

Sur le procédé

OCCILINER AP

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

Titulaire(s) : **Société TRADENODIG**

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
V0	Première demande de DTA.	LAKEL Abdel Kader	VIGNOLES Christian

Descripteur :

Le procédé OCCILINER AP permet la rénovation par l'intérieur de canalisations d'assainissement gravitaires, circulaires ou non, de dimensions comprises entre 150 et 400mm.

Le procédé utilise la paroi de la canalisation comme coffrage d'un chemisage continu polymérisé en place et constitué de matériau composite thermodurcissable.

Il comporte quatre phases distinctes :

- le découpage et le façonnage en usine d'une enveloppe souple,
- l'imprégnation en usine par TRADENODIG de la chemise à l'aide d'une résine Vinylester sans styrène,
- la mise en place de la chemise par inversion dans la canalisation existante,
- le durcissement en place par polymérisation du système de résine selon un programme thermique déterminé.

Ces deux dernières phases sont à charge de l'Applicateur.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification et de fabrication décrites dans le Dossier Technique.

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	4
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
2.2.3.	Caractéristiques du produit (stade « I »).....	7
2.3.	Disposition de conception	8
2.3.1.	Détermination des longueurs	8
2.3.2.	Dimensionnement mécanique	8
2.3.3.	Dimensionnement hydraulique	8
2.4.	Disposition de mise en œuvre.....	9
2.4.1.	Opérations préalables.....	9
2.4.2.	Délais de mise en œuvre.....	9
2.4.3.	Mise en œuvre	9
2.4.4.	Polymérisation	10
2.4.5.	Traitement des extrémités.....	10
2.4.6.	Réalisation des raccordements	10
2.4.7.	Essais préalables à la réception	10
2.4.8.	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.....	11
2.6.1.	Production des chemises	11
2.6.2.	Imprégnation.....	11
2.6.3.	Stockage, manutention et transport.....	11
2.6.4.	Contrôles réalisés par TRADENODIG.....	11
2.6.5.	Contrôles réalisés par l'Applicateur.....	11
2.6.6.	Contrôles externes.....	12
2.7.	Mention des justificatifs.....	12
2.7.1.	Résultats Expérimentaux.....	12
2.7.2.	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 ou non, à écoulement gravitaire, en enterré, 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.

La gamme des diamètres visés par le présent document est comprise entre 150 et 400 mm.

Les chemisages OCCILINER AP s'adaptent à la réhabilitation de tout type de tuyaux : PVC, Béton, grès, fibre-ciment...

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

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 OCCILINER AP comprend des composants telle la résine 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 règlementaires 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 OCCILINER AP, 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 chapitre 2.5 du dossier technique.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé OCCILINER AP ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut 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.

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 TRADENODIG
 135 route de Portet
 FR-31270 VILLENEUVE TOLOSANE
 Tél. : 05.61.72.82.00
 E-mail : contact@tradenodig.fr
 Internet : www.tradenodig.fr

Usine : FR-31270 VILLENEUVE TOLOSANE

2.1.2. Identification

Les chemisages polymérisés en place OCCILINER AP sont mis en œuvre par un applicateur faisant l'objet des contrôles externes décrits dans le § 2.6.6.2 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 : OCCILINER AP,
- l'épaisseur de paroi nominale,
- la matière,
- le code date de production et la date de réalisation du chantier.

2.1.3. Mode de commercialisation

Ce procédé est commercialisé par TRADENODIG et mis en œuvre par des applicateurs formés par TRADENODIG et titulaires de la certification NF 390 pour ce procédé.

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

La chemise est fabriquée à partir d'une matrice en feutre polyester imprégnée de résine Vinylester (AP600).

Elle permet de restaurer la résistance mécanique et l'étanchéité de la conduite existante en lui plaquant intérieurement un chemisage de nature structurante polymérisé en place.

Les opérations se déroulent en deux phases distinctes :

- Imprégnation en atelier, de la matrice par la résine.
- Mise en œuvre par inversion à l'air et polymérisation in situ par apport de vapeur d'eau sous pression. Cette phase est à la charge de l'Applicateur.

La mise en pression permet à la chemise de se plaquer contre la paroi de la canalisation existante considérée comme coffrage ou support.

