

Sur le procédé

NuFlow NuDrain

Famille de produit/Procédé : Procédé de réhabilitation de réseaux d'évacuation par revêtement à base de résine

Titulaire(s) : **Société S.A.R.L. 3R**

Société SAM NOARO Frères

Société S.A.S Drain & Dry Île-de-France

Société S.A.S Drain & Dry Bouches-du-Rhône

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° 22 - Installations et réseaux hydrauliques intérieurs

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Première version du document.	ANGAMOUTTOU José	KIRCHHOFFER Matthieu

Descripteur :

Procédé innovant de réhabilitation des canalisations d'évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales, intégrant au préalable un nettoyage interne par hydrocurage aux ultrasons et/ou par curage mécanique à l'aide d'un robot de fraisage, pour éliminer les dépôts et défauts, suivi de la mise en place d'un revêtement interne continu et étanche en composite epoxy, assurant la restauration de l'étanchéité et la durabilité du réseau.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Limites d'emploi liées à l'état de la canalisation	5
1.2.1.	Canalisations d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes	5
1.2.2.	Canalisations d'évacuation d'eaux pluviales	5
1.3.	Compatibilité avec toutes technologies innovantes	5
1.4.	Appréciation	6
1.4.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.4.2.	Impacts environnementaux	6
1.5.	Prescriptions techniques	6
1.5.1.	Autocontrôle	6
1.5.2.	Vérification	6
2.	Dossier Technique	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Identification	8
2.1.3.	Mode commercialisation	8
2.2.	Description	8
2.2.1.	Domaine d'emploi visé	8
2.2.2.	Limites d'emploi liées à l'état de la canalisation	8
2.2.3.	Compatibilité avec toutes technologies innovantes	9
2.2.4.	Principe	9
2.2.5.	Caractéristiques des éléments constituant le revêtement	9
2.2.6.	Caractéristiques du produit fini polymérisé en place	10
2.2.7.	Résistance à l'hydrocurage	10
2.2.8.	Résistance aux produits chimiques de nettoyage dans le cas des réseaux intérieurs d'eaux vannes, d'eaux usées 10	10
2.2.9.	Résistance à la température	10
2.2.10.	Réaction et résistance au feu	10
2.3.	Dispositions de conception	10
2.3.1.	Etude préalable	10
2.3.2.	Vérification de la capacité d'évacuation hydraulique	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	12
2.4.1.	Opérations préalables	12
2.4.2.	Mise en œuvre du revêtement	12
2.4.3.	Déploiement et mise en œuvre sur les parties linéaires, sans embranchements	12
2.4.4.	Réalisation des branchements	12
2.4.5.	Traitement des points singuliers	13
2.4.6.	Traitement des liaisons entre la naissance et la chute, dans le cas des eaux pluviales (hors chéneaux, gouttières) 13	13
2.4.7.	Traitement des accès au(x) réseau(x)	13
2.4.8.	Marquage	13
2.4.9.	Remise en service	13
2.4.10.	Clôture du chantier	13
2.5.	Maintenance en service du produit ou procédé	13
2.6.	Mode d'exploitation commerciale du procédé	13

2.7.	Formation.....	13
2.8.	Maintenance/entretien	13
2.8.1.	Curage du réseau	13
2.8.2.	Intervention sur les réseaux après réhabilitation	14
2.9.	Résultats expérimentaux	14
2.10.	Références	14
2.10.1.	Données Environnementales	14
2.10.2.	Autres références	14
2.11.	Annexe du Dossier Technique.....	15

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 des utilisations en France métropolitaine, dans les départements et régions d'outre-mer (DROM).

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé est destiné à la réhabilitation des réseaux de canalisations d'évacuation gravitaire des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales situés à l'intérieur des bâtiments.

Le domaine d'emploi concerne les réseaux fonctionnant en évacuation gravitaire, verticaux et horizontaux, sans système d'évacuation par effet siphonide.

Le procédé de réhabilitation est applicable uniquement sur des canalisations ne recevant aucune charge extérieure.

Le procédé s'applique pour des diamètres intérieurs compris entre 75 et 300 mm. Cette réhabilitation est réalisée en conformité avec les exigences principales de conception et de calcul des réseaux définies par la norme NF DTU 60.11.

Les matériaux des canalisations visés sont en polychlorure de vinyle (PVC), en grès ou en fonte.

