

Avis Technique 17.2/17-331_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 17.2/17-331_V1

*Tuyaux, tubes, canalisation
et accessoires
d'assainissement*
*Pipes and fitting for sewer
network*

SUPERLIT FW GS

Titulaire : SUPERLIT Romania
Sos. Brailei, Nr. 15, Loc. Buzau, Jud. Buzau
120118 BUZAU
ROUMANIE

Tél. +40 238 711 620
Fax + 40 238 712 266
E-mail : office@superlit.eu
Internet : <http://www.superlit.com/>

Groupe Spécialisé n° 17

Réseaux et Epuraton

Publié le 20 décembre 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuration» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 19 octobre 2017 la demande relative au système SUPERLIT FW GS présenté par la Société SUPERLIT Romania. Il a formulé, sur ces composants, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique 17.2/17-331_V1. 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).

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les tubes d'assainissement SUPERLIT FW GS sont fabriqués en polyester renforcé de fibres de verre (PRV), et assemblés par manchons.

Ils répondent aux principales caractéristiques suivantes :

- 2 rigidités nominales : SN 5000 ou SN 10000,
- Ecoulement à surface libre ou 2 gammes de pressions nominales : PN 6 ou PN 10,
- 24 diamètres nominaux :
 - série B2 au sens de la norme NF EN 14364 : DN/OD : 300, 350, 400, 450, 500, 600,
 - série B1 au sens de la norme NF EN 14364 : DN/OD : 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400.

Les DN, SN et PN visés par l'Avis Technique figurent tableau 1 ci-après.

Longueurs de livraison : 3, 6 ou 12 m (Les tubes SUPERLIT FW GS peuvent être également livrés à des longueurs intermédiaires définies en fonction des contraintes d'installation sur chantier).


En association à ces tubes, il existe des accessoires : branchements, coudes, culottes, cônes, selles de branchements, fonction du domaine d'emploi.

1.2 Identification

Chaque tube et accessoire comporte, conformément au référentiel de la marque QB, les mentions minimales suivantes :

- le logo SUPERLIT FW GS,
- la matière (UP-GF),
- l'identification des composants,
- le diamètre nominal,
- la série (B1 ou B2),
- la rigidité nominale SN,
- la pression nominale,
- la longueur,
- le n° d'ordre du tube et la date de fabrication,



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

Les tubes destinés à la découpe sur chantier sont marqués par l'indication « adjustment pipe ».

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Les canalisations SUPERLIT FW GS sont destinées à transporter gravitairement (PN 1) ou avec pression (PN 6 et 10) des eaux usées domestiques ou des eaux pluviales.

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

2.2.1.1 Données environnementales et sanitaires

Les produits SUPERLIT FW GS ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

2.2.1.2 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 produits pouvant contenir des 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.

2.2.1.3 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les tubes et accessoires SUPERLIT FW GS sont conformes aux exigences minimales telles que définies dans la norme NF EN 14364.

Les tubes DN 1100, 1300, 1500, 1700, 1900, 2100 et 2300 sont considérés par la norme NF EN 14364 comme étant de dimensions non préférentielles.

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 canalisations dans le domaine envisagé.

Les caractéristiques mécaniques et dimensionnelles des tubes SUPERLIT FW GS permettent de concevoir et réaliser des réseaux au comportement mécanique comparable à celui des canalisations traditionnelles réalisés en d'autres matériaux.

L'existence de deux séries permet d'assurer la compatibilité dimensionnelle avec des accessoires spécifiques en fonte à assemblage flexible automatique (série B2). La compatibilité mécanique de ces raccords doit faire l'objet d'essais de type.

L'intérêt concernant l'utilisation de longueurs de 12 m doit tenir compte de la fréquence des branchements et des ouvrages d'accès qui rendent nécessaire le travail à façon sur chantier.

2.2.2 Durabilité – Entretien

Le matériau constitutif des tubes SUPERLIT FW GS (PRV ou composite résine polyester - fibres de verre) est adapté aux conditions d'utilisation habituellement rencontrées dans les réseaux d'assainissement.

La durabilité des tubes SUPERLIT FW GS est étroitement liée à la qualité de la résine mise en œuvre sur la couche interne. La conception de la structure des tubes et accessoires SUPERLIT FW GS ainsi que leurs conditions de fabrication permettent d'en assurer les performances.

Les canalisations SUPERLIT FW GS ne réclament pas d'entretien particulier autre que l'entretien normal des réseaux d'assainissement : curage, inspection, etc. L'entretien se fera en respectant les préconisations figurant au chapitre 8 du Dossier Technique.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des tubes SUPERLIT FW GS est réalisée par la technique d'enroulement filamentaire en continu.

L'épaisseur de la couche structurale des tubes SUPERLIT FW GS est définie (teneur en fibre, teneur en sable), en fonction du diamètre (DN), de la rigidité (SN) et de la pression nominale (PN).

La fabrication est pilotée de façon automatique et les tubes sont contrôlés dans le cadre d'un plan d'assurance qualité.

Les accessoires SUPERLIT FW GS sont fabriqués par enroulement et chaudronnage.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification et de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des produits courants ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée conformément aux spécifications des Fascicules 70 et 71 relatives aux tubes flexibles, et selon les prescriptions supplémentaires indiquées dans le Dossier Technique.

La mise en œuvre de tubes de longueur supérieure à 6 m doit faire l'objet de précautions particulières.

L'attention est attirée sur les précautions particulières des manutentions qui découlent d'un conditionnement de tubes emboîtés les uns dans les autres.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des tubes SUPERLIT FW GS doivent être conformes aux indications du Dossier Technique.

2.32 Fabrication et contrôle

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

2.33 Dimensionnement

2.331 Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique des réseaux gravitaires constitués de tubes SUPERLIT FW GS doit être réalisé conformément à la norme NF EN 752 sur la base des données de l'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations de juin 1977 et en prenant en compte les valeurs de diamètres intérieurs annoncés.

La conception hydraulique des réseaux sous pression doit prendre en compte les critères figurant en annexe A de la norme NF EN 805 (§ A2, A9, A10, et A 11).

2.332 Dimensionnement mécanique

Le calcul mécanique des réseaux gravitaires réalisés avec les tubes SUPERLIT FW GS est mené par application de la méthode du Fascicule 70 et en appliquant les formules rappelées dans le Dossier Technique (§ 7.1).

Le calcul mécanique des réseaux sous pression réalisés avec les tubes SUPERLIT FW GS est mené par application de la méthode figurant au § 7.2 du Dossier Technique. Ce mode de dimensionnement prend en compte les considérations propres aux conduites sous pression mentionnées au § 6 de la norme NF EN 1295-1.

2.34 Mise en œuvre

La mise en œuvre des canalisations SUPERLIT FW GS doit être réalisée conformément aux spécifications des Fascicules 70 et 71 et selon les prescriptions supplémentaires indiquées dans le Dossier Technique (§ 6).