Après polymérisation de la résine, un chemisage définitif, continu au comportement flexible, sans joint mécanique intermédiaire rétablit les différentes fonctions du réseau.

Les procédés de rénovation rendent 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 raccords 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.

Des travaux de préparations peuvent être nécessaires.

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

La chemise OCCILINER AP comprend :

- Une matrice constituée d'un feutre de polyester enduit d'un polymère en PP (Polypropylène).
- Un système de résine composé de résine Vinylester thermodurcissable qui assure la résistance et l'étanchéité du tuyau final.

2.2.2.1. Matrice

La matrice en fibre de polyester (PET) sert de support à la résine.

L'épaisseur de feutre est mesurée sous une pression de 0,5 bar. Celle-ci déterminera l'épaisseur finale du chemisage.

En fonction de l'épaisseur nominale, la chemise est constituée au minimum d'une couche avec enduction avec éventuellement plusieurs couches de feutre solidarisiées par soudure longitudinale.

2.2.2.2. Membrane

La membrane semi-permanente recouvre la matrice et assure l'étanchéité et la protection de la chemise lors de la mise en œuvre.

Elle est réalisée par enduction en polypropylène.

Son épaisseur est comprise entre 0,45 et 0,55mm.

2.2.2.3. Système de résine

La résine Vinylester a les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Valeurs
Température de fléchissement sous charge (ISO 75-2 A)	≥ 103 °C

2.2.3. Caractéristiques du produit (stade « I »)

2.2.3.1. Dimensions

2.2.3.1.1. Diamètre

Le diamètre nominal des chemises OCCILINER AP correspond au diamètre interne de la canalisation à rénover.

Le diamètre de la chemise avant insertion correspond au diamètre nominal diminué de 3 à 6 %.

2.2.3.1.2. Epaisseur

L'épaisseur du composite est ajustée pour reprendre :

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

L'épaisseur nominale de la chemise est égale à la somme des épaisseurs des différentes couches de feutre qui la composent incluant l'épaisseur de membrane intérieure. L'épaisseur nominale peut être comprise entre 4,5mm et 9,0mm.

L'épaisseur totale est égale à l'épaisseur du produit polymérisé.

L'épaisseur de dimensionnement (structurante) correspond à l'épaisseur totale du produit polymérisé diminuée par calcul de l'épaisseur de la membrane intérieure mesurée (enduction d'environ 0,5mm). L'épaisseur de dimensionnement du chemisage, mesurée par essai, doit être supérieure ou égale à l'épaisseur minimale calculée en conception (méthode 3R 2014 v2017).

Le tableau 1 (en annexe) récapitule les épaisseurs nominales, les épaisseurs totales et les épaisseurs de dimensionnement à prendre en compte.

Par ailleurs, l'épaisseur structurante est telle qu'elle permet de satisfaire, selon les diamètres, aux exigences de rigidité annulaire spécifique initiale minimum données dans la norme NF EN ISO 11296-4.

2.2.3.1.3. Longueur

Les longueurs des chemises correspondent à celles des tronçons réhabilités.

De manière générale les longueurs des chemises OCCILINER AP n'excèdent pas 250m.

Cette valeur dépend du diamètre de la chemise et du matériel de chauffe disponible.

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 (ν)		0,3	-
Contrainte de flexion garantie à rupture ($\sigma_{fb,k}$)	A court terme	29,7 MPa	NF EN ISO 11296-4 version 2018
Allongement de flexion garanti à rupture ($\epsilon_{fb,k}$)		0,81 %	
Module de flexion garanti ($E_{0,k}$)		3677 MPa	
Contrainte de flexion ($\sigma_{fb,L,k}$)	A long terme	14,8* MPa	
Module de flexion en milieu humide garanti à 50 ans ($E_{50,k}$)		551 ** MPa	

*valeur conventionnelle égale à 50% de la valeur du module de flexion garanti à court terme.

** valeur conventionnelle égale à 15% 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 OCCILINER AP présente une diminution d'épaisseur, après 200 000 glissements de 0,01 mm en moyenne.

2.2.3.4. Résistance au curage

La résistance du produit à l'hydrocurage a été évaluée sur la base d'un essai de type, protocole d'essai basé sur la norme DIN 19523 Méthode 2.

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 titulaire du certificat NF.

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 des chemisages OCCILINER AP.

Ces derniers 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 » (ASTEE TSM N° 6-2017).

