

17.2/14-287_V4

Valide du 18 décembre 2023

au **31 août 2026**

Sur le procédé

FRANCE LINER UV

Famille de produit/Procédé: Procédé de réhabilitation de réseau d'assainissement par chemisage

Titulaire(s): Société France Liner SAS

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 nº 17.2 - Réseaux et épuration / Réseaux



Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2

Tél.: 01 64 68 82 82 - email: secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
	Cette version annule et remplace le DTA 17.2/14-287_V3. Cette version intègre les modifications suivantes:		
V4	 Mise à jour des caractéristiques mécaniques selon la norme NF EN ISO 11296-4 (2018). 	LAKEL Abdel Kader	VIGNOLES Christian
	Ajout d'une nouvelle matrice		

Descripteur:

Le procédé France Liner UV permet la rénovation par l'intérieur de canalisations d'assainissement gravitaire. Celui-ci utilise la paroi de la canalisation comme coffrage d'un chemisage continu polymérisé en place, constitué de matériau composite durcissable sous l'action de rayons UV.

Le procédé comporte trois phases distinctes :

- la fabrication en usine d'une chemise souple imprégnée de résine polyester,
- La fabrication de la chemise est à charge du titulaire.
- la mise en place par traction, dans la canalisation existante de la chemise imprégnée,
- le durcissement par polymérisation du système de résine par exposition à un rayonnement ultra-violet. Ces deux phases sont à charge de l'Applicateur.

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	1. Zone géographique	4
1.1.2	2. Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1	1. Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2	2. Durabilité de l'ouvrage	4
1.2.3	3. Impacts environnementaux	4
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2. I	Dossier Technique	
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1	1. Coordonnées	6
2.1.2	2. Identification	6
2.1.3		
2.2.	Description	
2.2.1	1. Principe	6
2.2.2	2. Caractéristiques des composants	6
2.2.3	·	
2.3.	Disposition de conception	8
2.3.1	1. Détermination des longueurs	8
2.3.2	2. Dimensionnement mécanique	8
2.3.3	3. Dimensionnement hydraulique	8
2.4.	Disposition de mise en œuvre	9
2.4.1	1. Opérations préalables	9
2.4.2	2. Tractage	9
2.4.3	3. Déploiement et application	<u>9</u>
2.4.4	4. Polymérisation	10
2.4.5	5. Traitement des extrémités	10
2.4.6	6. Réalisation des raccordements	10
2.4.7	7. Essais préalables à la réception	10
2.4.8	8. Remise en service	10
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	10
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	10
2.6.1	1. Production des chemises	10
2.6.2	2. Stockage, manutention et transport	11
2.6.3	3. Contrôles réalisés par France Liner	11
2.6.4	4. Contrôles réalisés par l'Applicateur	11
2.6.5	5. Contrôles externes	12
2.7.	Mention des justificatifs	12
2.7.1	1. Résultats Expérimentaux	12
2.7.2	2. Références chantiers	12
2.8.	Annexe du Dossier Technique – Figures et tableaux	13

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « 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

Ce procédé est destiné à la rénovation de canalisations d'assainissement circulaires à écoulement gravitaire, utilisées pour véhiculer des eaux usées domestiques et assimilées ou des eaux pluviales.

Il concerne l'application du chemisage de regard à regard en excluant les applications en chemisage partiel.

Le procédé de réhabilitation par chemisage France Liner UV peut s'appliquer à des canalisations circulaires dont le diamètre intérieur varie de 150 à 1200 mm constituées de matériaux de différentes natures : béton, grès, fibrociment, acier, PVC...

Le diamètre du chemisage permet de s'adapter aux variations de diamètre de la canalisation dans une limite de -4~%; +12~% du diamètre intérieur.

Il convient de prendre en considération les « Recommandations pour la Réhabilitation des Réseaux d'assainissement » de l'ASTEE.

Cet Avis ne vise pas le traitement des raccordements éventuels.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le produit comprend des composants, telles les résines, qui font l'objet de fiches de données de sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuels (EPI).