La quantité de tubes de coupe, spécifique au chantier, doit être déterminée lors de la commande.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des tubes SUPERLIT FW GS dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2020.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 17
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il est rappelé que :

- le choix d'un matériau résistant à la corrosion ne doit en rien diminuer la portée de la phase conception du réseau.
- Pour les réseaux d'assainissement gravitaire, les changements de direction, de pente, ou de diamètre doivent être réalisés à l'intérieur même d'un regard. La mise en œuvre de coudes et tés pour la constitution d'un réseau gravitaire peut :
 - diminuer la capacité hydraulique de celui-ci,
 - accroître les risques d'obstruction,
 - limiter les possibilités d'entretien et d'investigation par caméra.

Il convient donc de n'utiliser ces composants que pour des situations particulières, qu'après examen des contraintes hydrauliques, d'exploitation et d'espace disponible.

Le choix des outils d'hydrocurage doit faire l'objet de vérifications pour s'assurer de leur compatibilité avec les caractéristiques des canalisations.

La jurisprudence suivante, décidée par le Groupe Spécialisé n°17.2 (19 octobre 2017), a été appliquée lors de la révision de cet avis en 2018 :

- Concernant le domaine d'emploi des produits et procédés évalués, le Groupe demande le retrait dans le DTED de tout domaine d'emploi non repris dans la partie Avis,
(modification du § 1 du dossier technique, du §3 de l'Avis).

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 17*

Tableau 1 : Combinaisons DN/PN/SN

| DN/OD | PN1 | | PN6 | | PN10 | |
|-------|--------|----------|--------|----------|--------|---------|
| | SN5000 | SN 10000 | SN5000 | SN 10000 | SN5000 | SN10000 |
| 300 | X | X | X | X | X | X |
| 350 | X | X | X | X | X | X |
| 400 | X | X | X | X | X | X |
| 450 | X | X | X | X | X | X |
| 500 | X | X | X | X | X | X |
| 600 | X | X | X | X | X | X |
| 700 | X | X | X | X | X | X |
| 800 | X | X | X | X | X | X |
| 900 | X | X | X | X | X | X |
| 1000 | X | X | X | X | X | X |
| 1100 | X | X | X | X | X | X |
| 1200 | X | X | X | X | X | X |
| 1300 | X | X | X | X | X | X |
| 1400 | X | X | X | X | X | X |
| 1500 | X | X | X | X | X | X |
| 1600 | X | X | X | X | X | X |
| 1700 | X | X | X | X | X | X |
| 1800 | X | X | X | X | X | X |
| 1900 | X | X | X | X | X | X |
| 2000 | X | X | X | X | X | X |
| 2100 | X | X | X | X | X | X |
| 2200 | X | X | X | X | X | X |
| 2300 | X | X | X | X | X | |
| 2400 | X | X | X | X | X | |

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

Les tubes SUPERLIT FW GS en PRV à base de résine polyester UP de DN 300 à DN 2400 sont destinés au transport avec ou sans pression des eaux usées domestiques et des eaux pluviales.

Les tubes et raccords SUPERLIT FW GS sont désignés par :

- leur diamètre nominal (DN) série B1 (DN 700 à DN 2400) et B2 (DN 300 à DN 600) au sens de la norme NF EN 14364,
- leur pression nominale : écoulement à surface libre ou PN 6 ou 10 :

| | | |
|--|-----|----|
| PN | 6 | 10 |
| Pression de Fonctionnement Admissible (PFA) | 6 | 10 |
| Pression Maximale Admissible (PMA) | 8,4 | 14 |
| Pression d'Épreuve Admissible sur chantier (PEA) | 9 | 15 |

Les tubes et raccords SUPERLIT FW GS sont assemblés au moyen de manchons en PRV munis d'un joint élastomère ancré permettant d'obtenir une liaison flexible.

Les classes de rigidité annulaire spécifique (SN) des tubes SUPERLIT FW GS sont SN 5000 et 10000. Des rigidités différentes notamment supérieures peuvent être réalisées par SUPERLIT sur demande.

Le référentiel de base qui s'applique aux tubes et raccords SUPERLIT FW GS est la norme NF EN 14364 : Systèmes de canalisations en plastiques pour l'évacuation et l'assainissement avec ou sans pression- Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester non saturé (UP).

Les paragraphes 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 correspondent à des caractéristiques ou des spécifications propres aux tubes SUPERLIT FW GS.

2. Matières premières et mode de fabrication

2.1 Matières premières

Les proportions entre les différents matériaux varient en fonction de la rigidité souhaitée.

2.1.1 Résine

Résine polyester UP insaturée selon les normes DIN 16946-2 type 1140 et NF EN 13121-1 groupe 1B tableau 2 polymérisée à chaud avec catalyseur de type peroxyde de méthyléthylcétone et accélérateur de cobalt.

2.1.2 Renforcement

Renforcement de verre de type E et ECR, continu et coupé, selon les normes NF EN 14364 et NF EN ISO 2078.

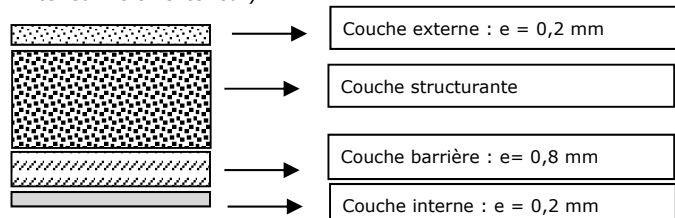
Le renforcement de la couche interne est à base d'un voile de verre de type ECR et le renforcement de la couche externe est à base d'un voile de verre de type E ou ECR ou synthétique en fonction du milieu environnant.

2.1.3 Charges

Charges de sable à au moins 95% en poids de quartz, et dont la granulométrie des particules est inférieure à 1 mm.

Structure

La structure composite de la paroi s'établit de la manière suivante (de l'intérieur vers l'extérieur) :



- Couche interne constituée d'une couche de 0,2 mm de résine pure, renforcée d'un voile de verre de type ECR.
- Couche barrière constituée de résine renforcée de fibres de verre coupées de type ECR et d'épaisseur 0,8 mm.
- Couche structurante représentant l'essentiel de l'épaisseur de paroi, de nature sandwich et constituées de fibres de verre coupées, continues, et de sable imprégnés de résine. Les verres constituant la couche structurante sont de type ECR.
- Couche externe de 0,2 mm riche en résine, renforcée d'un voile de verre, de type E ou ECR, ou synthétique en fonction du milieu environnant.

Seule la couche structurante voit son épaisseur varier en fonction du diamètre et de la rigidité. Les autres couches ont une épaisseur constante telle que notée sur le schéma ci-dessus.

2.2 Mode de fabrication

2.2.1 Tubes

Les tubes SUPERLIT FW GS sont fabriqués par enroulement filamentaire. La machine est constituée d'un mandrin muni d'un feuillard d'acier en enroulement continu se déroulant à l'extrémité de la machine pour se ré enrouler à son origine. Sur cette machine sont produits les tubes de DN 300 à 2400.