Cette méthode de calcul nécessite de connaître 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 chemisage OCCILINER AP 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 du chemisage OCCILINER AP, 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 retournement sur elle-même de l'enveloppe souple,
- le durcissement du chemisage qui est obtenu par polymérisation à chaud 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'objet de contrôles internes et externes tels que définis dans le §2.6 du Dossier Technique.

La mise en œuvre du chemisage OCCILINER AP est réalisée selon les indications du Dossier Technique et du manuel de pose associé.

2.4.1. Opérations préalables

2.4.1.1. Effluents

L'écoulement doit être interrompu pendant toute la durée des travaux. Si nécessaire un by-pass est installé.

2.4.1.2. Canalisations existantes

Avant l'opération d'insertion, l'ouvrage est nettoyé par hydrocurage.

Les obstacles rencontrés (branchements pénétrants, racines ...) sont enlevés par robot découpeur. Si nécessaire les venues d'eau sont préalablement traitées.

2.4.1.3. Curage

Les déblais consécutifs à la phase précédente sont éliminés de manière systématique par hydrocurage.

2.4.1.4. Inspection télévisée et positionnement des branchements

Une inspection vidéo permet de vérifier la qualité de la préparation effectuée. De plus un repérage précis des branchements est effectué pour les réouvertures après polymérisation.

2.4.2. Délais de mise en œuvre

La durée maximale de stockage de la chemise en conditions non maîtrisées est de 5h à une température de 20°C.

Ce délai doit permettre la réalisation :

- du montage de la tête d'inversion,
- du transfert éventuel jusqu'au site,
- de l'inversion de la chemise dans la canalisation,
- du gonflage de la chemise dans la canalisation.

2.4.3. Mise en œuvre

2.4.3.1. Insertion dans la canalisation

Une membrane de protection peut être installée (par traction) lors d'une mise en œuvre sous nappe phréatique ou avec des venues d'eau importantes.

Avant l'inversion de la chemise et afin de faciliter son insertion celle-ci est remise à température ambiante sur une durée d'environ 1 heure.

L'insertion de la chemise s'effectue à l'aide d'un dispositif d'inversion sous air comprimé.

L'inversion de la chemise se fait en général dans le regard amont du réseau.

Un contre moule est utilisé au niveau des regards d'accès ou intermédiaires comme coffrage de la chemise pendant la polymérisation. Il est recommandé de prendre un échantillon dans un regard intermédiaire ou en fin de chemisage (en amont des aiguilles de circulation de vapeur) avec un système de calibration dimensionné au diamètre chemisé afin de limiter toute déformation de celui-ci. Cet échantillon sera utilisé pour la réalisation d'un essai de flexion. Le système de calibration est décrit en figure 5 en Annexe du Dossier Technique.

2.4.3.2. Pression de gonflage

La pression maximum d'inversion et de gonflage sont spécifiées pour chaque chemise fournie.

Un tableau reprend la pression minimum et maximum d'inversion selon les dimensions (DN et épaisseur) de la chemise (Voir tableau 2 en annexe).

Le respect de ces pressions est important pour le plaquage et la bonne mise en œuvre de la chemise sur la canalisation existante.

2.4.4. Polymérisation

Le cycle de polymérisation comprend deux phases :

2.4.4.1. Chauffe

Le chauffage se fait par circulation de vapeur d'eau sous pression au moyen d'une chaudière.

Le début du temps de chauffe pour valider la durée de polymérisation démarre lorsque la température au nœud (ou au point le plus froid du tronçon à réhabiliter) est de 70°C minimum. La température du mélange air-vapeur ne doit alors pas dépasser 80°C pendant le premier palier de 20min. Passé ce palier, la chauffe peut se poursuivre à la vapeur pure (90-110°C). Les temps de chauffe sont indiqués dans le tableau 3 en annexe.

Si le minimum de 70°C n'est pas atteint, il convient de se référer également au tableau 3 en annexe pour le temps de chauffe complémentaire.

En fonction du chemisage posé, la procédure temps-température est adaptée.

Des capteurs doivent permettre de contrôler les températures aux deux extrémités à la fois du chemisage et du fluide.

Le cycle de polymérisation fait l'objet d'enregistrement de températures.

La température de la chemise est contrôlée à l'aide de sondes situées aux extrémités de la chemise, en radier au niveau de l'interface chemise/canalisation existante. Elle est à minima enregistrée au point le plus froid du chemisage (en général le point le plus éloigné du système de chauffe) (Tableau 2 en annexe).

La phase de polymérisation suit une courbe de polymérisation spécifique (figures 6 en annexe).

2.4.4.2. Refroidissement

Un refroidissement progressif à température ambiante est nécessaire pour éviter le choc thermique. Une procédure de refroidissement figure dans le manuel de pose pour l'applicateur et est inscrit dans le tableau 2 en annexe.

Ce refroidissement progressif doit permettre de libérer lentement les contraintes dues au retrait durant la phase de polymérisation.

2.4.5. Traitement des extrémités

Après polymérisation et refroidissement, les extrémités sont coupées au droit des canalisations ou en ½ coquille au niveau des regards.

L'étanchéité avec les ouvrages existants est réalisée par utilisation d'un mortier ou d'une manchette de réparation sous Avis Technique.

2.4.6. Réalisation des raccordements

Le chemisage est découpé depuis l'intérieur du collecteur puis raccordé au branchement au moyen d'une selle en matériau composite ou thermoplastique ou d'une injection.

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 limite suivantes :

- Faire attention aux chocs du flexible lors de la mise en marche et de l'arrêt de la pression,
- Pression à la sortie de pompe inférieure à 120 bars, débit inférieur à 250 litres/minute,
- Choisir le flexible et la tête de curage et le diamètre des orifices des jets adaptés au diamètre du réseau à curer (tête à jet fixe - 30° d'angle pour l'utilisation la plus classique),
- Pas d'arrêt de la tête de curage dans la canalisation (impérativement sortir de la canalisation pour faire un arrêt),
- Pas de demi-tour dans la canalisation (impérativement sortir de la canalisation pour faire un demi-tour).
- L'usage de tête à chaînes (ou mécanique) et à sabot est proscrit.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Production des chemises

Les chemises OCCILINER AP sont fabriquées dans le cadre d'un système Qualité.

Les caractéristiques des matières premières sont déposées au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

La fabrication de chaque chemisage correspondant à chaque chantier fait l'objet d'un cahier des charges spécifique au chantier.

2.6.2. Imprégnation

L'imprégnation est effectuée en atelier par TRADENODIG à température ambiante.

Le système de résine est injecté en une fois à l'extrémité de la chemise.

La maîtrise :

- du dosage de la quantité de résine, par pesée,
- de l'homogénéité du mélange de chaque constituant, à l'aide d'un malaxeur,
- de la viscosité du mélange,
- de l'épaisseur, par calandrage,
- de la répartition de la résine, par mise sous vide,

permet de garantir les caractéristiques mécaniques du produit fini.

2.6.3. Stockage, manutention et transport

Après imprégnation, la chemise est stockée dans une enceinte réfrigérée inférieure à -15°C en vue de sa mise en œuvre ultérieure, dans un délai inférieur à 4 semaines après imprégnation. Les chemises TRADENODIG doivent être transportées à une température inférieure à -5°C avec contrôle et enregistrement.

Les chemises sont produites de façon à garantir une durée de conservation de maximum 5h à 20°C à l'abri des rayons du soleil afin de permettre la préparation et la réversion.

2.6.4. Contrôles réalisés par TRADENODIG

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

2.6.5. Contrôles réalisés par l'Applicateur

2.6.5.1. Commande

La commande d'une chemise OCCILINER AP fait l'objet des spécifications suivantes :

- référence du produit OCCILINER AP,
- épaisseur nominale,
- diamètre de canalisation existante,
- longueur totale,
- longueur imprégnée,
- date de pose,
- références du chantier avec attribution d'un numéro d'ordre pour chaque chemise commandée.

2.6.5.2. Contrôle à réception de la chemise

La conformité de la chemise commandée OCCILINER AP fait l'objet d'un contrôle à réception par l'Applicateur sur la base des documents de traçabilité fournis par TRADENODIG lors de la livraison sur site.

Pour chaque chemise TRADENODIG fournit à l'applicateur une fiche de fabrication indiquant les informations suivantes :

- nom du produit : OCCILINER AP,
- le n° de fabrication,
- longueurs de la chemise : longueur totale, utile, sèche,
- épaisseur et diamètre de la chemise,
- n° de commande et lieu du chantier,
- données de conditionnement.