La réhabilitation peut être réalisée de manière partielle sur un tronçon localisé, ou de manière totale sur l'ensemble de la canalisation ou du réseau concerné.

1.2. Limites d'emploi liées à l'état de la canalisation

Le domaine d'emploi du procédé peut être limité par l'état de dégradation des canalisations ainsi que par leurs configurations. Lorsque des canalisations présentent des discontinuités de support ou des sections partiellement ou totalement manquantes, la mise en œuvre du procédé de réhabilitation est possible. Les conditions et limites d'emploi applicables à une mise en œuvre en l'absence de support porteur sont définies ci-après.

1.2.1. Canalisations d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes

- Parties verticales :
La mise en œuvre du procédé sur des tronçons verticaux de canalisation présentant une absence partielle ou totale de support est possible sur une hauteur maximale de 3 mètres, correspondant à la distance comprise entre deux embranchements d'étage successifs.
Cette mise en œuvre est conditionnée à la possibilité de réaliser une inspection vidéo continue, depuis le point haut jusqu'au point bas de la colonne, permettant de vérifier la continuité géométrique de la canalisation et l'absence d'obstacles susceptibles de compromettre la mise en œuvre du procédé.
- Parties horizontales :
La mise en œuvre du procédé sur des tronçons horizontaux de canalisation présentant une absence de support est admissible uniquement lorsque la génératrice inférieure de la canalisation demeure continue et structurellement existante. Cette condition se matérialise par la présence effective d'un fil d'eau continu dans le collecteur.
Dans ces conditions, la longueur maximale admissible de réhabilitation d'un tronçon présentant une absence de support est limitée à 1 mètre, sous réserve de la présence de support partiel au niveau de la génératrice inférieure.

1.2.2. Canalisations d'évacuation d'eaux pluviales

La mise en œuvre du procédé sur des tronçons de canalisations présentant une absence partielle ou totale de support est admissible sur la section comprise entre un dispositif de support (collier) situé en partie haute et le premier support (collier) situé en partie basse.

La longueur maximale admissible de réhabilitation d'un tronçon sans support est de 2 mètres, correspondant à la distance entre deux supports (colliers).

1.3. Compatibilité avec toutes technologies innovantes

La compatibilité du procédé de chemisage NuFlow NuDrain avec les systèmes ou équipements innovants non couverts par les NF DTU 60.1 et NF DTU 60.11, susceptibles d'être présents sur le réseau, doit être vérifiée préalablement par le titulaire applicateur ; NOARO Frères, Drain & Dry Île-de-France ou Drain & Dry Bouches-du-Rhône ; en charge de l'ouvrage concerné.

Le chemisage n'est pas admis pour les systèmes dont le fonctionnement est susceptible d'être modifié par sa mise en œuvre. C'est notamment le cas :

- des procédés d'évacuation des eaux usées en chute unique, pour lesquels les Avis Techniques de la famille de produits/Procédés « Système d'évacuation des eaux usées » peuvent en exclure l'application ;
- des systèmes d'évacuation sous dépression (de type siphonide) ;

- des dispositifs particuliers tels que les clapets.

1.4. Appréciation

1.4.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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

Le produit comprend des composants tel que le système de 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 produits définis dans le Dossier Technique en paragraphe 2.

1.4.1.2. 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.

1.4.1.3. Aptitude à l'emploi

Les essais réalisés et les références de chantiers fournies démontrent que le procédé NuFlow NuDrain présente une aptitude à l'emploi dans le domaine d'emploi défini.

1.4.1.4. Durabilité de l'ouvrage

La durabilité des ouvrages rénovés avec le procédé NuFlow NuDrain peut être estimée comparable à celle des réseaux traditionnels.

Les canalisations rénovées sont exploitées à l'identique des autres canalisations. L'entretien doit être effectuée que par hydrocurage dans les conditions décrite au paragraphe 2.

1.4.2. Impacts environnementaux

Les composants du procédé NuFlow NuDrain 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 procédé.

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

1.5. Prescriptions techniques

1.5.1. Autocontrôle

L'applicateur du procédé met en œuvre un dispositif d'autocontrôle qualité visant à assurer la conformité du procédé. Il comprend au minimum :

- la vérification préalable de l'état de la canalisation, de la préparation du support et des conditions de mise en œuvre ;
- le contrôle du matériel, afin de confirmer son bon état et son adéquation à l'intervention ;
- les vérifications finales, dont une inspection vidéo attestant de la qualité du chemisage.