Après dépose d'un film de cellophane afin d'assurer l'étanchéité du mandrin et le démoulage après durcissement de la résine, celle-ci se dépose sur toute la longueur de la zone. Une première couche est constituée par l'enroulement d'un voile chargé de résine suivi d'une sous couche riche en sable. Cette couche donne un état de surface lisse à l'intérieur du tube. Elle est suivie de la couche barrière. Puis vient la zone d'enroulement de filaments de verre continus, et de dépose de fils coupés, de sable et de résine. Enfin, un voile de finition et de protection vis à vis de l'environnement externe est enroulé dans une dernière couche riche en résine.

Le tube ainsi constitué pénètre ensuite dans un four tunnel où la polymérisation s'effectue. Sur la machine, la température varie en fonction de l'avancement du tube et du processus de polymérisation. Le caractère exothermique de la réaction est pris en compte. Un système de contrôle en continu tout au long de cette zone suit l'évolution de la température du tube.

A la sortie du four tunnel, le cylindre continu est tronçonné automatiquement à la longueur souhaitée de 3 m, 6 m ou 12m +/- 60 mm, valeur préalablement introduite dans un logiciel de commande. Les tubes SUPERLIT FW GS en PRV peuvent être également livrés à des longueurs intermédiaires définies en fonction des contraintes d'installation sur chantier.

2.2.2 Manchons

Le joint en élastomère est positionné sur un cylindre mis en rotation. Les fibres de verre continues préalablement imprégnées de résine sont enroulées sur le joint. La couche externe est constituée de fibres continues et d'un non-tissé imprégnés de résine.

Le manchon polymérisé est ébarbé.

Les dimensions des manchons figurent tableau 2 en annexe.

Les joints des manchons sont fabriqués en EPDM, conformes à l'EN 681-1 de type WC de dureté 60 DIDC +/- 5.

Un manchon est monté en usine à l'une des extrémités de chaque tube. A la demande du client les tubes et manchons peuvent être livrés séparément.

2.2.3 Raccords

Les raccords SUPERLIT FW GS sont réalisés par chaudronnage à partir d'éléments de tubes SUPERLIT FW GS tronçonnés. La continuité mécanique est obtenue par stratification de tissus et mats de verre chevauchant les éléments à assembler.

Les extrémités des pièces mâles de raccordement sont usinées si nécessaire et chanfreinées afin de se conformer aux tolérances de diamètre extérieur des tubes correspondants.

3. Description du produit

3.1 Aspect - couleur

Tube lisse de couleur gris jaune plus ou moins foncé en fonction de sa teneur en sable.

3.2 Conditionnement

Les tubes SUPERLIT FW GS sont livrés positionnés sur des cales en bois ou en fardeaux cerclés d'un ou plusieurs niveaux en fonction du DN, séparés par des poutres et assujettis par des cales de bois. Ces fardeaux sont déchargés tels quels et stockés sur une surface plane.

Les raccords sont livrés sur palette ou unitairement selon leurs dimensions et doivent être stockés dans leur emballage.

Les tubes SUPERLIT FW GS peuvent être livrés emboîtés les uns dans les autres. Ce conditionnement ne peut être assuré que par SUPERLIT et après accord formalisé avec le destinataire.

3.3 Caractéristiques géométriques

3.3.1 Détails de caractéristiques dimensionnelles et poids des tubes

Les caractéristiques dimensionnelles et massiques des tubes SUPERLIT FW GS en PRV figurent tableau 1 en annexe. SUPERLIT fournit des tubes dits "de coupe" qui sont identifiés spécifiquement. Seuls ces tubes peuvent être tronçonnés sur chantier. Ils ne nécessitent pas de calibrage pour leur raccordement à l'aide des manchons SUPERLIT en PRV.

Par défaut et sans précision de la part de l'utilisateur, SUPERLIT fournit 10 % de la quantité commandée en tubes de coupe. Si davantage de tubes de coupe sont requis, la quantité souhaitée doit être précisée lors de la commande.

3.3.2 Détails des caractéristiques dimensionnelles et poids des manchons SUPERLIT

Les caractéristiques dimensionnelles et massiques des manchons SUPERLIT figurent tableau 2 en annexe.

Par ailleurs, les caractéristiques dimensionnelles et massiques des joints EPDM utilisés sont précisées tableau 3 en annexe.

3.3.3 Autres types d'assemblages

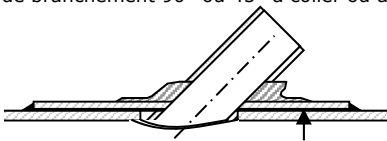
Il est possible d'utiliser d'autres systèmes de raccordement avec les tubes SUPERLIT FW GS en PRV. Par exemple, des raccordements mécaniques en acier inoxydable de type BORFLEX commercialisé par BORTEC.

Dans certaines conditions, et après accord avec SUPERLIT, le raccordement direct des tubes SUPERLIT FW GS avec d'autres tubes ayant un diamètre extérieur similaire est possible.

3.3.4 Pièces de raccordement

Les pièces de raccordement, fournies et fabriquées par SUPERLIT, sont les suivantes :

- Coudes,
- Branchements à 90°,
- Culottes à 45°,
- Réductions concentriques et excentriques,
- Selles de branchement 90° ou 45° à coller ou à boulonner.



Les pièces de raccordement sont conformes au § 6 de la norme NF EN 14364.

Par défaut, les coudes, branchements et réductions sont équipés d'un manchon assemblé en usine (deux pour les branchements). A la demande du client, les tubes et manchons peuvent être livrés séparément ou préassemblés des deux côtés.

4. Caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques des tubes

4.1 Rigidité annulaire spécifique initiale

La rigidité annulaire spécifique initiale (RASI) est déterminée selon la norme ISO 7685. Les classes de rigidité (SN) correspondantes sont SN 5000 et 10000.

4.2 Rigidité annulaire spécifique à long terme en conditions mouillée

Elle a été déterminée conformément à la norme ISO 10468. Celle-ci donne des valeurs de rigidité minimales à long terme fonction des classes de rigidité. Les valeurs sont les suivantes :

| SN | S ₅₀ (N/m ²) |
|--------|-------------------------------------|
| 5 000 | 3650 |
| 10 000 | 7300 |

4.3 Résistance initiale à la rupture en condition de fléchissement

La résistance initiale à la rupture en condition de fléchissement est réalisée en deux étapes conformément à la norme ISO 10466 :

- Première ovalisation : pas de fissuration visible.
- Deuxième ovalisation : pas de détérioration structurelle.

Les niveaux d'ovalisation, en % du diamètre moyen, imposés par la norme NF EN 14364 pour les étapes A et B sont les suivants :

| SN | 5000 | 10000 |
|---------|--------|-------|
| Étape A | 11,3 % | 9% |
| Étape B | 18,9 % | 15% |

4.4 Résistance ultime à la rupture à long terme en condition de fléchissement

La résistance ultime à la rupture à long terme en condition de fléchissement est déterminée selon la norme ISO 10471 conformément à la norme NF EN 14364.

| SN | 5000 | 10000 |
|---------|--------|-------|
| Étape C | 11,3 % | 9 % |

La limite C correspond à l'ovalisation minimale extrapolée sans détérioration structurelle après 50 ans.

