaux granulaire jusqu'à la surface) |
| 13 – Pente d'écoulement des eaux de surfaces (2 %) | |

Figure 6 : Coupe d'un drainage périphérique sur sol non sensible aux phénomènes de RGA pour des murs de type 1 (au sens du DTU 20.1 P3)



- | | |
|--|---|
| 1 - Fondation (Semelle + Elévation) | 2 - Coupure de capillarité |
| 3 - Gravier | 4 - Sable |
| 5 - Isolant + Polyane | 6 - Dalle Plancher bas R-1 |
| 7 - Lamé d'air | 8 - Plancher RDC |
| 9 - Cunette béton | 10 - Etanchéité + Protection mécanique
+ Drainage verticale éventuel |
| 11 - Drain BâtiFIBRE® | 12 - Grillage avertisseur marron |
| 13 - Remblais peu perméable | 14 - Sol peu ou pas perméable non remanié |
| 15 - Noue / Caniveau / Tranchée Drainante (Réalisé en matériaux granulaire jusqu'à la surface) | 16 - Pente d'écoulement des eaux de surfaces (2 %) |

Pour les bâtiments fondés sur des sols argileux sensibles aux phénomènes de retrait gonflement, le drainage périphérique sera déporté d'au moins deux mètres :



- | | |
|---|---|
| <p>1 – Fondation (Semelle + Elévation)</p> <p>3 – Plancher RDC</p> <p>5 – Imperméabilité + protection mécanique</p> <p>7 – Tranchée de drainage périphérique déportée</p> <p>9 – Grillage avertisseur marron</p> <p>11 – Etanchéité de surface (béton, enrobé, ...)</p> <p>13 – Pente d'écoulement des eaux de surfaces ($\geq 2\%$)</p> | <p>2 – Coupure de capillarité</p> <p>4 – Glacis béton</p> <p>6 – Remblais peu perméable</p> <p>8 – Drain BâtiFIBRE®</p> <p>10 – Sol peu ou pas perméable non remanié</p> <p>12 – Nœue / Caniveau / Tranchée Drainante (Réalisé en matériaux granulaire jusqu'à la surface)</p> |
|---|---|

2.3.3. Compatibilité de la zone d'enrobage

Les sols à exclure sont les suivants :

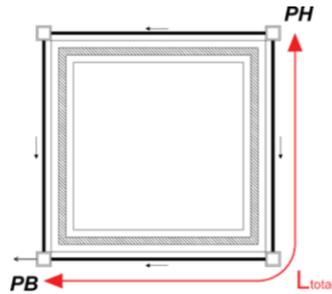
- Les sols tourbeux,
- Les sols contenant de l'ocre ferreux,
- Les sols dont la perméabilité est supérieure à 50 mm/h (10^{-5} m/s) déterminée par la méthode dite de « Porchet » (c'est-à-dire les sols les plus perméables tels que sables et graviers).

Pour les autres types de sols, les conditions de pose telles que mentionnées au §8.3 permettent d'assurer la compatibilité de la zone d'enrobage avec la fonction du drain : diminution et maîtrise des pressions hydrostatiques au pied des fondations (au sens de la norme NF G38- 061).

2.3.4. Longueur des tubes

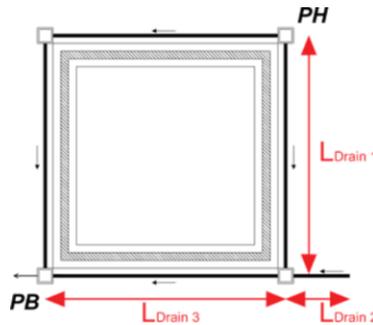
Le linéaire de tube nécessaire se déduit de la distance entre le point haut et le point bas.

Figure 10a : Linéaire de tube



Dans le cas d'un drainage multiple, mesurer les longueurs entre le point haut et le point bas ainsi que les regards intermédiaires.

Figure 10b : Linéaire de tube dans le cas d'un drainage multiple



2.3.5. Distance entre exutoires

Afin d'assurer le bon fonctionnement du drain BâtiFIBRE®, des exutoires de décharge vers des collecteurs ou autres doivent être prévus.

La distance maximale entre deux décharges est de 90 m.

2.4. Conditionnement, manutention, stockage

2.4.1. Conditionnement et stockage

Les tubes sont conditionnés et stockés en palette horizontale ou verticale, cerclés à l'aide de cadres en bois et de feuillards en plastique.

Le conditionnement doit être maintenu le plus longtemps possible avant l'emploi.

Le stockage doit être effectué sur des aires planes et stables.

La hauteur maximum de stockage est de trois hauteurs pour le stockage horizontal et d'une hauteur pour le stockage vertical.

La durée préconisée de stockage des drains BâtiFIBRE® est au maximum de 3 mois en l'absence de la protection spécifique initiale de conditionnement (bâche blanche).

Lorsque les drains BâtiFIBRE® sont déconditionnés :

- Les barres dont l'enveloppe serait souillée par des particules de sol ne peuvent pas être utilisées,
- Les barres sont à manipuler avec soin (pas de manutentions brutales, bennage, etc.)

2.4.2. Transport et manutention

Les précautions à prendre sont les suivantes afin d'éviter toute déformation ou détérioration du produit :

- Eviter les manutentions brutales, les contacts ou les chocs avec des objets tels que pièces métalliques, pierres, etc.,
- Eviter les chutes sur le sol lors des déchargements,
- Ne pas traîner, ni rouler les tubes sur le sol.

2.5. Dispositions de mise en œuvre

2.5.1. Assemblage des éléments

L'assemblage des éléments se fait manuellement par emboîtement des parties mâle des drains dans les manchons et accessoires adaptés.

Si la coupe du tube est envisagée sur le chantier :

- Elle se fera suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube sur un support horizontal et propre (pas de terre),
- La découpe de l'enveloppe de fibres aiguilletée se fera à l'aide d'une paire de ciseaux,
- Les surfaces de coupe du tube doivent être ébavurées.

Le drain BâtiFIBRE® peut être raccordé à un tube lisse PVC Ø100-SN4 mâle par collage à l'aide de son manchon adaptateur, en respectant les principes du DTU 60.33.

2.5.2. Pose

Dans tous les cas de pose, une étude de sol doit être effectuée pour déterminer la nature du sol et la hauteur maximale de la nappe phréatique.