2.6.5.3. Mise en œuvre

La mise en œuvre s'effectue selon un manuel d'installation déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et fourni à l'applicateur.

2.6.5.4. Archivage des données

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

- la note de calcul justifiant le dimensionnement,
- l'enregistrement des données relatives au cycle de polymérisation (durée, température, pression),
- le n° de lot de la résine et n° d'ordre de fabrication de la chemise,
- la fiche de contrôle pour l'OCCILINER AP,
- les rapports d'inspection vidéo (avant et après réhabilitation),
- les incidents éventuels,
- les résultats d'essais en application du référentiel de certification.

2.6.6. Contrôles externes

2.6.6.1. TRADENODIG

Le système qualité et les contrôles internes réalisés par TRADENODIG 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,
- Les résultats de contrôles internes,
- Le conditionnement (y compris température et conditions de stockage).

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

2.6.6.2. 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 :
 - 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,
 - de la structure de paroi du chemisage polymérisé,
 - 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 20 chemisages (tirs) par type de système de polymérisation (par exemple vapeur ou UV) parfaitement conforme aux demandes de la norme et également un minimum de 5 chemisages par DTA pour lequel il est déclaré.

2.7. Mention des justificatifs

2.7.1. Résultats Expérimentaux

La mesure des caractéristiques mécaniques du chemisage OCCILINER AP à court terme a fait l'objet du rapport du CSTB n° CAPE 21-04978 du 13/05/2022.

La résistance du chemisage OCCILINER à l'hydrocurage a fait l'objet du rapport du CSTB n° EAU 23-25226 du 11/03/2024.

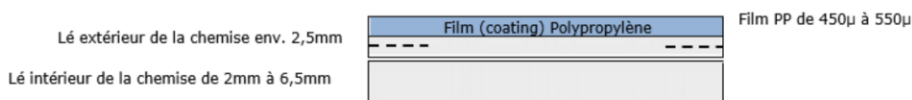
La résistance du chemisage OCCILINER à l'abrasion a fait l'objet du rapport d'essai du CSTB n° CAPE 22-04974-1 du 05/04/2022.

2.7.2. Références chantiers

Environ 33,00km de chemisage OCCILINER AP ont été posés depuis 2020. Une liste de chantiers est déposée au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