4.5 Résistance spécifique initiale en traction longitudinale

Cet essai est réalisé selon la norme ISO 8513.

Les valeurs minimales sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 14364.

4.6 Résistance en traction circonférentielle à court terme

La résistance en traction circonférentielle est déterminée selon la norme ISO 8521 méthode B. La contrainte de rupture doit au moins correspondre à celle engendrée par une pression interne de 4 x PN.

4.7 Essai de résistance à long terme à la pression interne

La détermination de la résistance à long terme des tubes à la pression interne est réalisée selon la norme NF EN 1447.

Le rapport de la pression de rupture à long terme sur la pression nominale doit être au minimum de :

| PN | SN 5000 | SN 10000 |
|----|---------|----------|
| 6 | 2,32 | 3,00 |
| 10 | | |

4.8 Résistance chimique

Elle est déterminée par un essai de corrosion sous contrainte selon ASTM D-3681 (essai analogue à celui décrit dans la norme NF EN 1120). L'allongement à rupture extrapolé à 50 ans sur des éprouvettes contenant 5% (en masse) d'acide sulfurique est de 0,67 %.

4.9 Étanchéité à l'eau

Les tubes SUPERLIT FW GS sont étanches dans les conditions de la norme NF EN 14364 et permettent les déviations angulaires suivantes :

| DN | Angulation admissible |
|-----------------|-----------------------|
| DN ≤ 500 | 3° |
| 500 < DN ≤ 900 | 2° |
| 900 < DN ≤ 1800 | 1° |
| 1800 < DN | 0,5° |

Un contrôle d'étanchéité non destructif est effectué sur 100 % des tubes à 2 x PN pendant 5 minutes selon la norme AWWA C-950.

4.10 Résistance à l'abrasion

Les canalisations SUPERLIT en PRV ont fait l'objet d'essai d'abrasion réalisé selon la norme DIN 19565.

La diminution d'épaisseur observée après 200 000 glissements (100 000 cycles) est de 0,15 mm.

4.11 Comportement au curage

Un essai de comportement au curage a été mené sur site sur la base de la norme DIN 19523.

4.12 Coefficient de dilatation linéaire

Dans le sens axial, le coefficient de dilatation linéaire est compris entre $24.10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ et $30.10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

4.13 Coefficient de Poisson

Le coefficient de Poisson à prendre en compte est compris entre 0,22 (axial) et 0,29 (circonférentiel).

4.14 Température

Les résines utilisées ont une température de distorsion à la chaleur (Heat Distortion Temperature) d'au moins 70°C selon la norme NF EN ISO 75-2 méthode A.

Les canalisations SUPERLIT FW GS sont dimensionnées pour une température continue maximale en service de 35°C.

5. Identification – Marquage

Le marquage des tubes et raccords est conforme aux exigences de l'Avis Technique et au référentiel de la marque QB.

Les tubes de coupe font l'objet d'un marquage supplémentaire spécifique. En effet, sur ces tubes "ADJUSTMENT PIPE" est marqué de la manière suivante :



La référence spécifique au projet figure sur chaque tube et raccord.

6. Mise en œuvre

6.1 Transport et stockage

Le transport et le stockage des tubes SUPERLIT FW GS doivent se faire en respectant certaines règles simples et courantes dans l'industrie des canalisations. Les précautions suivantes sont prises:

- Emballage tel que les tubes ne soient pas supportés par les manchons.
- Calage des tubes lors du transport.
- Hauteur maximale d'empilage de 2,5 m.
- Possibilité d'emboîter des tubes de diamètre différent les uns dans les autres à condition que les points ci-dessus soient respectés et que des précautions soient prises sur chantier lors de leur désemboîtement. L'opération d'emboîtement ne peut être réalisée que par SUPERLIT. Le désemboîtement se fait avec un boom pouvant être fourni par SUPERLIT sur demande ou avec le bras d'un chariot élévateur protégé par un matériau au contact lisse tel un tube PVC. Il se fait du plus petit au plus gros tube, avec délicatesse afin d'éviter tout frottement d'un tube contre l'intérieur de l'autre.
- Stockage sur zones planes et en conservant le conditionnement d'origine.
- Manutention par usage de sangles et en proscrivant chaînes et câbles.
- Le stockage à l'extérieur de durée supérieure à 6 mois sans protection des élastomères est proscrit.

6.2 Assemblage par manchons

Avant tout assemblage, nettoyer le joint, les manchons et les extrémités des tubes.

Ne pas utiliser de lubrifiant d'origine pétrolière. SUPERLIT peut fournir le lubrifiant sur demande.

Les assemblages sont réalisés par "tirefort" ou au godet de pelle en veillant à intercaler des cales de protection entre le dispositif de poussée et l'élément à emboîter.

La découpe d'un tube sur site est possible en veillant à utiliser les tubes marqués spécifiquement. Cette découpe peut se faire au disque matériau ou de préférence au disque diamant. Un chanfrein doit être réalisé, avec une meuleuse de préférence, pour casser l'angle de coupe.

6.3 Autres méthodes d'assemblage

Les modalités et possibilité d'assemblage de tout autre raccord doivent faire l'objet d'un accord préalable de la part de SUPERLIT.

6.4 Pose en tranchée

Les prescriptions des Fascicules 70 et 71 pour les canalisations flexibles et des normes NF EN 1610 et NF EN 805 s'appliquent aux tubes SUPERLIT FW GS en PRV.

Il est recommandé de réaliser le lit de pose à l'aide de matériaux de granulométrie conforme au tableau ci-dessous et sur une épaisseur minimum de 10 cm (15 cm dans le cas d'un sol rocheux) en creusant au niveau des manchons. La surface du lit doit être parfaitement plane et le tube reposer sur toute sa longueur.

| DN | Granulométrie |
|-----------------|---------------|
| 300 < DN ≤ 400 | 2/8 – 8/16 |
| 400 < DN ≤ 1000 | 8/16 |
| DN > 1000 | 8/16 – 16/32 |

La zone d'enrobage est réalisée dans les conditions du Fascicule 70, jusqu'à 300 mm au-dessus de la génératrice supérieure.

Le remblaiement s'effectue par couches successives compactées au fur et à mesure. Au minimum un compactage contrôlé-validé q5 est exigé. Ce compactage est réalisé, comme pour tout type de canalisation, conformément à la norme NF P 98-331 pour la zone située au-dessus de l'enrobage.

Les coudes, tés, réductions et bouchons doivent être contrebutés par des massifs ou dispositifs d'ancrage.

Dans le cadre de l'installation de tubes SUPERLIT FW GS, les points suivants devront être vérifiés :

- L'accès au site devra être suffisamment large pour pouvoir manutentionner et stocker correctement les tubes.
- Dans le cadre de la pose en tranchée, les longueurs de blindages adéquates devront être prévues afin de sécuriser la tranchée.
- Des sondages préalables du sol devront être effectués pour s'assurer qu'aucun réseau concessionnaire n'empêche l'installation.