Dans le cas de fondations existantes une étude portant sur la faisabilité technique, notamment au niveau de l'état et du type des fondations de la construction, doit être préalablement menée et validée notamment par le maître d'œuvre.

Le drain BâtiFIBRE® sera mis en œuvre au plus près du dispositif d'étanchéité/drainage vertical de façon à assurer une continuité hydraulique (environ 10cm).

Les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- L'ouverture des tranchées s'effectue dans un sol suffisamment ressuyé,
- La pose s'effectue du point bas vers le point haut avec une pente qui ne doit en aucun cas descendre en dessous de 1%, sachant que la valeur cible est de 2%.
- Réalisation d'un fond de fouille suffisamment large destiné à la pose de drains (minimum 30 cm) et veiller à un remblayage correct entre la paroi et le drain,
- Le lit de pose est obtenu par la réalisation d'une cunette en béton maigre, ou par lissage du fond de la tranchée dans les cas décrits au §2.3.1.

2.5.3. Remblayage

Le remblayage de la tranchée se fait avec le sol issu du site, défini au §2.2.1.

Dans le cas d'une pose à moins d'un mètre de profondeur, une protection anti-racine doit être mise en place pour éviter un colmatage du drain.

Les conditions de remblayage sont les suivantes :

- Le remblai sera exempt de corps étrangers (béton coulé en place, déchets de chantier par exemple chutes de tuiles, ardoises, briques, béton),
- L'état de ressuyage du remblai sera suffisant et il sera exempt de boues,
- Le drain sera bloqué dans sa position tous les deux mètres, avec du remblai avant un remblayage général afin d'éviter son renversement,
- Les remblais doivent être mis en œuvre par couches régulières, convenablement damées
- 20 cm au-dessus du drain, doit être disposé un grillage avertisseur de couleur marron afin de prévenir de la présence de l'ouvrage lors des interventions ultérieures (NF DTU 20.1 P3, Annexe C, §C.4.3),
- Un modelé de surface ou un ouvrage en béton (caniveau, trottoir) permettra de rediriger les eaux de ruissellement, loin des murs, dans des avaloirs connectés au réseau d'eaux pluviales.

2.5.4. Réception

Une inspection vidéo doit être réalisée après la pose, en ayant fait couler de l'eau au préalable dans le réseau de drain, dans le but d'identifier les éventuels :

- Défauts de pente,
- Défauts d'orientation de la cunette du drain
- Défauts de structure (absence de poinçonnement ou enfoncement).

En présence de tels défauts, le tronçon doit être remis en état et inspecté de nouveau.

2.6. Maintenance en service du produit

Le réseau de drainage doit être impérativement inspecté et, si nécessaire, nettoyé, au moins une fois tous les 3 ans (NF DTU 20.1 P3, Annexe C, §C.6.2.3).

Le curage du réseau de drainage périphérique composé des drains BâtiFIBRE® s'effectue au moyen d'un dispositif de nettoyage de canalisation équipant un nettoyeur à pression. La pression maximale de curage est de 50 bar et le débit maximal de 30 l/min au niveau de la pompe.

Une inspection du niveau de particules fines dans le drain est obligatoirement à réaliser à la fin de sa première année de mise en service. La fréquence d'inspection du drain, au départ annuelle, est adaptée au fur et à mesure des constats faits lors de ces entretiens. Chaque inspection est suivie, si nécessaire, d'un nettoyage du drain.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Mode de fabrication

2.7.1.1. Drains

La fabrication du drain est réalisée de façon continue par le procédé d'extrusion.

L'alimentation des extrudeuses est réalisée à partir d'un mélange en poudre, prêt à l'emploi, incorporant la résine PVC et les différents stabilisants, lubrifiants, colorant et charges nécessaires (CaCO₃).

Le mélange des différents constituants est réalisé au moyen d'un mélangeur rapide avec incorporation et dosage pondéral automatique des différents ingrédients avant envoi dans un silo tampon.

Une partie du mélange utilisé pour la fabrication des drains provient du recyclage de matières interne à Agri tube Extrusion. Cette matière provient uniquement de chutes résultant de la fabrication de tubes de drainage en PVC.

Les perforations du tube de drainage en PVC sont réalisées par poinçonnage.

Les poussières et copeaux produits lors de la perforation et du sciage sont éliminés.

2.7.1.2. Manchons et accessoires

Les manchons et accessoires DN/OD 90 sont fabriqués par injection.

2.7.1.3. Enveloppe de fibres aiguilletés

L'enveloppe est un aiguilleté (par voie sèche) de fibres de polypropylène vierge.

2.7.1.4. BâtiFIBRE®

L'enveloppe de fibres aiguilletée est découpée aux dimensions désirées, positionné autour du tube nu, puis les bords sont soudés l'un à l'autre.

2.7.2. Contrôles internes

La fabrication des drains BâtiFIBRE® est réalisée dans le cadre d'un Plan d'Assurance Qualité basé sur la norme ISO 9001:2015. La nature et la fréquence des contrôles portant sur les matières premières, le processus de fabrication et les produits finis sont déposés au CSTB.

2.7.3. Contrôles externes

Les drains BâtiFIBRE® font l'objet d'une certification matérialisée par la marque QB qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

La marque QB certifie les caractéristiques suivantes :

Sur le drain nu :

- Caractéristiques dimensionnelles (cf. §3),
- Caractéristiques mécaniques (cf. §3),

Sur l'enveloppe de fibres aiguilletée :

- Masse surfacique (cf. §3.2.12),
- Ouverture de filtration (§3.22),

Sur les accessoires en PP :

- Caractéristiques dimensionnelles (cf. §2.2.3.2),
- OIT.

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

Dans le cadre de la certification QB, le CSTB audite périodiquement les sites de fabrication pour examen du système qualité mis en place et prélèvements pour essais au laboratoire de la marque des caractéristiques dimensionnelles, mécaniques du drain et masse surfacique, ouverture de filtration et perméabilité à l'eau normalement au plan de l'enveloppe de fibres aiguilletée.