2.8. Annexe du Dossier Technique – Figures et tableaux

Complexe gaine détail des feutres



Complexe gaine sèche avant imprégnation

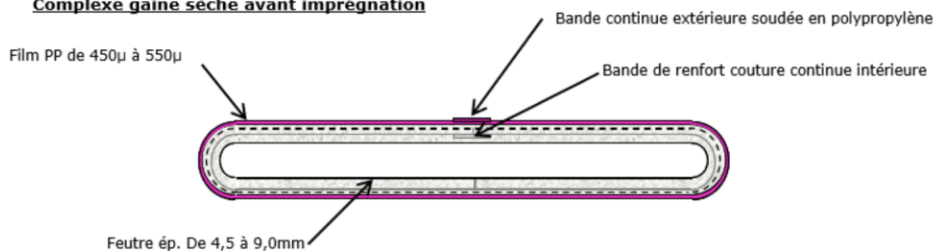


Figure 1 – Structure du composite mis en œuvre par inversion

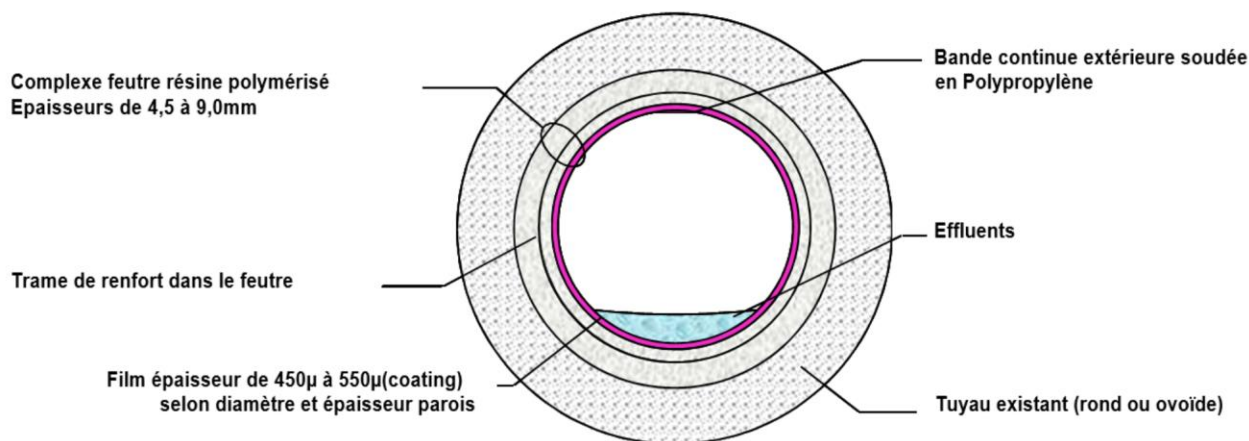


Figure 2 – Insertion de la chemise dans la canalisation réhabilitée

Epaisseur nominale et totale (mm)	4,5	5	6	7,5	9
Epaisseur structurante (mm)	4,0	4,5	5,5	7,0	8,5

Tableau 1 : Tableau de correspondance entre épaisseur nominale, épaisseur totale et épaisseur structurante de OCCILINER AP

Diamètre	Epaisseur (mm)	Réversion	Chauffe		Refroidissement	
		Pression de réversion (bar)	Pression de chauffe (bar)	Température intérieure de la chemise (°C)	Pression intérieure de la chemise (bar)	Température intérieure de la chemise (°C)
≤ Ø 200mm	4,5	1,5-2	0,6	90-110	0,6	40
> 200 et ≤ Ø 300mm	4,5 à 6	1,5-2	0,5	90-110	0,5	40
> 300 et ≤ Ø 400mm	4,5 à 9,0	1,5	0,3	90-110	0,3	40

Tableau 2 : Spécifications de pose du chemisage OCCILINER AP

ABAQUE DES TEMPS DE CHAUFFE SUPPLEMENTAIRES					A appliquer lorsque le Pic de température stationnaire atteint les 70°C (au point le plus froid)			
PIC DE TEMPERATURE 70°								
Longueur du Tir	Entre 0 et 25ml	Entre 26 et 50ml	Entre 51 et 75ml	Entre 76 et 100ml	Entre 101 et 125ml	Entre 126 et 150ml	Entre 151 et 175ml	Entre 176 et 200ml
Ø 150	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30
Ø 200	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30
Ø 250	1h30	1h30	1h30	1h30	1h30	1h45	2h	2h
Ø 300	1h30	1h30	1h30	1h30	1h45	2h	2h30	2h45
Ø 350	1h30	1h30	1h30	2h	2h15	2h45	3h	3h30
Ø 400	1h30	1h30	1h45	2h30	3h	3h30	4h	4h30
ABAQUE DES TEMPS DE CHAUFFE SUPPLEMENTAIRES					A appliquer lorsque le Pic de température stationnaire n'atteint pas les 70°C (au point le plus froid)			
PIC DE TEMPERATURE STATIONNAIRE A 60° C								
Longueur du Tir	Entre 0 et 25ml	Entre 26 et 50ml	Entre 51 et 75ml	Entre 76 et 100ml	Entre 101 et 125ml	Entre 126 et 150ml	Entre 151 et 175ml	Entre 176 et 200ml
Ø 150	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h30)	(+1h30)
Ø 200	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h30)	(+1h30)
Ø 250	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h15)	(+1h30)	(+1h30)
Ø 300	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h15)	(+1h30)	(+1h30)
Ø 350	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h)	(+1h15)	(+1h30)	(+1h30)
Ø 400	(+1h)	(+1h30)	(+1h30)	(+1h30)	(+1h30)	(+1h30)	(+1h30)	(+1h30)