Les fiches de données sécurité permettent également d'informer l'utilisateur des risques éventuels liés à la mise en œuvre des résines non polymérisées définies aux §2.2.2.3 et 2.4 du Dossier Technique.

1.2.1.2. 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.

1.2.1.3. Aptitude à l'emploi

Les procédés de rénovation doivent rendre la canalisation apte à assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner telle que décrites dans le dossier technique :

- étanchéité,
- tenue mécanique,
- · capacité hydraulique du réseau,
- résistance à l'abrasion,
- résistance au curage.

1.2.2. Durabilité de l'ouvrage

La durabilité des ouvrages rénovés avec les chemisages France Liner UV, peut être estimée comparable à celle des réseaux traditionnels constitués de matériaux de même nature.

Les canalisations rénovées sont exploitées à l'identique des autres canalisations et curées conformément aux spécifications de la norme NF EN 14654-1 et dans les conditions figurant au § 2.5 du Dossier Technique.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les produits 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'emp loi du produit.

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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

La réalisation de branchements ou raccordements ultérieurs sur la canalisation réhabilitée devra faire l'objet d'une étude spécifique.

L'ouverture et l'étanchement des raccordements réalisés après polymérisation du chemisage pourraient dans certains cas, altérer cette étanchéité : en conséquence, il convient de réaliser ces travaux complémentaires avec soin, en respectant toutes les règles d'intervention et de mise en œuvre spécifiques à ce type de travaux.

Nota : la vérification de l'étanchéité du réseau rénové dans sa totalité peut impliquer que les branchements et autres ouvrages annexes aient été réhabilités.

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

Titulaires(s): Société France Liner SAS

1, Parc d'activités Raoul Vadepied

53600 EVRON Tél.: 02 43 90 59 50

E-mail: contact@franceliner.fr Internet: www.franceliner.fr

Usine: FR - 53600 EVRON

2.1.2. Identification

Les chemisages polymérisés en place France Liner UV sont mis en œuvre par un applicateur faisant l'objet des contrôles externes décrits dans le § 2.6.5.2 du Dossier Technique.

Les indications suivantes sont portées sur une plaque signalétique placée dans chaque regard d'accès à l'ouvrage réhabilité :

- le nom commercial du système : France Liner UV,
- l'épaisseur de paroi nominale,
- la matière,
- le numéro de lot de production et la date de réalisation du chantier.

2.1.3. Mode de commercialisation

La société France Liner fabrique et distribue les chemises France Liner UV.

La mise en œuvre du procédé France Liner UV est confiée à un applicateur, accompagné sur les premiers chantiers par France Liner.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le chemisage France Liner UV et sa mise en œuvre répondent aux spécifications de la norme NF EN ISO 11296-4.

Le procédé de rénovation par le procédé France Liner UV consiste en l'introduction, par tractage, dans la canalisation à traiter d'une chemise constituée de résine Polyester renforcée de tissus en fibres de verre durcissable sous l'action de rayons UV. Celle-ci est appliquée sous pression d'air sur la surface interne de la canalisation, puis polymérisée par le passage d'un train de lampes UV.

Les chemisages France Liner UV sont dimensionnés, suivant les objectifs de la réhabilitation, pour assurer la résistance mécanique aux actions extérieures.

Les procédés de rénovation doivent rendre la canalisation apte à assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner :

Etanchéité du chemisage

Le respect des règles de préparation et de mise en œuvre, ainsi que la nature des matériaux et la structure du chemisage permettent d'obtenir l'étanchéité de la canalisation ainsi traitée. Un essai spécifique avant traitement éventuel des raccordements doit être réalisé.

Tenue mécanique

Le chemisage est dimensionné mécaniquement conformément au § 2.3 du dossier technique.

Capacité hydraulique du réseau

La nouvelle capacité hydraulique de la canalisation rénovée doit être évaluée conformément au § 2.3 du dossier technique.