Les lots de résine et l'ensemble des données d'autocontrôle sont consignés pour assurer une traçabilité complète. Toutes les informations sont rassemblées dans chaque dossier de chantier.

1.5.2. Vérification

Cette vérification vise à assurer la constance du procédé au regard du présent Avis. Il comprend un suivi de chantier et, le cas échéant, un suivi de la maîtrise documentaire et des actions de formation.

- Suivi de chantier :
Le CSTB réalise chaque année une visite de chantier permettant de vérifier :
 - les conditions réelles de mise en œuvre ;
 - Le bon état des équipements ;
 - le respect des prescriptions relatives à la préparation, à l'imprégnation et à la polymérisation ;
 - les contrôles qualité réalisés par l'applicateur.

Un prélèvement de chemisage est effectué *in situ* en vue d'une analyse infrarouge. Le spectre obtenu est comparé au spectre de référence du CSTB, tel que défini dans le rapport d'essai n° EAU-RR-2026-NUFLOW. Cette vérification a pour objectif de s'assurer de la conformité et de la stabilité de la formulation du système de résine. Des mesures d'épaisseur de la chemise sont également réalisées afin de les comparer à l'épaisseur déclarée au paragraphe 2.

La visite de suivi de chantier est organisée selon une rotation de trois ans couvrant successivement les trois applicateurs du procédé ; NOARO Frères, Drain & Dry Île-de-France ou Drain & Dry Bouches-du-Rhône.

- Suivi de la maîtrise documentaire et des actions de formation :
En complément, 3R et NOARO FRERES peuvent faire l'objet, à la demande du CSTB, d'un suivi spécifique réalisé en présentiel ou en visioconférence. Ce suivi peut être organisé le même jour que la visite d'installation de l'applicateur du procédé ou à une date distincte.
Il porte principalement :
 - sur la maîtrise documentaire pour 3R;
 - sur les actions de formation pour NOARO FRERES.

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

La société 3R distribue les éléments constituant le revêtement aux applicateurs du procédé NOARO frères, Drain & Dry Ile-de-France et Drain & Dry Bouches-du-Rhône.

2.1.1. Coordonnées

- Titulaire :
S.A.R.L. 3R
1 Allée Crovetto Frères 98000 Monaco
- Co-titulaires :
 - SAM NOARO Frères- Monaco
11 Bis Boulevard Rainier III
98000 Monaco
Tél. : +377 93 30 85 72
Email : contact@nuflow.pro
Internet : www.nuflow.pro.
 - S.A.S Drain & Dry- Ile-de-France
96 rue du Château
FR-92100 Boulogne Billancourt
 - S.A.S Drain & Dry - Bouches-du-Rhône
305 Chemin des Vignes Prolongé
FR-13109 Simiane-Collongue

2.1.2. Identification

A la remise en service du réseau, un marquage visible à tous les points d'accès des zones traitées, *a minima* aux pieds de chutes et aux évènements est apposé sur la canalisation réhabilitée. Il doit être indélébile et pérenne dans le temps. Ce marquage indique au minimum :

- le numéro d'avis technique et le nom du procédé NuFlow NuDrain,
- le nom de l'entreprise ayant réalisé la réhabilitation,
- ses coordonnées téléphoniques,
- date de l'intervention,
- « Pression d'hydrocurage maximum de 500 bar à débit maximal de 100 litres par minutes, curage mécanique proscrit ».

2.1.3. Mode commercialisation

La commercialisation du procédé est sous le contrôle de la société 3 R.

La mise en œuvre est assurée par les installateurs (applicateur du procédé) SAM NOARO Frères, SAS Drain & Dry Île-de-France et SAS Drain & Dry Bouches-du-Rhône, tous trois titulaires d'une licence délivrée par 3 R.

2.2. Description

2.2.1. Domaine d'emploi visé

Le procédé est destiné à la réhabilitation des réseaux de canalisations d'évacuation gravitaire des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales situés à l'intérieur des bâtiments.

Le domaine d'emploi concerne les réseaux fonctionnant en évacuation gravitaire, verticaux et horizontaux, sans système d'évacuation par effet siphonoïde.

Le procédé de réhabilitation est applicable uniquement sur des canalisations ne recevant aucune charge extérieure.

Le procédé s'applique pour des diamètres intérieurs compris entre 75 et 300 mm. Cette réhabilitation est réalisée en conformité avec les exigences principales de conception et de calcul des réseaux définies par la norme NF DTU 60.11.