Sur la base du coefficient de dilution thermique et d'une amplitude de température de 50°, la dilatation ou contraction maximale d'un tube SUPERLIT en PRV de 12 m est intégralement reprise par le manchon sans risque de perte d'étanchéité.

6.5 Réalisation des branchements sur conduites

Les branchements sur une installation gravitaire sont effectués à l'aide d'un regard ou par une selle de branchement à coller ou des culottes à 45°.

Dans le cas d'une selle de branchement, après perçage du tube, celle-ci est montée au moyen du kit fourni par SUPERLIT comprenant la colle ou la boulonnerie ainsi que la procédure de mise en œuvre. La totalité des surfaces en contact doivent être encollées.

La mise en œuvre d'une culotte à 45° sur réseau existant nécessite l'utilisation de manchon mécanique de raccordement (de type Borflex par exemple).

Les branchements sur une installation sous pression sont effectués avec des tés.

6.6 Assemblage sur regard en béton

L'assemblage est réalisé par scellement, à l'aide de béton résine, d'un manchon spécial en PRV sablé à l'extérieur et/ou muni d'un anneau d'ancrage (voir ci-dessous) dans le béton du regard.



L'utilisation d'un tube court en sortie d'ouvrage est conseillée. Une telle construction permet de reprendre des tassements différentiels éventuels.

Longueur des tubes courts :

| | |
|----------------|--------------------------------|
| Longueur maxi. | Le plus grand de 2 m ou 2 x DN |
| Longueur mini | Le plus grand de 1 m ou 1 x DN |

7. Dimensionnement mécanique

7.1 Tubes gravitaires

Le dimensionnement mécanique des tubes SUPERLIT FW GS en PRV (tubes flexibles) est réalisé selon le Fascicule 70 avec les spécificités suivantes.

Défaut de forme initial : $\epsilon_0 = 1\%$

Coefficient de Poisson : Le coefficient de Poisson du matériau ν_t est compris entre 0,22 (axial) et 0,29 (circonférentiel).

Etats Limites Ultimes (ELU) :

La vérification vis à vis du risque de flambement à court et long terme est faite sur la base d'un coefficient de sécurité de 2,5.

Les allongements à court terme et à long terme sous l'effet des charges majorées, sont calculés à partir de l'expression du moment ultime et sont comparés avec les allongements calculés à partir des limites d'ovalisation B et C définies au chapitre 4.3 et 4.4.

$$\epsilon_{ult} = \frac{1}{2} \frac{M_{ult}.e}{D_m^3.ras}$$

ϵ_{ult} : allongement à la rupture (en %)

M_{ult} : moment à la rupture (en N.m)

D_m : diamètre moyen = $(D_i + D_e)/2$ (en m)

ras : rigidité annulaire spécifique (en N/m²).

L'allongement limite ϵ_r est défini par :

$$\epsilon_r = \frac{4.28 \times e}{Dm} \times \frac{OV}{(1 + 0.005 \times OV)^2}$$

avec :

e : épaisseur du tube (mm)

OV : ovalisation d'essai imposée au tube en % (limite B pour le Court Terme et limite C pour le Long Terme)

Dm : diamètre moyen du tube (mm)

ϵ_r : Allongement maximal calculé pour l'ovalisation d'essai OV (%).

On vérifie que $\gamma_m \times \epsilon_{ult} \leq \epsilon_r$ à Court Terme (avec $\epsilon_r = \epsilon_{rCT}$) et à Long Terme (avec $\epsilon_r = \epsilon_{rLT}$) avec : $\gamma_M = 1,2$ pour les canalisations non visitables et 1,32 pour les canalisations visitables.

Dans le cas où les canalisations SUPERLIT en PRV véhiculent des effluents acides, la vérification du comportement mécanique aux états limites ultimes devra prendre en compte la valeur maximum en allongement toléré de 0,67% affectée d'un coefficient de 1,2 pour les réseaux non visitables et de 1,32 pour les réseaux visitables.

Etats Limites de Service (ELS) :

En condition de service, les déflexions calculées ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes à court et long terme :

- Déflexion verticale relative calculée à court terme : $\leq 3\%$
- Déflexion verticale relative calculée à long terme : $\leq 5\%$

7.2 Tubes pression

Dans l'attente d'une méthode de calcul normalisée, la démarche suivante est appliquée :

Le dimensionnement mécanique des tubes SUPERLIT pression en enterré (tuyaux flexibles) est réalisé en deux étapes :

7.21 Etape 1 : Tube vide

Les prescriptions du fascicule 70 sont appliquées.

7.22 Etape 2 : Tube sous pression

Calcul du tube soumis aux effets combinés de la pression intérieure PMA (pression maximale de service) et des charges de terres et d'exploitation. Cette approche est faite selon le principe du rapport technique ISO TR 10465-3.

8. Entretien

Le nettoyage des canalisations SUPERLIT FW GS doit s'effectuer dans les conditions suivantes :

- La pression maximum doit être de 120 bars, le débit maximum de 250L/min,
- Les buses avec des orifices en circonférence sont préférables.

- Les tuyères avec des chaînes ou forêts sont à proscrire.
- Le nombre de jets doit être compris entre 6 et 8 et d'un diamètre de 2,4 mm minimum.

9. Mode de commercialisation

Les produits SUPERLIT sont commercialisés sur le territoire français par l'intermédiaire de Négoce Canalisations France Export (NCFE) basé à Saint-Andiol ou par tout autre distributeur qui serait désigné par SUPERLIT.

10. Système qualité - contrôles

10.1 Contrôles internes

Les contrôles portent notamment sur :

- Les matières premières et produits achetés:

| Matériau | Essai | Fréquence |
|--------------|-------------------------------|-----------|
| Verre | Masse | 1 / Lot |
| | Humidité | 1 / Lot |
| | Perte au feu | 1 / Lot |
| Sable | Densité | 1 / Lot |
| | Granulométrie | 1 / Lot |
| | Humidité | 1 / Lot |
| Résine | Viscosité | 1 / Lot |
| | Température de polymérisation | 1 / Lot |
| | Temps de gel | 1 / Lot |
| | Temps de polymérisation | 1 / Lot |
| Peroxyde | Contenu Solide | 1 / Lot |
| | Température de polymérisation | 1 / Lot |
| Accélérateur | Température de polymérisation | 1 / Lot |
| | Temps de gel | 1 / Lot |
| Voile | Masse surfacique | 1 / Lot |
| Joints | Dimensions | 5 / Lot |
| | Masse | 5 / Lot |
| | Dureté Shore | 5 / Lot |

Nota : Si la qualité des produits est stable et si le fournisseur est certifié ISO 9001, ou qualifié par SUPERLIT, la fréquence de contrôle interne peut être réduite. Dans le même temps, les fournisseurs doivent communiquer les certificats de conformité de type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204 pour chaque lot.