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

Le certificat est disponible sur le site www.cstb.fr.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Le produit a fait l'objet des essais suivants :

- Rapport CAPE 16-210 (CSTB) relatif au tube :
 - Dimensions,
 - Rigidité annulaire.
- Rapport CAPE 20-11279 (CSTB) relatif au taux de fluage du tube.
- Rapport IFTH 16-02261 relatif à l'enveloppe :
 - Epaisseur sous charge de 2 kPa,
 - Masse surfacique,
 - Ouverture de filtration.
- Rapport IFTH 19-03291 relatif à l'enveloppe :
 - Perméabilité à l'eau normalement au plan (70 à 200 kPa).
- Rapport EAU-23-24169 (CSTB) relatif aux caractéristiques des raccords
 - MFR & OIT
 - Dimensionnel

2.8.2. Références chantiers

Le drain BâtiFIBRE®, tel que présenté dans le présent document est fabriqué depuis 2016. A la date du présent document plusieurs centaines de milliers de mètres ont été installés en France

Une liste de référence de chantiers réalisés en France a été déposée au Secrétariat.

2.9. Annexe du Dossier Technique – Tableaux et Figures

Figure 11a : BâtiFIBRE®



Figure 11b : Raccords BâtiFIBRE®



Figure 12 : Exemples d'installation du BâtiFIBRE® sur vide sanitaire



Figure 13 : Exemples de raccordement du BâtiFIBRE® avec un complexe de drainage vertical

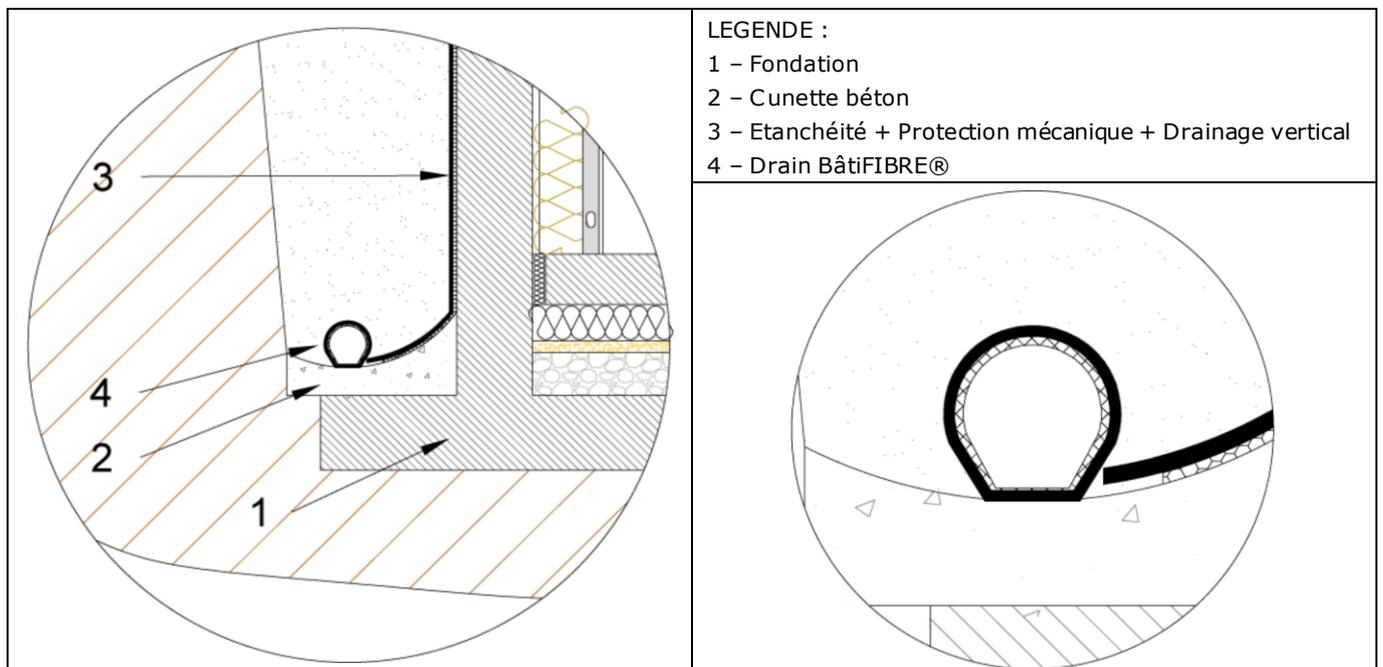
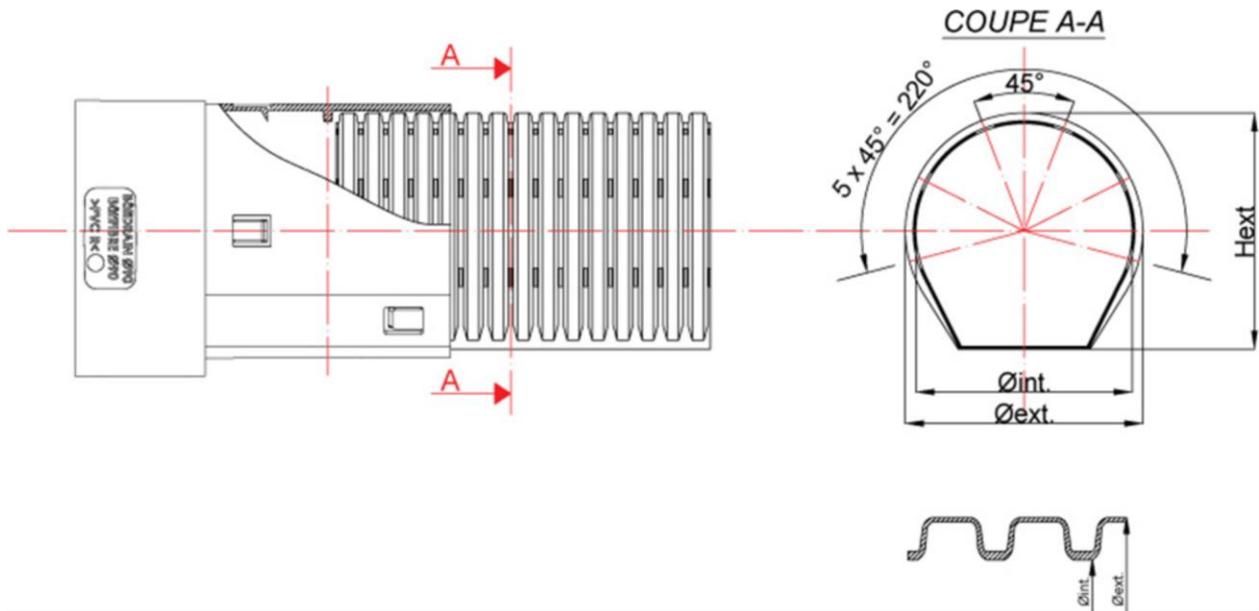
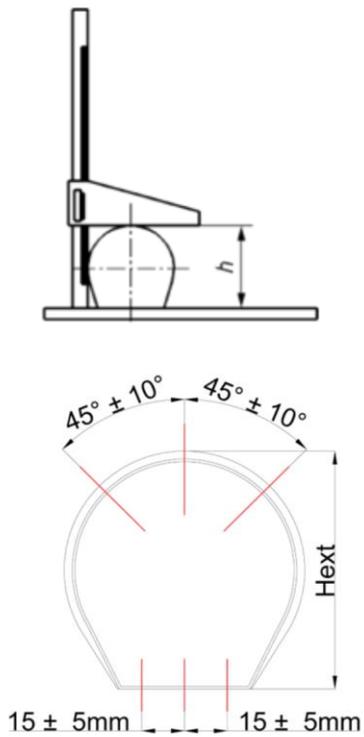