Les matériaux des canalisations visés sont en polychlorure de vinyle (PVC), en grès ou en fonte.

La réhabilitation peut être réalisée de manière partielle sur un tronçon localisé, ou de manière totale sur l'ensemble de la canalisation ou du réseau concerné.

2.2.2. Limites d'emploi liées à l'état de la canalisation

Le domaine d'emploi du procédé peut être limité par l'état de dégradation des canalisations ainsi que par leurs configurations.

Lorsque des canalisations présentent des discontinuités de support ou des sections partiellement ou totalement manquantes, la mise en œuvre du procédé de réhabilitation est possible. Les conditions et limites d'emploi applicables à une mise en œuvre en l'absence de support porteur sont définies ci-après.

2.2.2.1. Canalisations d'eaux usées et d'eaux vannes

- Parties verticales :
La mise en œuvre du procédé sur des tronçons verticaux de canalisation présentant une absence partielle ou totale de support est admissible sur une hauteur maximale de 3 mètres, correspondant à la distance comprise entre deux embranchements d'étage successifs.
Cette mise en œuvre est conditionnée à la possibilité de réaliser une inspection vidéo continue, depuis le point haut jusqu'au point bas de la colonne, permettant de vérifier la continuité géométrique de la canalisation et l'absence d'obstacles susceptibles de compromettre la mise en œuvre du procédé.
- Parties horizontales :
La mise en œuvre du procédé sur des tronçons horizontaux de canalisation présentant une absence de support est admissible uniquement lorsque la génératrice inférieure de la canalisation demeure continue et structurellement existante. Cette condition se matérialise par la présence effective d'un fil d'eau continu dans le collecteur.
Dans ces conditions, la longueur maximale admissible de réhabilitation d'un tronçon présentant une absence de support est limitée à 1 mètre, sous réserve de la présence de support partiel au niveau de la génératrice inférieure.

2.2.2.2. Canalisations d'eaux pluviales

La mise en œuvre du procédé sur des tronçons de canalisations présentant une absence partielle ou totale de support est admissible sur la section comprise entre un dispositif de support (collier) situé en partie haute et le premier support (collier) situé en partie basse.

La longueur maximale admissible de réhabilitation d'un tronçon sans support est de 2 mètres, correspondant à la distance entre deux supports (colliers).

2.2.3. Compatibilité avec toutes technologies innovantes

La compatibilité du procédé de chemisage NuFlow NuDrain avec les systèmes ou équipements innovants non couverts par les NF DTU 60.1 et NF DTU 60.11, susceptibles d'être présents sur le réseau, doit être vérifiée préalablement par le titulaire applicateur ; NOARO Frères, Drain & Dry Île-de-France ou Drain & Dry Bouches-du-Rhône ; en charge de l'ouvrage concerné.

Le chemisage n'est pas admis pour les systèmes dont le fonctionnement est susceptible d'être modifié par sa mise en œuvre. C'est notamment le cas :

- des procédés d'évacuation des eaux usées en chute unique, pour lesquels les Avis Techniques de la famille de produits/Procédés « Système d'évacuation des eaux usées » peuvent en exclure l'application ;
- des systèmes d'évacuation sous dépression (de type siphon) ;
- des dispositifs particuliers tels que les clapets.

2.2.4. Principe

Le procédé NuFlow NuDrain permet la réhabilitation intérieure des canalisations d'eaux vannes, d'eaux usées et d'eaux pluviales, fonctionnant en évacuation gravitaire dans les bâtiments afin de restaurer l'étanchéité, la fonctionnalité et la durabilité du réseau.

Le procédé débute par un nettoyage de l'intérieur de la canalisation, réalisé par hydrocurage aux ultrasons et/ou par curage mécanique réalisé à l'aide d'un robot de fraisage. Cette intervention permet l'élimination d'éventuels dépôts et défauts tels que les obstacles (branchements pénétrants,...). Il se poursuit par l'application, sur la paroi existante, d'un revêtement continu en composite thermodurcissable, posé et polymérisé directement sur site afin de constituer une nouvelle paroi interne.

La mise en œuvre est réalisée par des techniciens des sociétés SAM NOARO Frères, SAS Drain & Dry Île-de-France et SAS Drain & Dry Bouches-du-Rhône formés conformément à la description du paragraphe 2.7 « formation ».