Les principes généraux de gestion des opérations de réhabilitation des réseaux d'évacuation et d'assainissement relèvent de la norme NF EN 14654-2.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Le chemisage France Liner UV est composé de résine Polyester insaturée renforcée en fibre de verre et enveloppée de membranes de protection :

2.2.2.1. Matrice

Le verre (tissé et non tissé), utilisé pour la confection du renfort est de type ECR.

2.2.2.2. Membranes

Quatre membranes sont incorporées au chemisage France Liner UV lors de sa fabrication :

- une membrane intérieure tubulaire en PA-PE permet le gonflage de la chemise sous l'effet de la pression. Cette membrane d'épaisseur 160 µm est retirée après polymérisation.
- une membrane semi-permanente constituée de feutrine PP, posée en surface extérieure du système de résine, qui absorbe et répartit les excédents de résine
- une membrane extérieure en PE-PA-PE d'épaisseur 200 µm permet de contenir la résine.
- une membrane de protection opaque aux UV d'épaisseur 300 μ.

2.2.2.3. Système de résine

La résine utilisée est classée en groupe 4 selon la norme NF EN ISO 13121-1, et est conforme aux spécifications de la norme NF EN 11296-4.

Les agents photo-initiateurs sont incorporés à la résine par le fournisseur de France Liner. France Liner ajoute à cette résine de base les additifs gélifiants et débullants qui permettent l'élaboration et la mise en œuvre de la chemise France Liner UV.

2.2.3. Caractéristiques du produit (stade « I »)

Le chemisage France Liner UV est conforme aux exigences de la norme NF EN ISO 11296-4.

Les caractéristiques suivantes sont spécifiques au chemisage France Liner UV.

2.2.3.1. Dimensions

2.2.3.1.1. Diamètre

Le diamètre nominal de la gamme des chemisages France Liner UV correspond au diamètre interne du tuyau à rénover.

Le diamètre réel de production correspond au diamètre nominal diminué de 6 %.

Le diamètre du chemisage permet de s'adapter aux variations de diamètre de la canalisation dans une limite de -4 % ; +12 % du diamètre intérieur.

2.2.3.1.2. Epaisseur

Le complexe verre/résine comprend plusieurs couches de tissus de verre pré-imprégnés, le nombre de couches étant déterminé en fonction de l'épaisseur à obtenir pour reprendre :

- Les pressions dues au remblai,
- · Les pressions hydrostatiques extérieures,
- Les charges d'exploitation roulantes ou permanentes.

La fabrication permet, pour chaque diamètre, la réalisation de chemises d'épaisseurs nominales comprises entre 3 mm et 12 mm. Les épaisseurs nominales sont déterminées par pas de 0,8 mm.

Les épaisseurs de calcul (épaisseur structurante) correspondent aux valeurs nominales.

L'épaisseur de la chemise mesurée après polymérisation (sur un échantillon débarrassé de la membrane noire anti-UV et de la membrane extérieure transparente) correspond à l'épaisseur nominale augmentée de l'épaisseur de la membrane semi-permanente en feutrine qui est prise dans la résine et augmentée de 0,2 mm correspondant à la couche d'abrasion sur la durée de vie estimée du produit.

Les correspondances entre ces épaisseurs sont détaillées dans le tableau 1 en annexe.

L'épaisseur de dimensionnement mécanique du chemisage, mesurée par essai, doit être supérieure ou égale à l'épaisseur minimale calculée en conception (méthode $3R\ 2014\ v\ 2017$).

Les épaisseurs minima, en fonction du diamètre, permettent d'obtenir une rigidité annulaire conforme aux spécifications de la norme NF EN ISO 11296-4.

2.2.3.1.3. Longueur

Les longueurs maximales des chemises France Liner UV correspondent à la longueur maximale que l'on peut placer dans une caisse ou tracter par un treuil, ou à la longueur utile du câble du chariot de lampes. A ce jour, et à titre indicatif, les longueurs maximales fabriquées sont de 250 m.