Figure 14 : Caractéristiques dimensionnelles du drain



DN	Øext.	H	Øint.
90	90mm ± 2,5mm	90mm ± 2,5mm	≥ 80mm

Figure 15 : Méthode de détermination de la hauteur intérieure pour la mesure de la résistance à l'écrasement

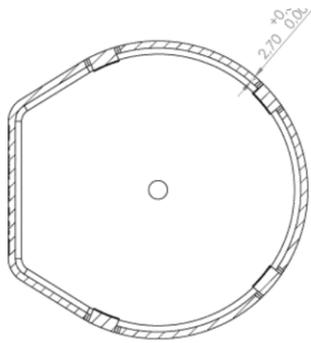
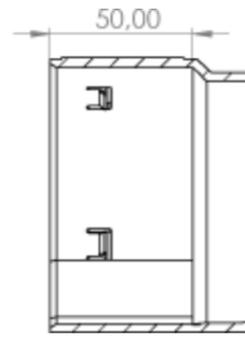
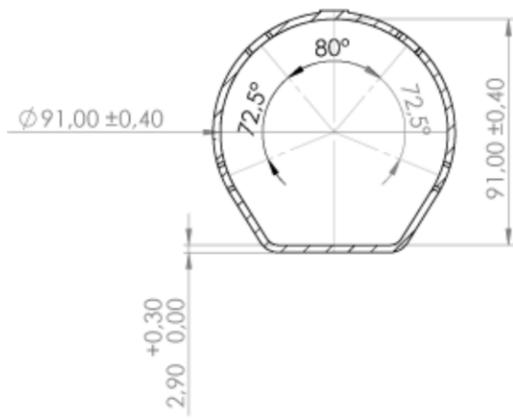


Mesurer la hauteur extérieure.

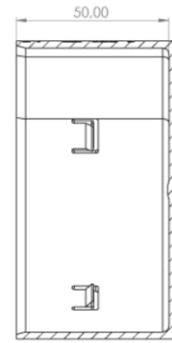
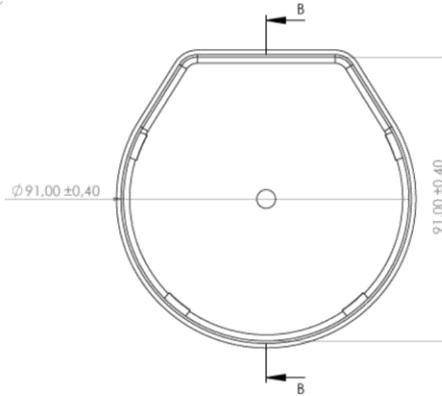
Mesurer en 3 points l'épaisseur de l'anneure supérieure du drain et de la cunette et calculer les moyennes de ces deux épaisseurs ($moy_{anneure}$ et $moy_{cunette}$).

$$h_{int} = h_{ext} - moy_{anneure} - moy_{cunette}$$

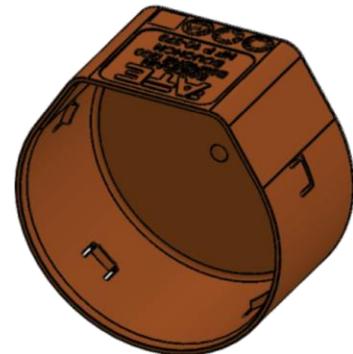
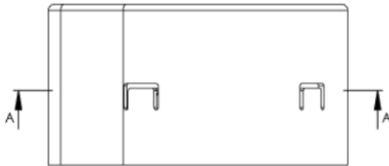
Figure 16 : Caractéristiques dimensionnelles : tulipe, coude 45° et 90°, bouchon et cheminée d'inspection DN 100 et DN 110