2.2.5. Caractéristiques des éléments constituant le revêtement

2.2.5.1. Système de résine

Le procédé NuFlow NuDrain est caractérisé par un seul système de résine.

Ce système de résine époxydique est constitué de deux composants. Un composant est une base résine et l'autre un durcisseur. Aucun additif supplémentaire n'est nécessaire. Sa préparation *in situ* est décrite au paragraphe 2.4.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Nombre de composants : 2.
- Couleur du film sec : bleu.
- Aspect du film sec : brillant.
- Diluant associé : aucun.

Les références des deux composants constituant le système de résine décrit dans l'avis technique ont été transmises au CSTB. La composition chimique du système a été identifiée au moyen d'une analyse par spectroscopie infrarouge.

2.2.5.2. Matrice

La matrice est en feutre associé à une fine membrane plastique.

La référence de la matricelinéaire avec ses différents diamètres a été déclarée au CSTB.
La référence de la matrice moulée à la forme du raccord a également été déclarée au CSTB.

2.2.6. Caractéristiques du produit fini polymérisé en place

2.2.6.1. Epaisseurs

Le produit polymérisé, quelque soit le diamètre de la matrice utilisé, présente une épaisseur de 3 ± 1 mm, assurant :

- une répartition homogène du système de résine sur toute la longueur traitée,
- un plaquage complet contre la paroi existante.

2.2.6.2. Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques du procédé de réhabilitation par chemisage déterminées en laboratoire conformément aux protocoles d'essais appropriés sont présentées dans le *tableau 1*.

Propriétés de flexion 3 points selon la NF EN ISO 11296-4 annexe B- Détermination des propriétés de flexion à court terme	Valeur
Valeur moyenne du module de flexion à court terme (MPa)	3743
Valeur moyenne de la contrainte de flexion à la première rupture à court terme (MPa)	49

Tableau 1- Caractéristiques mécaniques du procédé

2.2.7. Résistance à l'hydrocurage

Le nettoyage par hydrocurage du réseau chemisé peut se faire à une pression maximale en sortie de pompe inférieure à 500 bar ; et un débit maximal de 100 litres par minute.

Le nettoyage par fraisage mécanique est proscrit.

2.2.8. Résistance aux produits chimiques de nettoyage dans le cas des réseaux intérieurs d'eaux vannes, d'eaux usées

Le procédé est résistant aux produits de nettoyage usuels pour les réseaux intérieurs d'eaux usées et d'eaux vannes.

2.2.9. Résistance à la température

Le procédé NuFlow NuDrain restent stables dans la plage de températures usuelles en service dans les systèmes d'évacuation des réseaux d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

2.2.10. Réaction et résistance au feu

Selon le type de bâtiment (habitations, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, immeubles tertiaires, installations classées, ...), la réglementation incendie impose des exigences spécifiques applicables aux canalisations, qu'il s'agisse des tubes et raccords, des canalisations chemisées avec support, ou des canalisations chemisées sans support, ainsi qu'à leurs conditions de mise en œuvre.

Ces prescriptions peuvent porter simultanément sur :

- la réaction au feu, qui caractérise le comportement du matériau en tant que combustible et son aptitude à contribuer, ou non à la propagation du feu;
- la résistance au feu, qui définit la capacité des éléments à maintenir leur fonction pendant une durée déterminée en situation d'incendie.

Il est indispensable de vérifier que les canalisations (tubes et raccords), les canalisations chemisées avec support ainsi que les canalisations chemisées sans support satisfont aux exigences de la réglementation incendie.

Les performances en réaction au feu doivent être justifiées, entre autres, par des résultats issus de procès-verbaux d'essais en cours de validité, permettant de déterminer leur classement de réaction au feu conformément à la réglementation applicable.

Le respect des exigences en matière de résistance au feu doit également être justifié à l'aide de documents appropriés en cours de validité.

2.3. Dispositions de conception

Les réseaux d'évacuation en bâtiment doivent assurer durablement l'écoulement gravitaire des effluents conformément aux règles de la NF DTU 60.11 et de la NF EN 12056 « réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments ».

2.3.1. Etude préalable

L'étude préalable à un projet de chemisage est réalisée avant la signature du contrat avec le donneur d'ordre, afin de vérifier la faisabilité technique du procédé. Elle est menée par l'un des trois titulaires applicateurs, désigné en fonction de la localisation de l'ouvrage : NOARO Frères, Drain & Dry Île-de-France ou Drain & Dry Bouches-du-Rhône.