- Les paramètres de production,
- Les produits finis.

| Produit | Essai | Référentiel | Fréquence |
|----------|---|-----------------------------------|---|
| Tubes | Structure composite | ASTM D 2584 | 1/ série ou chaque 50 ^{ème} tube |
| | Rigidité annulaire | ASTM D 2412 | 1/ série ou chaque 50 ^{ème} tube |
| | Résistance circonférentielle | ISO 8512 | 1/ série ou chaque 50 ^{ème} tube |
| | Résistance axiale | BS 5480 | 1/ série ou chaque 50 ^{ème} tube |
| | Dureté Barcol | ASTM D 2583 | Chaque tube |
| | Test Hydraulique : comportement à la pression interne à court-terme | ASTM D 3262, ASTM D 3754, BS 5480 | Chaque tube |
| | Épaisseur | ASTM D 3567, | Chaque tube |
| | Diamètre extérieur | ASTM D 3517, | Chaque tube |
| | Longueur | AWWA C 950 | Chaque tube |
| | Visuel | ASTM D-2563 | Chaque tube |
| Manchons | Marquage | ATEC | Chaque tube |
| | Dimensions | Procédure Interne | Chaque pièce |
| | Visuel | Procédure Interne | Chaque pièce |
| | Marquage | ATEC | Chaque pièce |
| Raccords | Montage | Procédure Interne | Chaque pièce |
| | Visuel | Procédure Interne | Chaque pièce |
| | Marquage | ATEC | Chaque pièce |

Rappel : Les raccords sont issus de tronçonnage de tubes. Ceux-ci ont donc préalablement subi les contrôles réalisés sur les tubes.

Nota : une série correspond à une fabrication sans arrêt d'un type de tube (DN, PN et SN).

- La traçabilité des matières premières utilisées pour la production,

- La calibration des moyens de contrôle et des instruments de mesure.

10.2 Certification

10.21 Management de la qualité

La fabrication des tubes et accessoires SUPERLIT FW GS est réalisée dans le cadre de plans d'assurance qualité certifiés EN ISO 9001 (Version 2008).

10.22 Certification produit

Les tubes et raccords SUPERLIT FW GS 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 :

- caractéristiques dimensionnelles (tubes et accessoires),
- classe de rigidité (tubes),
- classe de pression (tubes),
- étanchéité (tubes).

Les contrôles internes réalisés en usine ainsi que le système qualité de chaque usine titulaire d'un certificat sont validés périodiquement par le CSTB conformément au référentiel de certification QB.

Dans le cadre de la Certification QB, le CSTB visite périodiquement les sites de fabrication pour :

- examen du système qualité mis en place,
- examen des résultats du contrôle interne,

et, sauf évolution entérinée par le Groupe Spécialisé n°17 et le Comité Particulier de la marque QB,

- prélever et réaliser les essais suivants au laboratoire de la marque :
 - Tubes et manchons (1 DN)
 - caractéristiques dimensionnelles (§ 3.31 et 3.32)
 - rigidité annulaire spécifique initiale (§ 4.1)
 - résistance initiale à la rupture en condition de fléchissement (§ 4.9)
 - Accessoires (1 DN)
 - caractéristiques dimensionnelles
 - prélever (1 DN) pour réalisation d'un essai d'étanchéité (§ 4.7) soit en usine (sous la responsabilité du CSTB), soit en laboratoire tierce partie.

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

Les tubes SUPERLIT FW GS sont titulaires des qualifications suivantes :

- TÜV SUD/Turquie : TR-RE-13-R-00108/01
- KOMO/Pays-Bas : K88485-01
- OFI/Autriche : 402.474-1
- AR/Roumanie : 016-05/3572-2014
- NIH/Pologne : HK/W/0976/01/2015
- NME/Hongrie : A-52/2016
- ATC/Serbie : 12-08-0810

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

B. Résultats expérimentaux

Pour assurer leur conformité à l'ensemble des normes applicables de nombreux essais à court et long terme ont été réalisés sur des tubes SUPERLIT FW GS tant dans les laboratoires SUPERLIT que dans des laboratoires extérieurs.

- Comportement mécanique à long terme (références : RCLTC1410 du 16/10/2014- SUPERLIT SANAYI A .S)
- Comportement à la corrosion, (référence 0801 -SUPERLIT/SGS du 26/05/2008)
- Comportement à l'abrasion (référence : F-756 R01 TÜV NORD du 02/11/2013)
- Etanchéité (rapport SUPERLIT 03/2015)

Cette liste n'est pas exhaustive.

Le CSTB a procédé aux essais suivants dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique :

- Contrôle dimensionnel,
- Rigidité annulaire,
- Vérification de la résistance à la corrosion.

Ces essais ont fait l'objet des rapports CAPE AT 15-176.

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires ⁽¹⁾

Les produits SUPERLIT ne font pas l'objet de Déclaration Environnementale (DE). Ils ne peuvent 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

SUPERLIT fabrique les tubes SUPERLIT FW GS depuis 2009. Environ 69 km de canalisations SUPERLIT FW GS ont été posées en Europe.

Tableaux et figures du Dossier Technique

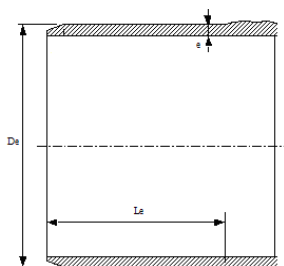


Figure 1 – A propos des tubes SUPERLIT en PRV

Tableau 1a - Caractéristiques dimensionnelles et massiques des tubes SUPERLIT en PRV PN1