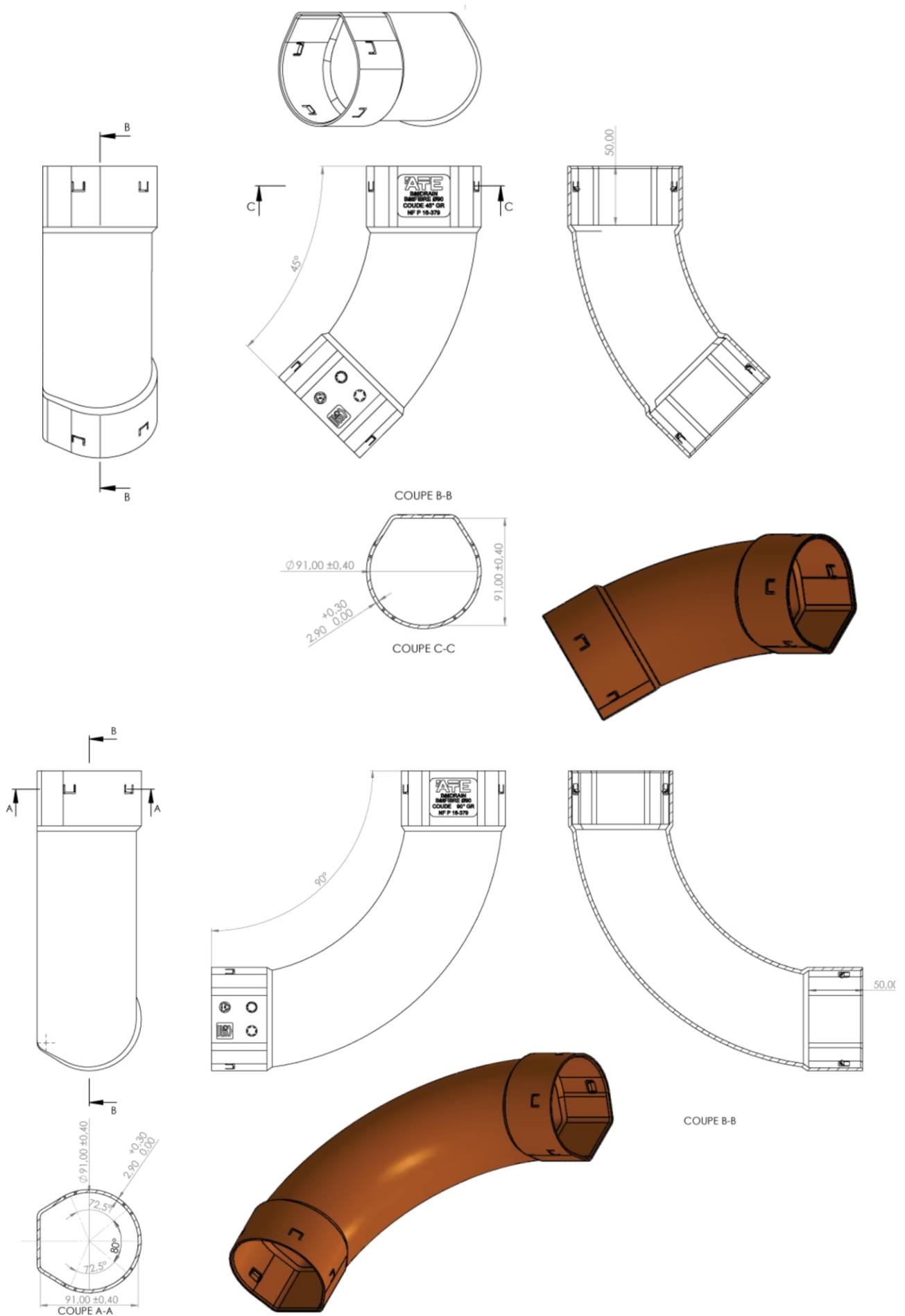


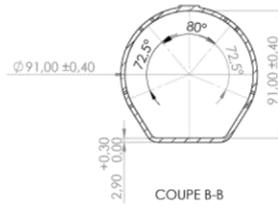
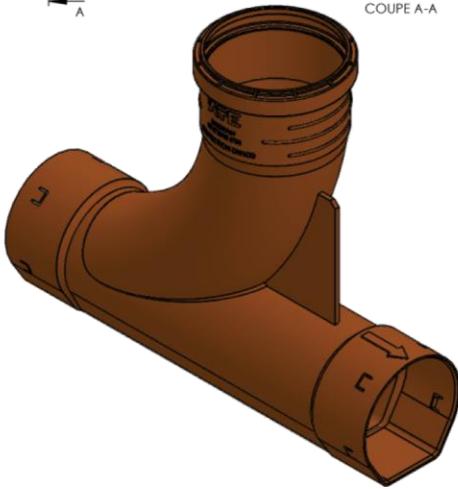
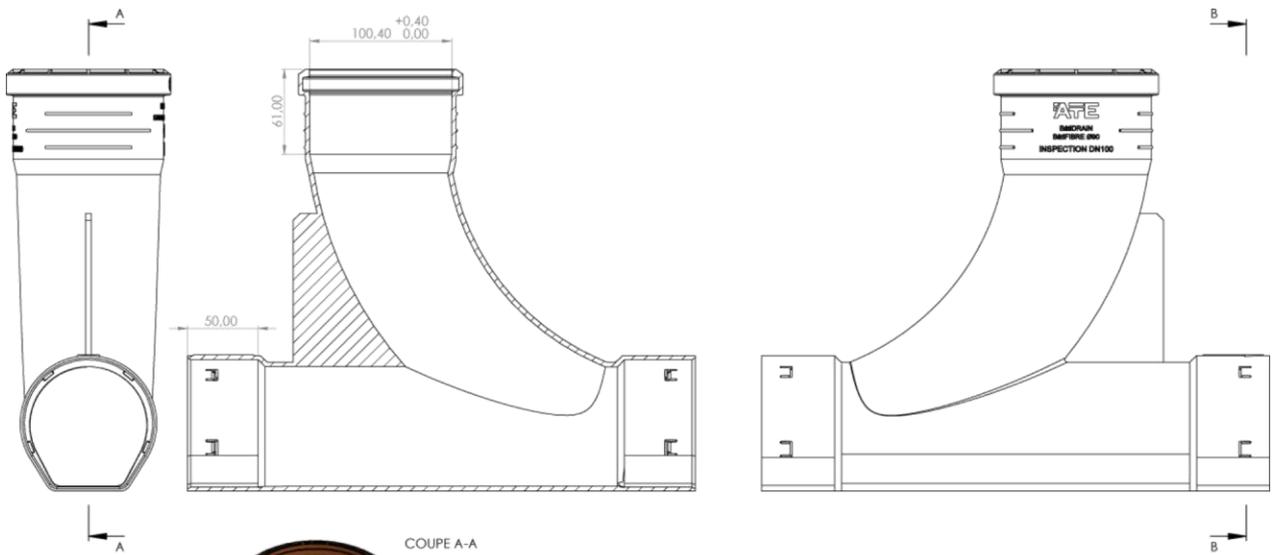
COUPE A-A