2.3.1.1. Reconnaissance chantier

La reconnaissance du chantier constitue la première étape. Elle permet de prendre connaissance des conditions réelles d'intervention et d'identifier les éléments nécessaires à sa bonne exécution. Cette phase comprend notamment :

- la vérification du domaine d'emploi du procédé ,
- l'analyse des conditions d'accessibilité ,
- la vérification des contraintes techniques du site ,
- l'étude des plans d'étages, lorsque disponibles, afin de localiser la ou les colonnes concernées ,
- pour les eaux vannes ou les eaux usées : le recensement des appareils sanitaires raccordés à ces colonnes ,
- pour les eaux pluviales : évaluation de la surface de récupération des eaux pluviales ,
- le cas échéant, un relevé sur site pour identifier les différents branchements de la canalisation ,
- la vérification de la capacité d'évacuation hydraulique.

2.3.1.2. Inspection vidéo du réseau

Cette inspection vidéo a pour objectif d'évaluer précisément l'état du réseau et de collecter l'ensemble des informations nécessaires à la préparation de la réhabilitation, notamment :

- diagnostiquer l'état interne du réseau,
- vérifier l'absence de système d'évacuation par effet siphonide,
- vérifier si présence de technologies non couvertes par les NF DTU 60.1 et NF DTU 60.11 (chute unique, clapet, ...),
- mesurer le diamètre interne de la canalisation (Dréel),
- mesurer les longueurs des tronçons concernés par la réhabilitation,
- repérer les éventuels embranchements,
- identifier les changements de direction.

2.3.1.3. Repérage des sections à traiter

Le repérage consiste à localiser précisément sur le terrain chaque tronçon, à en définir les limites, à relever ses dimensions et ses points singuliers, ainsi qu'à identifier les contraintes d'accès ou d'état susceptibles d'influencer la mise en œuvre du chemisage. Il comprend également la vérification de la compatibilité du procédé de chemisage avec l'état général du réseau et avec des systèmes en place (absence de système d'évacuation par effet siphonide, compatibilité avec toute technologie non couverte par la NF DTU 60.1).

2.3.2. Vérification de la capacité d'évacuation hydraulique

2.3.2.1. Evacuation des eaux usées et des eaux vannes

La capacité d'évacuation hydraulique du réseau est vérifiée conformément à la NF DTU 60.11- Partie 2 en six étapes de calcul :

Etape 1 : calculer le débit à partir des unités de raccordements des appareils raccordés (DU), à l'aide du tableau 1 de la NF DTU 60.11- Partie 2 dans lequel chaque appareil sanitaire possède un débit de référence.

Etape 2 : Choisir le régime hydraulique (taux de remplissage admissible) appelé coefficient de simultanéité (K) informé dans le tableau 4 de la NF DTU 60.11 – Partie 2.

Etape 3 : calcul de la charge hydraulique exprimé en débit probable (Q_{ww}) selon la formule de la NF DTU 60.11 – Partie 2, paragraphe 5.3.2.1.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Etape 4 : calcul du diamètre intérieur réduit de la canalisation.

Le diamètre mesuré de la canalisation nettoyée avant chemisage (Dréel) soustrait à l'épaisseur total de la chemise, informe du diamètre interne réduit.

Etape 5 : Recherche du diamètre intérieur minimal (D_{min}) de la colonne de chute à la l'aide de la charge hydraulique Q_{ww} précédemment calculée.

Etape 6 : Vérification que le diamètre chemisé réponde aux exigences dimensionnelles de la NF DTU 60.11-Partie 2.
soit que $D \text{ réel} \geq D \text{ min}$.

2.3.2.2. Evacuation des eaux pluviales

Le dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales est vérifié conformément à la NF DTU 60.11 – Partie 3 et à la NF EN 12056-3.

Le débit d'évacuation admissible est déterminé à partir de l'annexe 1 de cet avis technique et défini par :

- le diamètre intérieur de la canalisation (Tableau 3 de la NF DTU 60.11 – Partie 3, paragraphe 5.4.1),
- le débit de calcul Q_{rwp} en fonction de la surface m^2 , défini par la NF EN 12056-3.

Le chemisage est acceptable lorsque le diamètre intérieur après réhabilitation permet d'assurer le débit requis définis dans le DTU 60.11 – Partie 3.