2.2.3.2. Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques permettant de dimensionner mécaniquement le chemisage soumis aux différentes actions sont les suivantes :

Caractéristiques	Valeur minimale	Méthode d'essai		
Coefficient de Poisson (v)	0,3	-		
Contrainte de flexion garantie à rupture (ofb,k)	122 MPa			
Allongement de flexion garanti à rupture (εfb,k)	A court terme	1,5 %		
Module de flexion garanti (Eo,k)	7	14 000 MPa	NF EN ISO	
Module de flexion en milieu humide garanti à 50 ans (E50,k)		5353 MPa	11296-4 version 2018	
Contrainte de flexion (ofb,L,k)	A long terme	61 MPa *		
Allongement de flexion en milieu acide (εLT)		0,7 %		

^{*} valeur conventionnelle égale à 50% de la contrainte en flexion garantie à court terme.

Les valeurs à court terme correspondent à la limite inférieure de confiance de 90 % (équivalent au fractile 5%) et doivent être utilisées pour dimensionner mécaniquement les chemisages.

2.2.3.3. Résistance à l'abrasion

Dans les conditions de la norme NF EN 295-3 (essai dit de Darmstadt), le chemisage France Liner UV présente une diminution d'épaisseur en moyenne de-0,2 mm après 100 000 cycles d'abrasion (200 000 glissements).

2.2.3.4. Résistance au curage

La résistance du produit au curage a été évaluée sur la base d'un essai de type effectué en laboratoire selon les spécifications de la norme DIN 19523 (méthode 1).

2.3. Disposition de conception

Le dimensionnement mécanique du chemisage et la vérification de la capacité hydraulique de la canalisation rénovée sont réalisés par l'applicateur faisant l'objet des contrôles décrits au § 2.6 du Dossier Technique.

Une étude préalable basée sur une inspection vidéo, suivie d'une reconnaissance de chantier et d'un repérage précis de chacune des portions à traiter, permet de déterminer ou confirmer les éléments conditionnant le dimensionnement et la faisabilité de la mise en œuvre du chemisage France Liner UV. Ces demiers comprennent notamment :

- la période et la durée estimée des travaux,
- l'emplacement des regards,
- les moyens de nettoyage et de préparation de la canalisation existante à mettre en œuvre,
- le mode et le lieu d'évacuation des débris enlevés.

2.3.1. Détermination des longueurs

La longueur effectivement traitée varie en fonction des capacités des équipements de chantier, mais aussi du contexte du chantier :

- possibilité d'accès des véhicules,
- gêne pour l'usager,
- présence de regards ou accessoires existants,
- localisation des carrefours etc.

2.3.2. Dimensionnement mécanique

Le chemisage est dimensionné conformément au Guide technique « Recommandations pour le dimensionnement de la réhabilitation par chemisage et tubage des réseaux d'assainissement » (TSM n°6-2017) de l'ASTEE.

Cette méthode de calcul nécessite de connaitre l'état de la canalisation existante et de son environnement. A minima la note de calcul doit préciser les hypothèses prises en compte (caractéristiques des matériaux, charges...), la nature des vérifications effectuées et les conditions limites.

Les différents tronçons de la conduite sont dimensionnés à partir des valeurs caractéristiques du chemisag e France LINER UV à court et long terme indiquées dans les tableaux du § 2.2.3.2 et sur la base des épaisseurs de calcul correspondant à l'épaisseur de paroi la plus faible.

2.3.3. Dimensionnement hydraulique

L'étude préalable doit justifier du choix de la technique de réhabilitation et notamment de la capacité hydraulique du réseau sur la base des données du Memento Technique 2017 (ASTEE ex. Instruction 77.284/INT de juin 1977).

Appliquée à une canalisation dégradée, la rénovation réalisée à l'aide des chemisages France Liner UV, apporte une atténuation des défauts géométriques de la canalisation.

Pour apprécier la nouvelle capacité hydraulique de la canalisation rénovée, il convient de tenir compte de la réduction du diamètre due à l'épaisseur du chemisage en appliquant la méthode de calcul préconisée par la norme NF EN 16933-2.