COUPE B-B







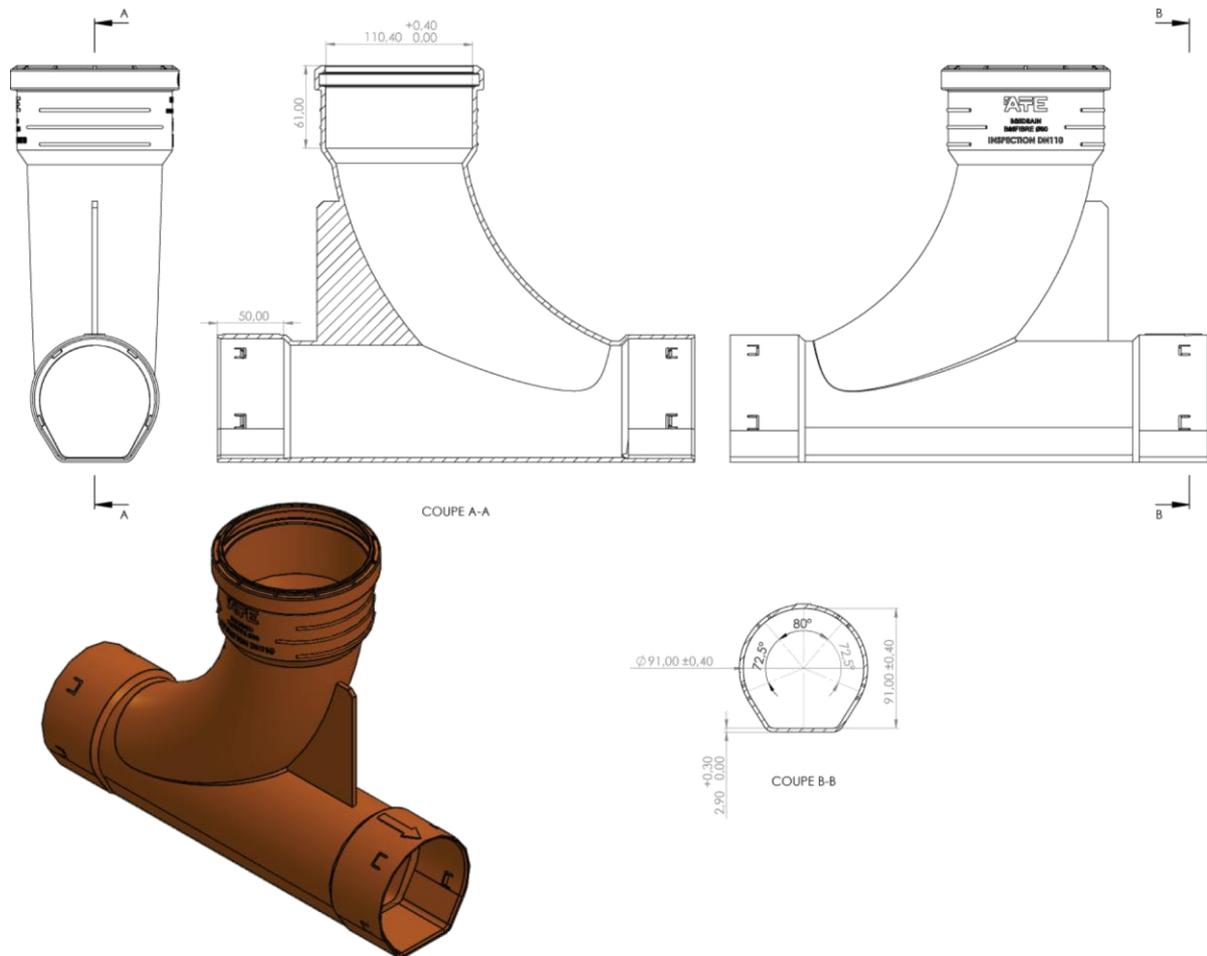


Figure 17 : Caractéristiques dimensionnelles tulipe à joint Cheminée d'inspection DN100 et DN110

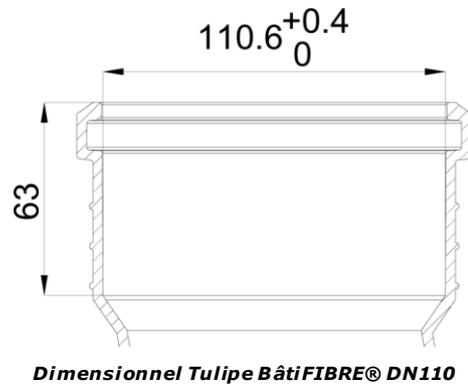
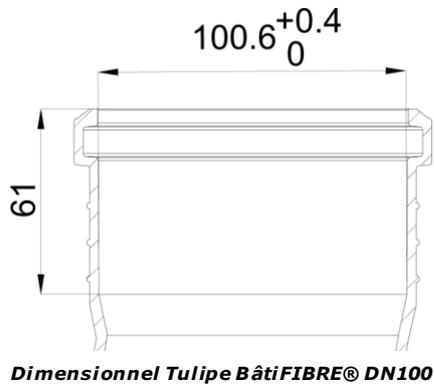