2.3.2.3. Cas des matériaux et bâtiments hors NF DTU 60.11

Pour les réseaux en fonte ou grès, ainsi que pour les bâtiments conçus avant la publication du DTU 60.11, la démarche suivante est appliquée par le titulaire applicateur en charge de l'ouvrage concerné:

- Mesure du diamètre intérieur réel existant.
- Vérification par équivalence aux diamètres de la NF DTU 60.11, lorsque possible.
- Validation ou mise en garde de la capacité d'évacuation hydraulique pour le chemisage, au regard de la NF DTU 60.11.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Opérations préalables

2.4.1.1. Mise hors service du réseau

Les habitants sont avertis par affichage et par courriel au minimum 48 heures avant l'intervention.

L'écoulement devra être entièrement interrompu pendant toute la durée des travaux. Si nécessaire, un dispositif de by-pass sera installé pour assurer la continuité provisoire des écoulements.

2.4.1.2. Curage

En amont de l'opération de chemisage, la canalisation fait l'objet d'une phase préparatoire comprenant un nettoyage interne par hydrocurage aux ultrasons et/ou par curage mécanique réalisé à l'aide d'un robot de fraisage. Cette intervention permet l'élimination d'éventuels dépôts et défauts tels que les obstacles (branchements pénétrants,...). L'objectif est de restituer le diamètre originel de la canalisation.

2.4.1.3. Inspection visuelle

Une nouvelle inspection vidéo est effectuée pour contrôler la qualité de la canalisation interne. Le diamètre de la canalisation nettoyée est validé à l'aide d'outil ayant la mesure du diamètre intérieur requis.

2.4.2. Mise en œuvre du revêtement

2.4.2.1. Préparation

La préparation du mélange de résine/durcisseur et la mise en œuvre du chemisage sont réalisés directement sur site et exécutées de manière continue.

Les étapes sont:

- Préparation du mélange,
- Imbibition de la matrice (chemisage),
- Percer et strier, sur toute sa longueur, la membrane plastique de la matrice imbibée de système de résine, gage d'adhérence,
- Insertion par traction de la matrice imbibée de système de résine,
- plaquage de la matrice imbibée de système de résine sur la paroi de la canalisation, au moyen d'une vessie mise sous pression.

2.4.2.2. Polymérisation

La polymérisation s'effectue généralement à l'air ambiant, conformément aux conditions précisées dans les données techniques concernant les temps de séchage en fonction de la température. Toutefois, lorsque le chantier nécessite un gain de temps, il est possible d'accélérer la polymérisation au moyen de vapeur d'eau, là encore selon les conditions indiquées dans les données techniques relatives aux temps de séchage et aux températures requises.

Les principaux contrôles réalisés pour garantir la qualité sont :

- Vérification préalable de la pression de la chambre à air, définie selon le diamètre et la longueur du complexe.
- Suivi des conditions de mise en œuvre, notamment la pression interne et la stabilité du positionnement.

2.4.3. Déploiement et mise en œuvre sur les parties linéaires, sans embranchements

Défini dans le paragraphe 2.4.2.

2.4.4. Réalisation des branchements

Trois solutions :

1. Chemisage arrêté avant l'embranchement et qui repart après l'embranchement.
2. Chemisage total de la canalisation et réouverture de l'embranchement avec robot de fraisage, sauf dans le cas de réhabilitation de canalisation en PVC.
3. Chemisage des embranchements grâce à une matrice moulée à la forme du raccord (Té ou Y avec diamètre adaptés).

2.4.5. Traitement des points singuliers

Le procédé de réhabilitation ne doit en aucun impacter la fonctionnalité des points singuliers du réseau.

Ainsi, peuvent être chemisés les éléments tels que les systèmes à bout uni, les raccords en fonte SMU, les canalisations en PVC à emboîtement ou encore divers types de joints.

En revanche, les manchons de dilatation ne doivent pas être chemisés.

2.4.6. Traitement des liaisons entre la naissance et la chute, dans le cas des eaux pluviales (hors chéneaux, gouttières)

Les réseaux d'eaux pluviales sont réhabilités en aval de la naissance.

2.4.7. Traitement des accès au(x) réseau(x)

Les points d'accès sont maintenus en l'état. Le chemisage n'est pas réalisé sur les accès existants (trappes, tés de dégorgeement, tés de visite, etc.).

2.4.8. Marquage

Le marquage est apposé sur le réseau de manière visible à tous les points d'accès des zones traitées, *a minima* aux pieds de chutes et au évènements est apposé sur la canalisation réhabilitée. Il doit être indélébile et pérenne dans le temps.