2.4. Disposition de mise en œuvre

Les règles de mise en œuvre sont basées sur les spécifications de la norme NF EN ISO 11296 - 4 et les recommandations établies par l'ASTEE. Elles visent notamment :

- la préparation de la canalisation existante,
- la gestion des effluents,
- les procédures de mise en place et de polymérisation,
- la mise en œuvre du chemisage qui est effectuée par traction de l'enveloppe souple,
- le durcissement du chemisage qui est obtenu par polymérisation aux UV du système de résine selon des modalités déterminées,
- la réalisation des finitions.

La mise en œuvre sur chantier, qui ne peut être réalisée que par du personnel spécialisé, fait l'obj et de contrôles internes et externes tels que définis dans le §2.6 du Dossier Technique.

Les matériels ainsi que les procédures spécifiques à la mise en œuvre et à la polymérisation de la chemise France Liner UV sont décrits dans un manuel de pose déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et servant de référentiel à l'applicateur.

2.4.1. Opérations préalables

2.4.1.1. Effluents

L'écoulement doit être interrompu pendant toute la durée des travaux.

2.4.1.2. Curage

La canalisation à traiter doit être préalablement curée. Cette opération doit éliminer tous produits et débris pouvant gêner la mise en œuvre.

2.4.1.3. Inspection télévisée et positionnement des branchements

Le passage préalable d'une caméra permet :

- de vérifier l'état d'accueil de la canalisation à traiter. Tout obstacle de type branchement pénétrant, dépôt solide, racines, doit faire l'objet d'un fraisage préalable,
- de repérer des branchements éventuels.

Un enregistrement vidéo est réalisé pour chaque tronçon.

2.4.2. Tractage

2.4.2.1. Insertion dans la canalisation

La chemise est introduite dans la canalisation par le regard de visite et mise en place par traction à l'aide d'un treuil (Voir figure 2). La force de traction sur la chemise doit rester en dessous d'une valeur limite pour limiter la contrainte longitudinale sur le textile de verre (Voir tableau 2). Ces valeurs, fonction du diamètre, sont données dans le guide de pose fourni par France Liner. Les contraintes longitudinales, fonction du poids de la chemise et de l'état de la canalisation à réhabiliter, peuvent être diminuées en diminuant la vitesse de halage et mettant dans la canalisation, avant le chemisage, une bande de préliner (PEHD de 500 µm d'épaisseur minimum).

En présence d'un regard intermédiaire il est impératif de protéger la chemise contre les sur-expansions avec un manchon adapté au diamètre de la canalisation existante, ce manchon peut être utilisé pour réaliser le prélèvement (voir figure 6),

Pendant la phase de tractage, le contrôle du positionnement et de la rectitude de la chemise doit être fait au niveau des regards et à l'arrivée en fin de canalisation.

2.4.3. Déploiement et application

Afin de déployer la chemise France Liner UV dans la canalisation, les différentes étapes suivantes sont réalisées :

- mise en place d'un sas aux 2 extrémités,
- mise en forme de la chemise en mettant sous pression de 30 à 50 mbar.
- une fois la chemise mise en forme, la pression d'air est coupée, un sas est ouvert et un chariot équipé de lampes UV est introduit à l'intérieur.
- le sas est refermé, la pression est augmentée progressivement par palier (5 minutes à 50 mbar, 5 minutes à 200 mbar puis tous les 100 mbar) jusqu'à la pression de travail, qui est fonction du diamètre de la chemise :

Diamètre de la canalisation d'accueil (mm)	Pression (mbar)*
150-250	600
300-350	500
400	450
500-550	400
600	350
700-800	300
900	250
1000-1200	200

Si la température ambiante est inférieure à 8°C, les temps de gonflage doivent être doublés.

Pour les chemises de diamètre supérieur à 900 mm, les paliers seront rapprochés pour avoir au moins 4 paliers de pression. * $tolérance de \pm 10\%$

2.4.4. Polymérisation

Le chariot est tracté à l'autre extrémité de la canalisation, à l'aide d'une sangle équipant d'origine les chemises France Liner UV ou à l'aide d'un filin positionné par l'applicateur grâce à la sangle.

Grâce à la caméra vidéo équipant le chariot, cette phase permet de vérifier la bonne application de la chemise, avant de démarrer la polymérisation.

Ensuite les lampes sont allumées et le chariot est tracté vers le sas où il a été introduit, à une vitesse contrôlée, fonction de la puissance des lampes, de leur nombre et des dimensions de la chemise (Voir figure 3).

Les préconisations relatives à la vitesse d'avancement figurent dans le manuel de pose France Liner.

Après durcissement, les extrémités sont découpées, la membrane intérieure est retirée par réversion.

2.4.5. Traitement des extrémités

La liaison entre le regard et le chemisage est réalisée à l'aide d'un mortier de résine.

2.4.6. Réalisation des raccordements

L'étanchéité de la jonction branchement-chemisage doit être reconstituée par tout moyen approprié.

2.4.7. Essais préalables à la réception

Les essais préalables à la réception sont réalisés conformément au fascicule 70 Titre 1, à la norme NF EN 1610 et aux "Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement" ASTEE (TSM - 02/2004).

Les valeurs à court terme définies dans les tableaux du § 2.2.3.2 sont les valeurs requises pour les essais mécaniques de réception des travaux.

2.4.8. Remise en service

Les effluents déviés pendant la mise en œuvre du chemisage, sont alors redirigés dans la canalisation réhabilitée.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les canalisations rénovées sont exploitées à l'identique des autres canalisations et curées conformément aux spécifications de la norme NF EN 14654-1 et dans les conditions limites suivantes :

- conditions de nettoyage usuelles dans les réseaux gravitaires : Pression en sortie de pompe inférieure à 120 bars, couplée à un débit inférieur à 250 litres/minutes,
- choisir le flexible, la tête de curage et le diamètre des orifices des jets en fonction du diamètre du réseau à curer et à l'énergie fournie.
- Faire attention aux chocs du flexible lors de la mise en marche et de l'arrêt de la pression.

Le curage à chaine est proscrit.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Production des chemises

Les chemises sont entièrement préfabriquées en usine (Evron) par FRANCE LINER SAS et spécifiquement pour chaque chantier, suivant le diamètre, les longueurs de canalisation à rénover et l'épaisseur nécessaire à la reprise des efforts mécaniques.

Les différentes étapes de fabrication sont les suivantes :

- Insertion à l'intérieur de la membrane interne d'une sangle qui permettra, selon la configuration du chantier, soit de tracter directement le chariot UV pendant la polymérisation, soit de tirer un filin plus épais, qui servira à son tour à la traction du chariot UV,
- Découpe, pliage et scotchage des différentes couches de verre structurant (roving/mat),
- Mise en place des couches structurantes autour de la membrane intérieure. Les recouvrements des différentes couches sont décalés afin d'éviter une discontinuité majeure,
- Positionnement autour du complexe d'un voile qui permet de répartir et d'absorber les excédents de résine
- Confinement du complexe dans la membrane extérieure tubulaire,
- Stockage intermédiaire des chemises sèches,
- Imprégnation des différentes couches structurantes,
- Laminage de la chemise afin de répartir la résine et calibration de la chemise à l'épaisseur requise,
- Adjonction de la membrane de protection extérieure anti UV.

Le marquage des chemises, conforme aux spécifications de la norme NF EN ISO 11296-4, figure à l'extérieur du conditionnement.

2.6.2. Stockage, manutention et transport

Chaque chemise France Liner UV est emballée et stockée par empilage en plis successifs, dans une caisse en bois.

Ainsi conditionnée, elle doit être entreposée dans un endroit abrité à des températures ÷

• comprises entre + 5 et 25 °C, pendant une durée maximale de 6 mois.

La date limite d'utilisation est indiquée sur les documents de vente.

2.6.3. Contrôles réalisés par France Liner

Les contrôles effectués par France Liner sur les matières premières et en production sont définis dans le cadre d'un plan d'assurance qualité déposé au CSTB.