| DN | De min. mm | De max. mm | Le min. mm | SN 5000 | | | SN 10000 | | |
|------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | | e min, mm | Di min. mm | Masse kg/m | emin mm | Di min. mm | Masse kg/m |
| 300 | 323,5 | 324,5 | 162 | 4,6 | 313,3 | 10,5 | 5,6 | 311,3 | 12,9 |
| 350 | 376 | 376,7 | 162 | 5,4 | 364,2 | 14,3 | 6,6 | 361,8 | 17,5 |
| 400 | 427 | 427,6 | 162 | 6,2 | 413,6 | 18,6 | 7,5 | 411 | 22,6 |
| 450 | 478 | 478,6 | 162 | 7 | 463 | 23,5 | 8,5 | 460 | 28,4 |
| 500 | 530 | 530,5 | 162 | 7,9 | 513,2 | 29,0 | 9,5 | 510 | 35,1 |
| 600 | 632,5 | 633,5 | 162 | 9,1 | 613,3 | 37,9 | 11,2 | 609,1 | 46,2 |
| 700 | 718 | 719 | 162 | 10,3 | 695,8 | 51,0 | 12,9 | 690,6 | 63,2 |
| 800 | 820 | 821 | 162 | 11,7 | 795 | 66,1 | 14,7 | 789 | 82,2 |
| 900 | 924 | 925 | 162 | 13,2 | 896 | 83,4 | 16,5 | 889,4 | 103,3 |
| 1000 | 1026,5 | 1027,5 | 162 | 14,6 | 995,7 | 102,4 | 18,4 | 988,1 | 127,8 |
| 1100 | 1125 | 1126 | 162 | 16,1 | 1091,2 | 123,7 | 20,4 | 1082,6 | 154,7 |
| 1200 | 1227 | 1228 | 162 | 17,5 | 1190,4 | 146,2 | 22,2 | 1181 | 183,4 |
| 1300 | 1331 | 1332 | 162 | 19,1 | 1291,2 | 172,4 | 24 | 1281,4 | 215,1 |
| 1400 | 1433 | 1434 | 162 | 20,6 | 1390,2 | 199,4 | 25,9 | 1379,6 | 248,9 |
| 1500 | 1536 | 1537 | 162 | 21,7 | 1490,2 | 229,2 | 27,2 | 1479,2 | 284,4 |
| 1600 | 1639 | 1640 | 162 | 23,1 | 1590,4 | 259,9 | 29,1 | 1578,4 | 324,2 |
| 1700 | 1739 | 1740 | 162 | 24,6 | 1687,4 | 293,1 | 30,9 | 1674,8 | 364,8 |
| 1800 | 1842 | 1843 | 162 | 26,1 | 1787,4 | 328,5 | 32,8 | 1774 | 409,1 |
| 1900 | 1944 | 1945 | 162 | 27,5 | 1886,6 | 365,1 | 34,6 | 1872,4 | 455,2 |
| 2000 | 2045,5 | 2046,5 | 162 | 28,9 | 1985,3 | 403,8 | 36,4 | 1970,3 | 503,0 |
| 2100 | 2148 | 2149 | 162 | 30,4 | 2084,8 | 445,1 | 38,3 | 2069 | 554,8 |
| 2200 | 2250 | 2251 | 162 | 31,9 | 2183,8 | 488,5 | 40,1 | 2167,4 | 608,5 |
| 2300 | 2353,4 | 2354,4 | 162 | 33,3 | 2284,4 | 532,5 | 41,9 | 2267,2 | 664,1 |
| 2400 | 2454,5 | 2455,0 | 162 | 34,8 | 2382,5 | 578,9 | 43,7 | 2364,7 | 722,2 |

Tableau 1b - Caractéristiques dimensionnelles et massiques des tubes SUPERLIT en PRV PN6

| DN | De min. mm | De max. mm | Le min. mm | SN 5000 | | | SN 10000 | | |
|------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | | e min, mm | Di min. mm | Masse kg/m | emin mm | Di min. mm | Masse kg/m |
| 300 | 323,5 | 324,5 | 162 | 4,6 | 313,3 | 10,5 | 5,6 | 311,3 | 12,9 |
| 350 | 376 | 376,7 | 162 | 5,4 | 364,2 | 14,3 | 6,6 | 316,8 | 17,5 |
| 400 | 427 | 427,6 | 162 | 6,2 | 413,6 | 18,6 | 7,5 | 411 | 22,6 |
| 450 | 478 | 478,6 | 162 | 7,0 | 463 | 23,5 | 8,5 | 460 | 28,4 |
| 500 | 530 | 530,5 | 162 | 7,9 | 513,2 | 29,0 | 9,5 | 510 | 35,1 |
| 600 | 632,5 | 633,5 | 162 | 9,1 | 613,3 | 37,9 | 11,2 | 609,1 | 46,2 |
| 700 | 718 | 719 | 162 | 10,3 | 695,8 | 51 | 12,9 | 690,6 | 63,2 |
| 800 | 820 | 821 | 162 | 11,7 | 795 | 66,1 | 14,7 | 789 | 82,2 |
| 900 | 924 | 925 | 162 | 13,2 | 896 | 83,4 | 16,5 | 889,4 | 103,3 |
| 1000 | 1026,5 | 1027,5 | 162 | 14,6 | 995,7 | 102,4 | 18,4 | 988,1 | 127,8 |
| 1100 | 1125 | 1126 | 162 | 16,1 | 1091,2 | 123,7 | 20,4 | 1082,6 | 154,7 |
| 1200 | 1227 | 1228 | 162 | 17,5 | 1190,4 | 146,2 | 22,2 | 1181 | 183,4 |
| 1300 | 1331 | 1332 | 162 | 19,1 | 1291,2 | 172,4 | 24 | 1281,4 | 215,1 |
| 1400 | 1433 | 1434 | 162 | 20,6 | 1390,2 | 199,4 | 25,9 | 1379,6 | 248,9 |
| 1500 | 1536 | 1537 | 162 | 21,7 | 1490,2 | 229,2 | 27,2 | 1479,2 | 284,4 |
| 1600 | 1639 | 1640 | 162 | 23,1 | 1590,4 | 259,9 | 29,1 | 1578,4 | 324,2 |
| 1700 | 1739 | 1740 | 162 | 24,6 | 1687,4 | 293,1 | 30,9 | 1674,8 | 364,8 |
| 1800 | 1842 | 1843 | 162 | 26,1 | 1787,4 | 328,5 | 32,8 | 1774 | 409,1 |
| 1900 | 1944 | 1945 | 162 | 27,5 | 1886,6 | 365,1 | 34,6 | 1872,4 | 455,2 |
| 2000 | 2045,5 | 2046,5 | 162 | 28,9 | 1985,3 | 403,8 | 36,4 | 1970,3 | 503,0 |
| 2100 | 2148 | 2149 | 162 | 30,4 | 2084,8 | 445,1 | 38,3 | 2069 | 554,8 |
| 2200 | 2250 | 2251 | 162 | 31,9 | 2183,8 | 488,5 | 40,1 | 2167,4 | 608,5 |
| 2300 | 2353,4 | 2354,4 | 162 | 33,3 | 2284,4 | 532,5 | 41,9 | 2267,2 | 664,1 |
| 2400 | 2454,5 | 2455,0 | 162 | 34,8 | 2382,5 | 578,9 | 43,7 | 2364,7 | 722,2 |

Tableau 1c - Caractéristiques dimensionnelles et massiques des tubes SUPERLIT en PRV PN10