Figure 18 : Manchon BâtiFIBRE®

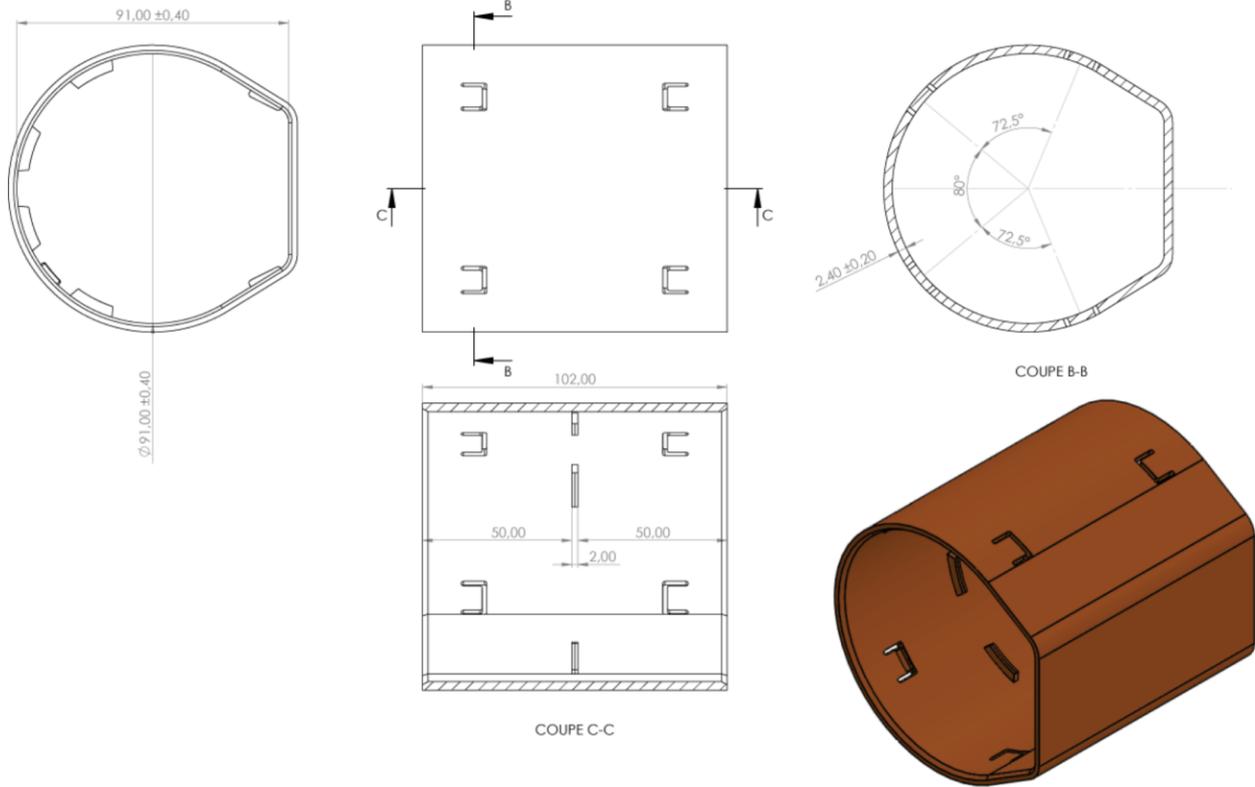


Figure 19 : Caractéristiques dimensionnelles du manchon Adaptateur Ø100

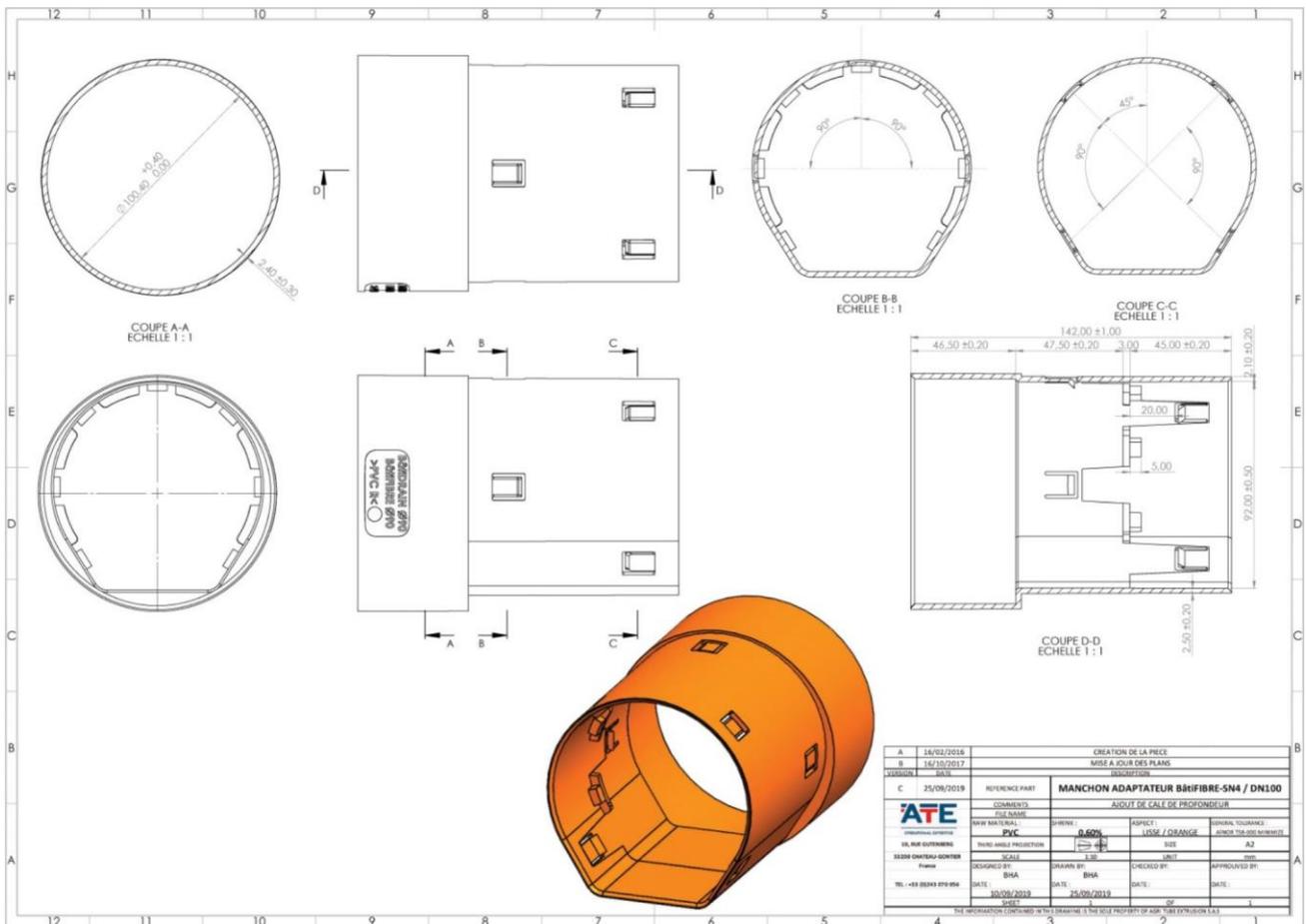
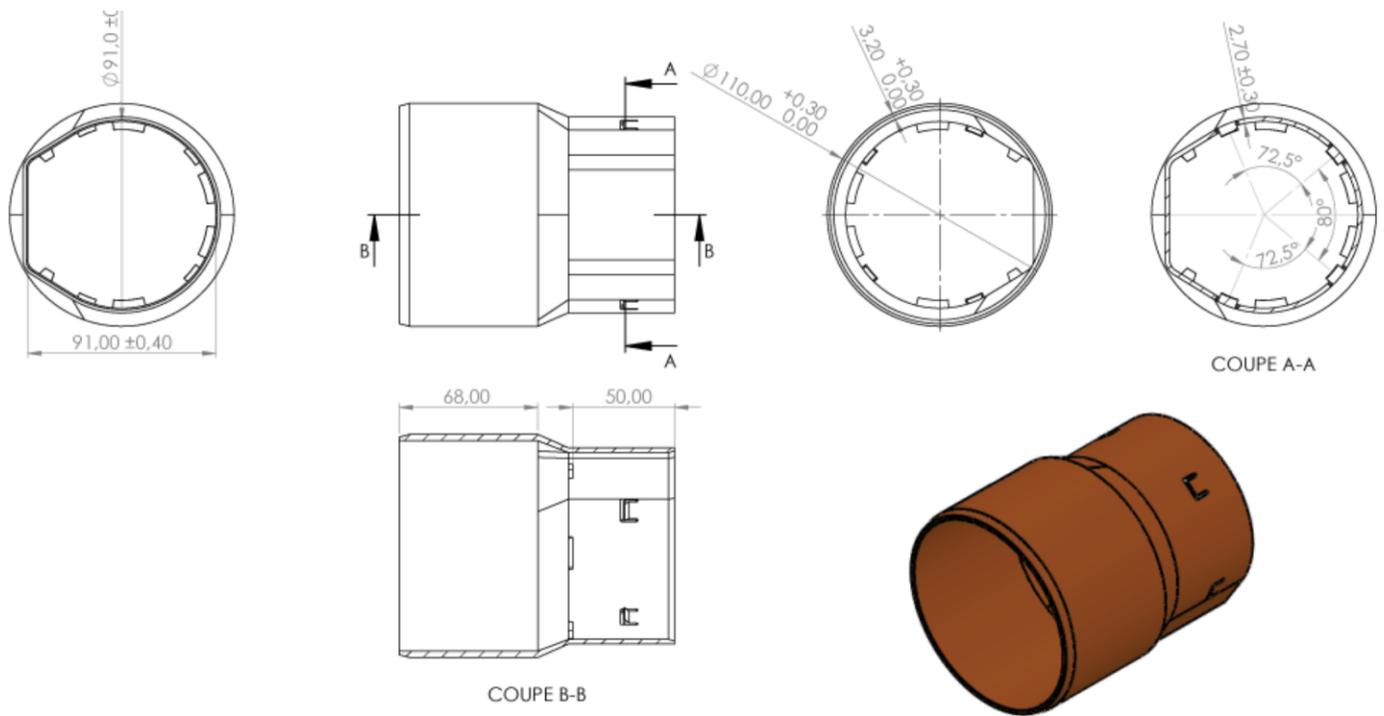