2.6.4. Contrôles réalisés par l'Applicateur

2.6.4.1. Commande

La commande d'une chemise France Liner UV fait l'objet des spécifications suivantes :

- confirmation de l'adéquation des caractéristiques mécaniques et des propriétés physico-chimiques des chemises commandées avec les contraintes du projet,
- dénomination,
- diamètre interne de la canalisation,
- épaisseur structurante de chemise,
- longueur de chemise (entre axes des regards),
- Références du chantier.

2.6.4.2. Contrôle à réception de la chemise

La conformité de la chemise à la commande (chantier / tronçon / diamètre / épaisseurs / longueur) fait l'objet de contrôles à réception par l'applicateur.

2.6.4.3. Mise en œuvre

La mise en œuvre s'effectue suivant le Plan d'Assurance Qualité de l'applicateur qui prend en compte les spécifications élaborées par la société France Liner.

2.6.4.4. Archivage des données

Chaque chantier fait l'objet d'un dossier constitué et archivé par l'applicateur dans lequel figure notamment :

- la note de calcul justifiant le dimensionnement,
- l'enregistrement des données relatives au cycle de polymérisation (durée, température de surface, pression),
- le numéro de lot de la chemise
- les rapports vidéo,
- les incidents éventuels,
- les résultats d'essais relatifs à l'étanchéité, aux valeurs de résistance mécanique à court terme et à l'épaisseur structurante du chemisage polymérisé.
- Pour chaque chantier, une série d'éprouvettes est constituée par coffrage au niveau d'un regard afin de vérifier la conformité des caractéristiques mécaniques du produit final.

2.6.5. Contrôles externes

2.6.5.1. France Liner

Le système qualité et le contrôle interne réalisé par France Liner font l'objet d'un suivi annuel par le CSTB. Les contrôles portent sur :

- La conformité des matières aux spécifications du dossier technique,
- Les dimensions,
- Les conditions d'imprégnation si objet,
- Le conditionnement (y compris température et conditions de stockage).

Les rapports de suivi sont transmis au secrétariat des avis techniques.

2.6.5.2. Application

Le suivi externe de la mise en œuvre des chemisages polymérisés en place à l'aide des chemises décrites dans le présent Dossier se fait de la manière suivante :

- Chaque applicateur déclare au secrétariat des Avis Techniques tous les chantiers réalisés à partir de la chemise sous DTA. La déclaration de chantier comprend notamment la note de calcul de dimensionnement et le rapport d'étanchéité de réception.
- Le suivi est réalisé chaque année, pour chaque applicateur.

Il comprend par applicateur :

- Le suivi du système qualité,
- La visite de deux chantiers par an (dispositions d'allègement possibles après trois années de conformité) pour vérification :
 - o du système de polymérisation, des paramètres de mise en œuvre décrits dans le Dossier Technique, du bon état du matériel permettant la mise en œuvre et de la polymérisation,
 - de l'étanchéité.
 - o de la structure de paroi du chemisage polymérisé,
 - o de l'épaisseur de paroi du chemisage polymérisé.
- Chaque applicateur fait réaliser par un laboratoire reconnu par le secrétariat des Avis Techniques des essais de flexion trois points à court terme (NF EN ISO 11296-4) sur les échantillons de chemisage (tirs) issus de ses chantiers déclarés auprès du secrétariat des Avis Techniques,
- Chaque applicateur, chaque année, doit déclarer au secrétariat des Avis Techniques un minimum de 50 chemisages (tirs) par type de système de polymérisation (par exemple vapeur ou UV) et éga lement un minimum de 10 chemisages par DTA pour lequel il est déclaré.

2.7. Mention des justificatifs

2.7.1. Résultats Expérimentaux

Les chemisages France Liner UV ont fait l'objet des tests suivants :

- Comportement mécanique en flexion à court terme réalisé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (EAU_23_23985 et EAU_23_24711),
- Détermination du module de flexion à long terme en conditions humides réalisé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CAPE 20-10647),
- Essai de résistance à l'hydrocurage selon la norme DIN 19523 (méthode 1) réalisé à SBKS (rapport n°200106_126301_0040-0041).échantillon 0041 du 22/01/2020
- Essai de résistance à l'abrasion selon la norme EN 295-3 réalisé par SBKS (rapport n°200106_126301_0040-0041).
 échantillon 0041 du 22/01/2020
- Allongement de flexion en milieu acide au CSTB CAPE 17-8232 du 14/09/2021

2.7.2. Références chantiers

Plus de 200 km de chemisage France Liner UV ont été posés à ce jour en France.