Tableau 3 : Abaque de chauffe

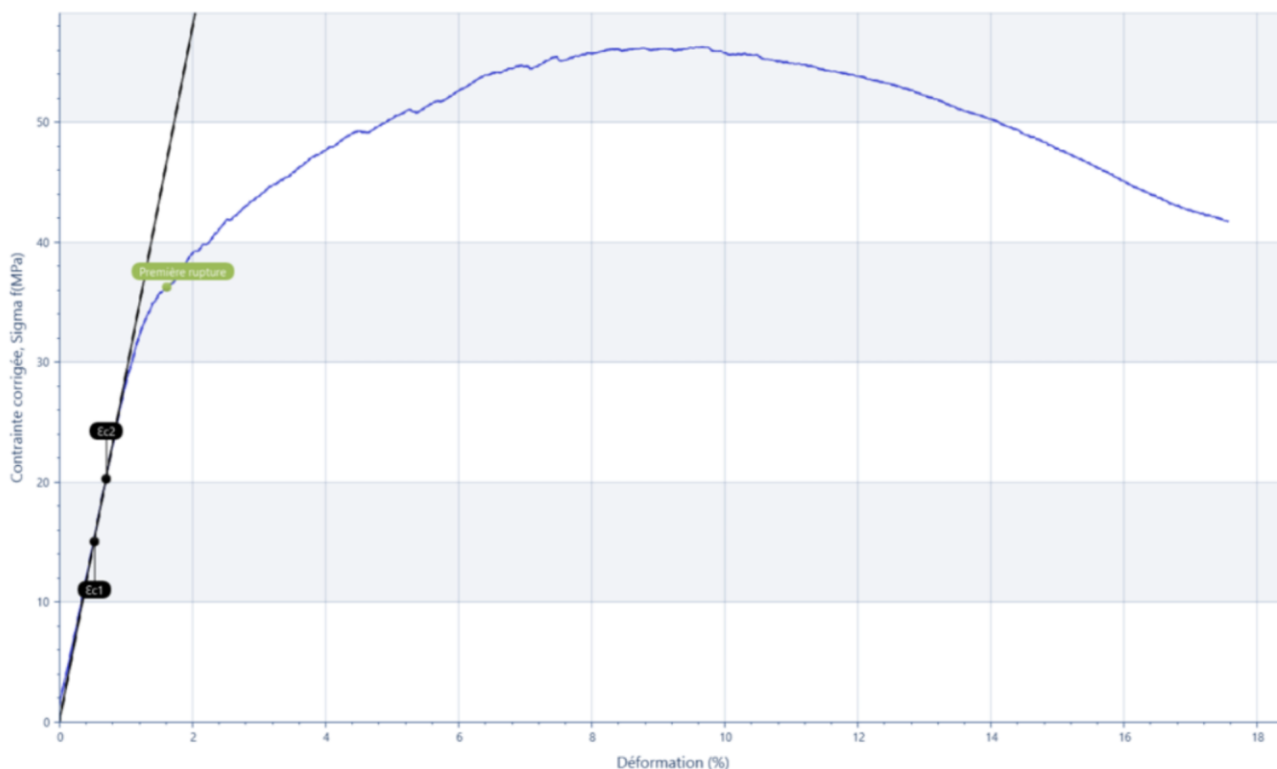


Figure 3 : Exemple de courbe effort-déformation type de chemisage polymérisé OCCILINER AP soumis à un essai de flexion 3 points dans les conditions expérimentales de la norme NF EN ISO 11296-4