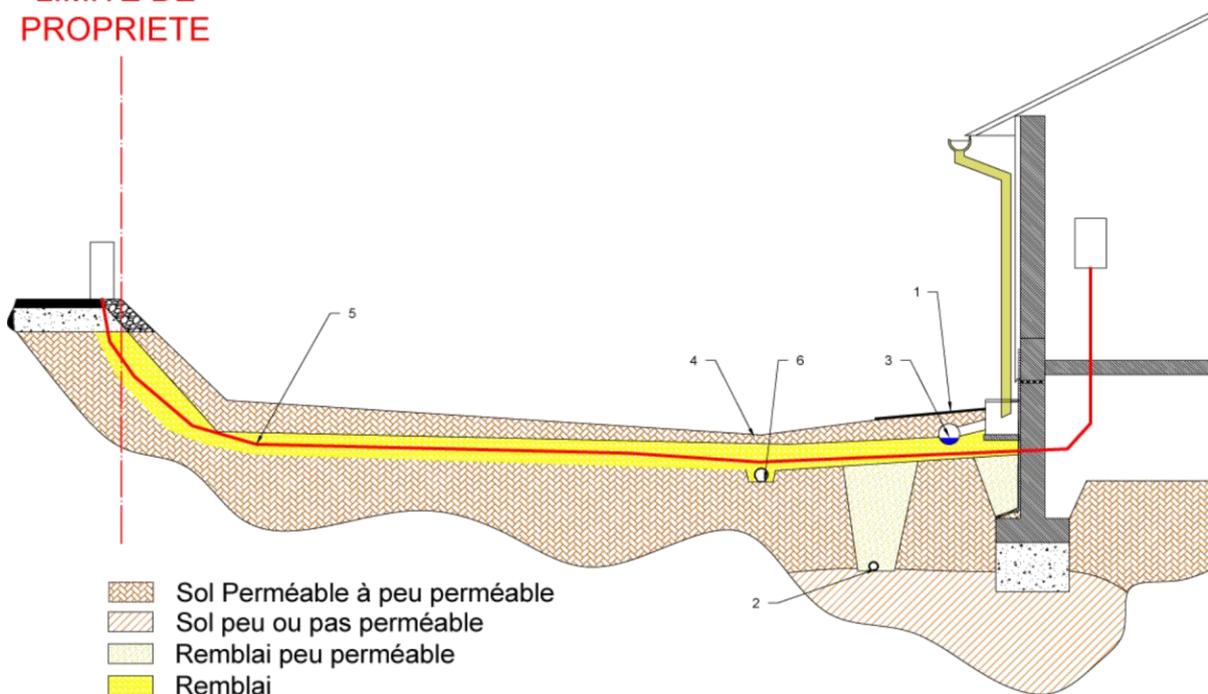
Figure 20 : Manchon adaptateur DN110



2.10. Annexe « Tranchée technique »

Rappel : Les tranchées techniques peuvent être accidentellement une voie préférentielle pour l'amenée d'eau à la construction. Elles seront réalisées avec une contre-pente depuis la construction, créant un point bas (de cote plus basse que le radier de l'entrée des réseaux dans la construction) à distance de la maison. Ce point bas sera muni d'un drain connecté à un exutoire.

LIMITE DE PROPRIÉTÉ



1 - Etanchéité périphérique

3 - Réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales

5 - Tranchée technique

2 - Drainage périphérique des fondations

4 - Nœud de collecte des eaux de surfaces

6 - Drain de collecte des eaux de la tranchée technique