2.8. Annexe du Dossier Technique - Figures et tableaux

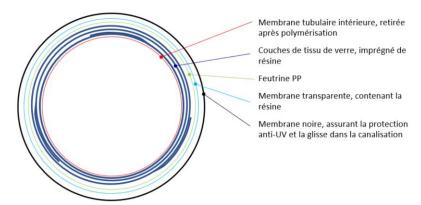
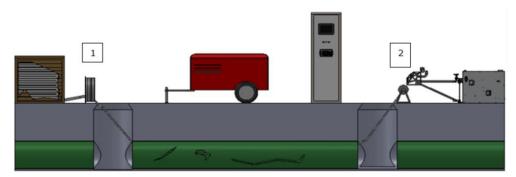


Figure 1 - Coupe d'un chemisage France Liner UV

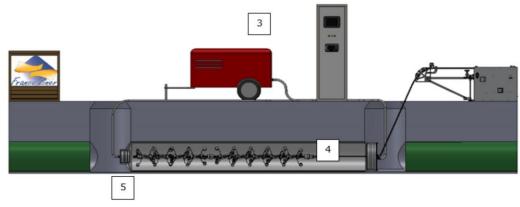
Epaisseur totale et de dimensionnement hy draulique	3,8	4,6	5,4	6,2	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,8	12,6
Epaisseur d'un échantillon de chemise poly mérisée, débarrassé de la membrane noire anti-UV et de la membrane extérieure transparente (mm)	3,3	4,1	4,9	5,7	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,5	11,3	12,1
Epaisseur structurante (mm)	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7,0	7,8	8,6	9,4	10,2	11,0	11,8

Tableau 1 - Epaisseurs après polymérisation et épaisseurs structurantes



- 1 : Obturateur en amont
- 2 : Treuil

Figure 2 - Mise en œuvre de la chemise France Liner UV par traction



- 3 : Raccordement du compresseur et de l'automate
- 4 : Train de lampes UV
- 5 : Obturateurs en amont et en aval

Figure 3 - Polymérisation de la chemise France Liner à l'aide de lampes UV

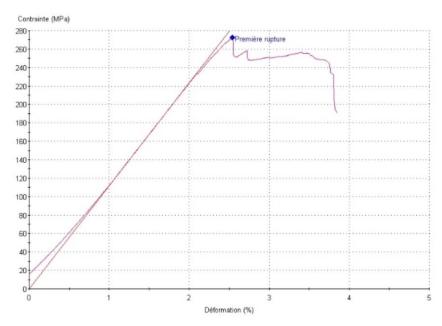


Figure 4 - Courbe effort-déformation type du chemisage France Liner UV soumis à un essai de flexion 3 points dans les conditions expérimentales de la norme NF EN ISO 11296-4.

DN	Force de traction maximale
150	22 kN
200	29 kN
250	36 kN
300	43 kN
350	50 kN
400	57 kN
500	106 kN
700	190 kN
800	225 kN
900	250 kN
1000	340 kN
1100	450 kN
1200	500 kN

Tableau 2 - Valeur maximale de traction en fonction du diamètre

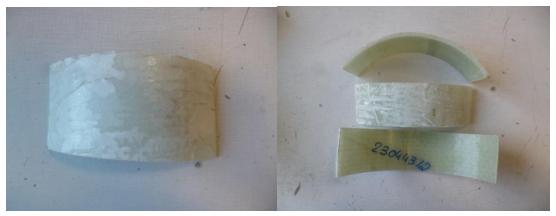


Figure 5 - Photographie d'aspect du produit France Liner UV



Figure 6 – Accessoires de prélèvement