Figure 4 – Photo d'aspect du produit OCCILINER AP

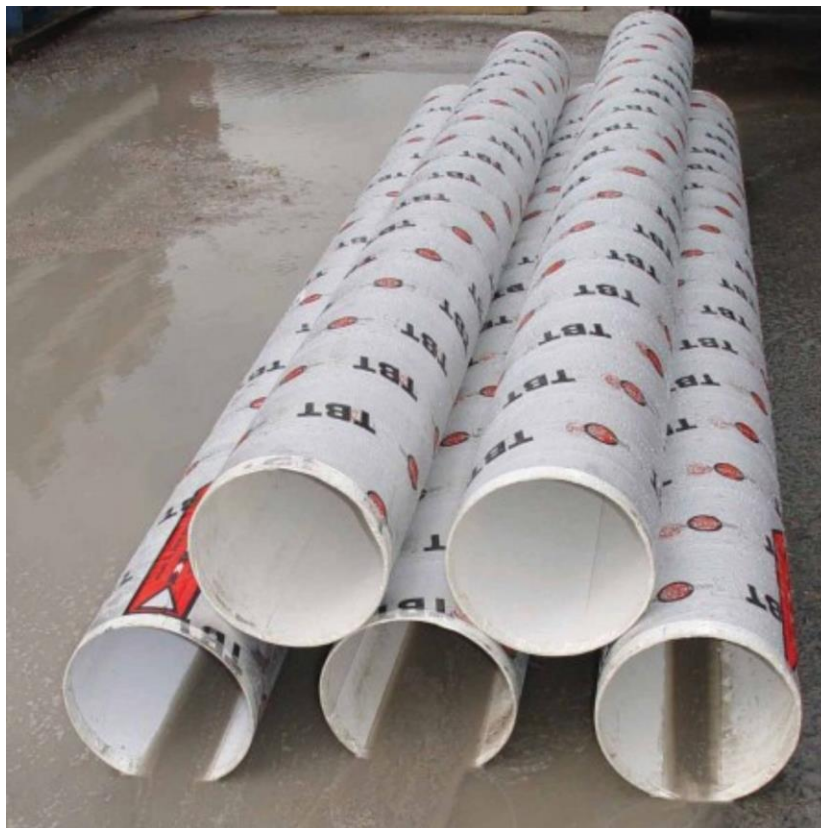


Figure 5 – Exemple de système de calibration pour prélèvement d'échantillons sur chantier

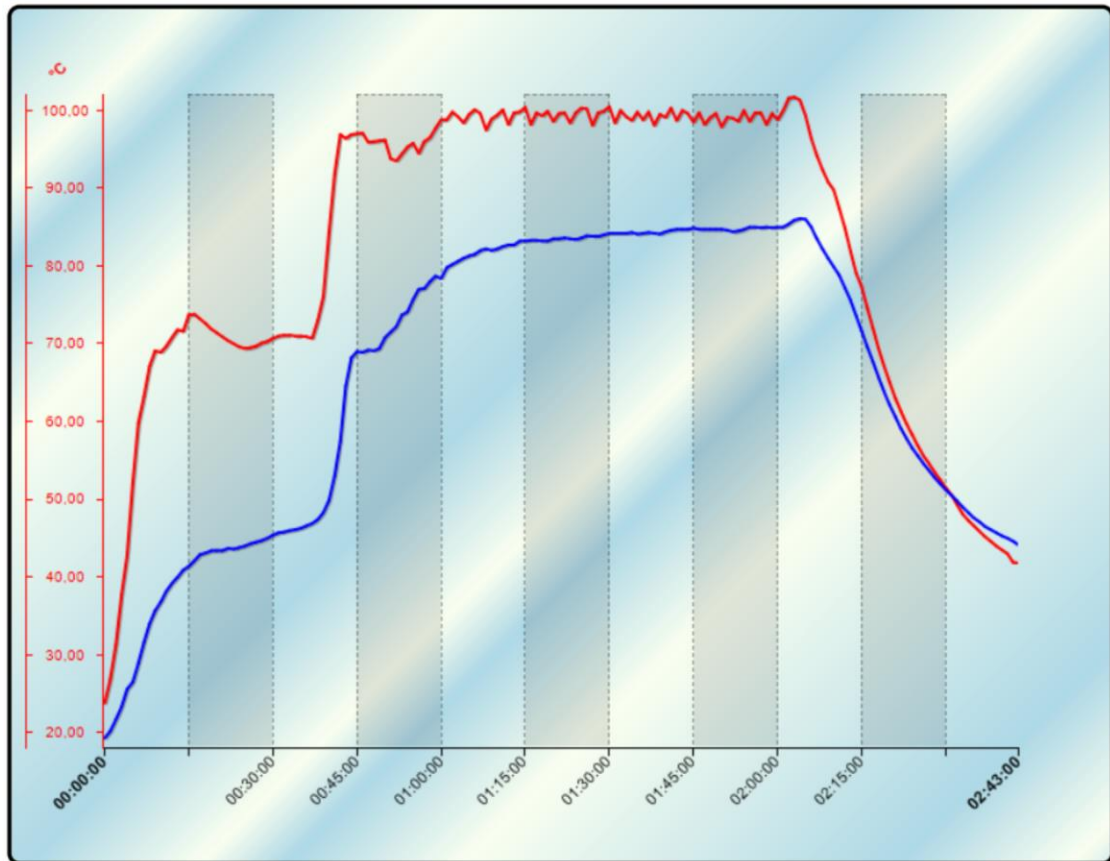


Figure 6 – Exemple de courbe de polymérisation