| DN | De min. mm | De max. mm | Le min. mm | SN 5000 | | | SN 10000 | | |
|------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | | e min, mm | Di min. mm | Masse kg/m | emin mm | Di min. mm | Masse kg/m |
| 300 | 323,5 | 324,5 | 162 | 4,5 | 313,5 | 10,5 | 5,6 | 311,3 | 12,9 |
| 350 | 376 | 376,7 | 162 | 5,2 | 364,6 | 14 | 6,6 | 316,8 | 17,5 |
| 400 | 427 | 427,6 | 162 | 5,9 | 414,2 | 17,9 | 7,5 | 411 | 22,6 |
| 450 | 478 | 478,6 | 162 | 6,6 | 463,8 | 22,3 | 8,5 | 460 | 28,4 |
| 500 | 530 | 530,5 | 162 | 7,3 | 514,4 | 27,3 | 9,5 | 510 | 35,1 |
| 600 | 632,5 | 633,5 | 162 | 8,4 | 614,7 | 34,6 | 11,2 | 609,1 | 46,2 |
| 700 | 718 | 719 | 162 | 9,5 | 697,4 | 46,9 | 12,9 | 690,6 | 63,2 |
| 800 | 820 | 821 | 162 | 10,8 | 796,8 | 60,7 | 14,7 | 789 | 82,2 |
| 900 | 924 | 925 | 162 | 12,4 | 897,6 | 77,5 | 16,5 | 889,4 | 103,3 |
| 1000 | 1026,5 | 1027,5 | 162 | 13,7 | 997,5 | 95,4 | 18,4 | 988,1 | 127,8 |
| 1100 | 1125 | 1126 | 162 | 15,1 | 1093,2 | 115 | 20,4 | 1082,6 | 154,7 |
| 1200 | 1227 | 1228 | 162 | 16,5 | 1192,4 | 136,5 | 22,2 | 1181 | 183,4 |
| 1300 | 1331 | 1332 | 162 | 17,8 | 1293,8 | 159,6 | 24 | 1281,4 | 215,1 |
| 1400 | 1433 | 1434 | 162 | 19,2 | 1393 | 184,6 | 25,9 | 1379,6 | 248,9 |
| 1500 | 1536 | 1537 | 162 | 20,1 | 1493,4 | 211,6 | 27,2 | 1479,2 | 284,4 |
| 1600 | 1639 | 1640 | 162 | 21,5 | 1593,6 | 240,7 | 29,1 | 1578,4 | 324,2 |
| 1700 | 1739 | 1740 | 162 | 22,9 | 1690,8 | 271 | 30,9 | 1674,8 | 364,8 |
| 1800 | 1842 | 1843 | 162 | 24,2 | 1791,2 | 303,4 | 32,8 | 1774 | 409,1 |
| 1900 | 1944 | 1945 | 162 | 25,6 | 1890,4 | 338,1 | 34,6 | 1872,4 | 455,2 |
| 2000 | 2045,5 | 2046,5 | 162 | 27 | 1989,1 | 374,3 | 36,4 | 1970,3 | 503,0 |
| 2100 | 2148 | 2149 | 162 | 28,3 | 2089 | 411,8 | 38,3 | 2069 | 554,8 |
| 2200 | 2250 | 2251 | 162 | 29,7 | 2188,2 | 451,9 | 40,1 | 2167,4 | 608,5 |
| 2300 | 2353,4 | 2354,4 | 162 | 31,1 | 2288,8 | 481 | | | |
| 2400 | 2454,5 | 2455,0 | 162 | 32,5 | 2387,1 | 537,4 | | | |

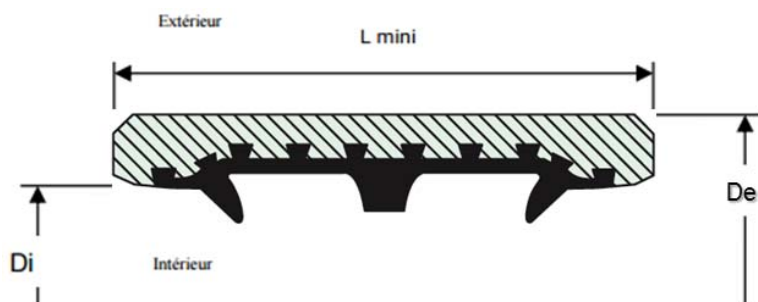


Figure 2 – Manchon et joint d'étanchéité

Tableau 2 - Caractéristiques dimensionnelles et massiques des manchons SUPERLIT en PRV

| DN | Di min. mm | Di max. mm | L mini, mm | De mm | Masse kg/pièce |
|------|---------------|---------------|---------------|----------|-------------------|
| 300 | 325,3 | 325,7 | 220 | 356 | 5,5 |
| 350 | 377,7 | 378,1 | 220 | 408 | 6,4 |
| 400 | 429,6 | 430,0 | 220 | 460 | 8,4 |
| 450 | 480,6 | 481,0 | 242 | 509 | 9,4 |
| 500 | 532,6 | 533,0 | 242 | 564 | 10,4 |
| 600 | 635,3 | 635,7 | 242 | 668 | 12,5 |
| 700 | 720,8 | 721,2 | 242 | 757 | 17,5 |
| 800 | 822,8 | 823,2 | 260 | 859 | 20,0 |
| 900 | 926,3 | 926,7 | 260 | 963 | 23,5 |
| 1000 | 1028,8 | 1029,3 | 260 | 1067 | 27,3 |
| 1100 | 1127,8 | 1128,3 | 260 | 1169 | 30,0 |
| 1200 | 1231,3 | 1231,8 | 260 | 1271 | 32,6 |
| 1300 | 1333,8 | 1334,3 | 260 | 1375 | 36,9 |
| 1400 | 1435,8 | 1436,3 | 275 | 1479 | 47,8 |
| 1500 | 1538,8 | 1539,3 | 275 | 1582 | 52,6 |
| 1600 | 1641,1 | 1641,6 | 275 | 1686 | 58,3 |
| 1700 | 1741,8 | 1742,3 | 275 | 1788 | 61,7 |
| 1800 | 1844,8 | 1845,3 | 275 | 1893 | 67,7 |
| 1900 | 1946,8 | 1947,3 | 275 | 1995 | 71,3 |
| 2000 | 2048,7 | 2049,3 | 275 | 2098 | 75,1 |
| 2100 | 2151,2 | 2151,8 | 275 | 2199 | 80,7 |
| 2200 | 2253,2 | 2253,8 | 275 | 2302 | 84,0 |
| 2300 | 2356,6 | 2357,2 | 275 | 2405 | 90,7 |
| 2400 | 2456,2 | 2456,8 | 275 | 2508 | 97,6 |

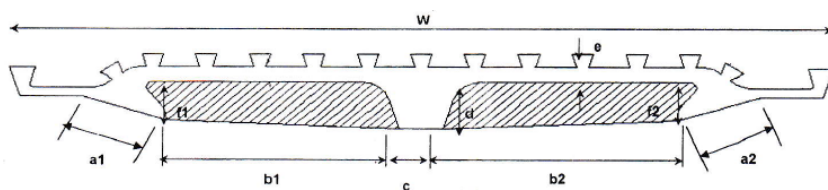


Figure 3 – Joint EPDM d'étanchéité

Tableau 3 - Caractéristiques dimensionnelles des joints EPDM d'étanchéité de SUPERLIT

| | DN 300-350 | DN 400-600 | DN 700-1300 | DN 1400-2400 |
|--------|------------|-------------|-------------|--------------|
| W | 192 (±8) | 211 (±8) | 230 (±8) | 244 (±8) |
| a1/a2 | 19,5 (±2) | 22,8 (+5-2) | 33,8 (±3) | 35,8 (±3) |
| b1/b2 | 52,0 (±4) | 60,0 (±4) | 57,7 (±5) | 64,0 (±5) |
| c | 10,0 (±2) | 10,0 (±2) | 10,0 (±2) | 12,0 (±2) |
| d | 12,0 (±2) | 15,0 (±2) | 18,0 (±2) | 25,0 (±3) |
| e | 7,0 (±2) | 7,0 (±2) | 9,0 (±2) | 9,0 (±2) |
| f1/f2 | 12,0 (±2) | 14,0 (±2) | 15,5 (±2) | 22,0 (±2) |
| Dureté | 60 ± 5 | | | |