Il doit informer des éléments mentionnés au paragraphe 2.1.2. de cet avis technique.

2.4.9. Remise en service

Avant la remise en service, une inspection caméra vérifie la bonne mise en place de la chemise. En cas de by-pass, les effluents sont ensuite renvoyés dans la canalisation réhabilitée. Les pieds de colonne ou accès ouverts sont ensuite refermés. Le critère de réception du chantier est l'inspection caméra attestant de la conformité de la mise en œuvre du procédé.

2.4.10. Clôture du chantier

Un rapport de fin de chantier est remis au donneur d'ordre. Il atteste de la conformité des travaux exécutés, au regard du domaine d'emploi et des prescriptions de mise en œuvre du procédé.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les canalisations rénovées sont exploitées à l'identique des autres canalisations.

Les curages par chaîne ou par moyens mécaniques sont proscrits.

Seule l'opération de curage à eau sous pression (hydrocurage) peut être appliquée.

Les conditions usuelles de nettoyage sont:

- pression de la sortie de la pompe inférieure à 500 bar,
- débit de 100 litres/minute maximum.

2.6. Mode d'exploitation commerciale du procédé

La société 3R distribue les éléments constituant le revêtement aux applicateurs du procédé NOARO frères, Drain & Dry Ile-de-France et Drain & Dry Bouches-du-Rhône.

Les sociétés applicatrices peuvent assurer une assistance technique sur place pour toutes les étapes du chantier et un suivi technique.

2.7. Formation

Une formation pratique et théorique pour le personnel mettant en œuvre le procédé NuFlow NuDrain est dispensée par la société SAM NOARO Frères.

A l'issue de cette formation, la société délivre une attestation nominative de formation.

Le programme de formation inclut entre autres les parties suivantes :

- formation relative à l'étude préalable,
- formation relative aux étapes de mise en œuvre et de contrôle du procédé.

2.8. Maintenance/entretien

Les dispositions ci-après précisent les modalités d'exploitation et d'intervention applicables au réseau après réhabilitation.

2.8.1. Curage du réseau

Le réseau s'exploite comme une canalisation classique. La seule restriction concerne le curage mécanique, qui n'est pas autorisé.

En revanche, l'utilisation de furets électrique ou mécanique reste possible.

L'hydrocurage est admis, avec une pression maximale de 500 bar, et un débit maximal de 100 litres par minutes.

2.8.2. Intervention sur les réseaux après réhabilitation

Faire une demande aux titulaires de l'avis technique avant toute intervention sur le réseau.

2.9. Résultats expérimentaux

Le chemisage NuFlow NuDrain a fait l'objet notamment des essais suivants :

- Rapport CSTB n°eau-25-55408.
- Approbation technique SINTEF TG20724.
- Rapport d'essai CSTB n°EAU-RR-2026-NUFLOW.
- Rapport de visite chantier CSTB« Instruction-chantier-ATEC-GS22-Drain & Dry -2026 ».
- Rapport d'essais relatif aux propriétés de flexion à 3 points référence documentaire F26-064 B.

Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la vérification d'Avis Technique. Les résultats obtenus permettent de suivre la constance de fabrication du procédé ainsi que la cohérence avec les spécifications annoncées.

2.10. Références

2.10.1. Données Environnementales ¹

Le procédé « NuFlow NuDrain» ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

2.10.2. Autres références

La liste des chantiers de référence a été transmise au CSTB.

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

2.11. Annexe du Dossier Technique

Diamètre intérieur de la descente Di (en mm)	Débit d'évacuation Q _{rwp} (l/s)	Surface max (m ²)= Q _{rwp} /0,05 ^(*)
60	1,2	24
65	1,5	30
70	1,8	36
75	2,2	44
80	2,6	52
85	3,0	60
90	3,5	70
95	4,0	80
100	4,6	92
110	6,0	120
120	7,6	152
130	9,4	188
140	11,4	228
150	13,7	274
160	16,3	326
170	19,1	382
180	22,3	446
190	25,7	514
200	29,5	590
220	38,1	762
240	48,0	960
260	59,4	1188
280	72,4	1448
300	87,1	1742

(*) : NF DTU 60.11 P3, paragraphe 5 .1 : Le dimensionnement des installations est effectué en tenant compte des intensités pluviométriques minimales pour la France européenne de 0,05 l/m²/s.

Annexe 1- Dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales