Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **14/14-2004**

Annule et remplace l'Avis Technique 14/09-1479

Procédé de chemisage ou de tubage permettant la rénovation des conduits de fumée individuels existants

Réutilisation de conduit de fumée

Reuse of chimney

Renovierung von Abgasanlagen

Procédé FuranFlex®

relevant de l'ATE	**ETA-12/0346**

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.certita.fr

Titulaire : Société KOMPOSITUBE S.A.R.L
5, cours d'Herbouville
FR-69004 Lyon

Internet : http://kompositube.fr
E-mail : contact@kompositube.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 26 août 2014

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2014

Avis Technique non valide

Le Groupe spécialisé n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » de la commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 12 juin 2014, le procédé FuranFlex® présenté par la société KOMPOSITUBE S.A.R.L. Le présent Document Technique d'Application, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n°14 sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne et des départements d'Outre-mer. Il annule et remplace l'Avis Technique 14/09-1479. Le Document Technique d'Application formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique, basé sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé FuranFlex® est un procédé non traditionnel de chemisage ou de tubage permettant la réhabilitation des conduits de fumée individuels existants maçonnés.

Le procédé comporte plusieurs phases distinctes :

- le découpage et le façonnage en usine des éléments constitutifs de la chemise (armature en fibre de verre, membrane intérieure temporaire et membrane extérieure textile),
- la préimprégnation en usine de l'armature par un système de résine thermodurcissable,
- la mise en place du procédé FuranFlex® dans le conduit de fumée existant,
- le gonflage et le durcissement par polymérisation de la chemise.

Le procédé FuranFlex® a pour champ d'application la rénovation des conduits de fumée dans les limites d'emploi suivantes :

- Diamètre maximum (ou section de périmètre équivalent - carrée ou rectangulaire en chemisage et oblongue en tubage) : 80 à 1100 mm
- Hauteur maximum : 138 m (non dévoyé) et 35 m (dévoyé)
- Dévoiement maximum du conduit existant : 45°
- Epaisseur de la membrane : 1,5 à 3 mm
- Classe de température : T200

La désignation selon la norme NF EN 15287-1 des conduits de fumée tubés ou chemisés avec la membrane Furanflex® est la suivante :

- T200 N1 W 2 O(40)
- T200 P1 W 2 O(40) (conduit tubé avec ventilation uniquement ou conduit chemisé en situation extérieure)

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n°305/2011, le procédé FuranFlex® fait l'objet d'une déclaration des performances établie par KOMPOZITOR sur la base de l'Agrément Technique Européen ETA-12/0346 utilisé en tant qu'Evaluation Technique Européenne. Les produits conformes à cette déclaration des performances sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'Agrément Technique Européen ETA-12/0346.

Pour chaque livraison, les informations suivantes sont indiquées sur les documents accompagnant le produit :

- le numéro d'identification de l'organisme notifié,
- le nom et l'adresse du fabricant,
- l'année d'obtention du marquage CE,
- le numéro du certificat de contrôle de production en usine,
- le numéro de l'ATE,
- le type de produit et sa destination,
- la désignation du produit,
- les caractéristiques techniques demandées par l'ETA-12/0346.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque CSTBat, suivie du numéro d'identification de l'usine et du numéro de DTA apposé sur le conditionnement.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Sous réserve du respect de la réglementation en vigueur, le procédé FuranFlex® permet la rénovation de conduits de fumée desservant des appareils à combustion dont la température en fonctionnement normale est inférieure à 200°C (Classe T200).

L'ouvrage peut être désigné P1 (en vérifiant l'étanchéité du conduit existant) ou N1 en configuration de tubage avec une ventilation par l'espace annulaire ou de chemisage en situation extérieure. En configuration de chemisage en situation intérieure, l'ouvrage ne peut être désigné que N1.

2.11 Spécifications particulières liées aux combustibles

Les conduits de fumée rénovés avec le procédé FuranFlex® permettent l'évacuation des produits de combustion des combustibles gazeux (gaz naturel et hydrocarbures liquéfiés) et du fioul domestique.

2.12 Spécifications particulières liées aux appareils à combustion

Les conduits de fumée rénovés avec le procédé FuranFlex® permettent de desservir des appareils à gaz ou des chaudières fioul standard, basse température et à condensation (classes de rendement selon l'arrêté du 9 mai 1994 transposant en droit français la Directive Rendement n° 92-42 ou selon les normes NF EN 89 et EN 26 et ses additifs).

Cet Avis ne vise pas les appareils à circuit de combustion étanche (Type C).

2.13 Spécifications particulières liées à l'utilisation

Le procédé FuranFlex® permet la rénovation des conduits de fumée individuels existants en situation intérieure ou extérieure au bâtiment.

Le procédé FuranFlex® peut être implanté :

- dans l'habitat individuel et l'habitat collectif, sans limitation de famille, en chaufferie collective, en mini-chaufferie et dans les établissements recevant du public, pour la desserte d'appareils à gaz,
- dans l'habitat individuel, en chaufferie collective, et dans les établissements recevant du public, pour la desserte des chaudières fioul.

Dans le cas de raccordement à un appareil non étanche dont le conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionne en pression et dans le cas où l'appareil est installé dans un logement en coexistence avec un autre appareil non étanche, il conviendra de vérifier la compatibilité et le dimensionnement (au sens évacuation des produits de combustion) de l'appareil non étanche avant de faire l'installation, afin d'éviter le risque de refoulement des produits de combustion.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

D'une façon générale, le procédé FuranFlex® ne s'oppose pas à la réalisation de conduits de fumée conformes à la réglementation.

Stabilité

Le procédé FuranFlex® exclut tout risque de transmission au conduit qui lui sert de support d'efforts susceptibles de mettre en cause la stabilité structurelle de ce dernier, sous réserve d'une bonne stabilité du conduit existant pour le chemisage et sous réserve du bon choix des éléments de supportage pour le tubage.

Sécurité de fonctionnement

Le procédé FuranFlex® permet de réaliser des conduits d'évacuation de produits de combustion qui possèdent les qualités propres à assurer la sécurité des usagers.

Sécurité de fonctionnement pour les appareils à circuit de combustion non étanche dont le conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionne en pression

Ces systèmes constituent une alternative aux appareils traditionnels, dont le conduit de fumée fonctionne en dépression, en permettant le raccordement d'appareils plus puissants pour un même diamètre de conduit fumée.

Il est impératif de respecter les conditions de ventilation du local où est installé l'appareil ainsi que les conditions d'installation du procédé FuranFlex® tel que définies dans le Dossier Technique.

Comportement en cas d'incendie

Installé dans un conduit de fumée existant, le procédé FuranFlex® ne modifie pas les caractéristiques de ce dernier vis-à-vis de la sécurité en cas d'incendie.

Ces caractéristiques vis-à-vis de la sécurité incendie doivent être restituées en cas de mise en œuvre de trappes d'accès. Toute intervention sur les parois d'un conduit existant nécessite de restituer les conditions d'isolement coupe-feu d'origine.

Étanchéité aux produits de combustion

Les étanchéités à l'air et à l'eau mesurées en laboratoire permettent d'obtenir une étanchéité satisfaisante aux produits de combustion et aux condensats pour l'utilisation du procédé FuranFlex®, y compris en pression.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de Fiche de Déclaration Environnemental et Sanitaire (FDES) pour le procédé FuranFlex®. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 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.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé Furanflex® possède une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit des dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Réglementation sismique

La mise en œuvre du procédé FuranFlex® ne s'oppose pas au respect des exigences du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 dans la mesure où aucune exigence n'est requise pour les équipements.

L'Avis ne vise pas les bâtiments de type IV pour lesquels une exigence de continuité de service est requise.

2.22 Durabilité - Entretien

Les caractéristiques intrinsèques des matériaux et les essais de résistance à la corrosion réalisés sur ceux-ci permettent d'estimer que la durabilité du procédé devrait être satisfaisante.

Le procédé FuranFlex® est compatible avec une mise en œuvre associant l'utilisation d'éléments de conduits métalliques dont les caractéristiques sont définies dans le Dossier Technique.

Le ramonage ne pose pas de problème particulier (emploi de brosses en nylon dur) et doit se faire selon la réglementation en vigueur.

2.23 Fabrication et contrôle

La préparation en usine des chemises ne fait pas appel à des techniques sophistiquées mais requiert du soin et le respect des consignes de fabrication.

Le contrôle de production en usine ainsi que la certification et le contrôle interne que le fabricant exerce sur cette fabrication assurent une constance convenable de la qualité des produits.

2.24 Mise en œuvre

Dans les limites d'emploi proposées, la mise en œuvre du procédé FuranFlex® nécessite d'être réalisée par des entreprises de fumisterie qualifiées et formées par la société KOMPOSITUBE.

L'entreprise doit s'assurer de la date limite d'utilisation du produit avant son installation.

Le conduit de fumée existant doit respecter une distance de sécurité minimale de 40 mm.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des matériaux et produits entrant dans la constitution du procédé FuranFlex® doivent être conformes au Dossier Technique.

2.32 Contrôle

Dans le cadre du marquage CE des produits, un organisme notifié procède à un suivi périodique du contrôle de production en usine selon les dispositions prévues par l'Agrément Technique Européen ETA-12/0346.

Le contrôle de production en usine ainsi que la certification et les contrôles internes tels que décrit dans le Dossier Technique permettent d'assurer une constance convenable de la qualité.

2.33 Conception

La conception du conduit rénové avec le procédé FuranFlex® doit respecter la réglementation en vigueur, notamment en ce qui concerne l'adaptation de la section à (ou aux) appareil(s) à combustion desservi(s) et le positionnement du débouché.

Dans le cas de remplacement d'un appareil de type B_1 comportant un coupe-tirage servant de ventilation haute, et situé dans le volume habitable, par un appareil de type B_{22}, B_{23}, B_{22P}, B_{23P}, B_{32}, B_{33}, il convient de restituer une ventilation haute du local.

2.34 Mise en œuvre

Généralités

La mise en œuvre du procédé FuranFlex® doit se faire conformément au Dossier Technique et aux règles générales de mise en œuvre contenues dans les NF DTU 24.1 et NF DTU 61.1. Lorsque le conduit de fumée individuel existant est tubé, il est indispensable de contrôler son étanchéité.

La mise en oeuvre doit être réalisée par une entreprise qualifiée et formée à cette technique spécifique par le demandeur.

Après mise en œuvre du procédé, une vérification de la vacuité et de l'étanchéité doit être réalisée.

Plaques signalétiques

L'entreprise qui a réalisé la mise en œuvre de ce procédé doit renseigner et apposer à la base et au niveau de la souche du conduit chemisé ou tubé les deux plaques signalétiques fournies par le demandeur.

Essai d'étanchéité

Une vérification du bon état du chemisage ou du tubage, comportant un essai d'étanchéité, doit être réalisée tous les trois ans.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'une certification CSTBat délivré par Eurovent Certita Certification, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

jusqu'au 30 juin 2019.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Pierre CAROFF

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le procédé Furanflex® est conçu pour l'évacuation des produits de combustion des appareils à gaz ou des chaudières fioul, à circuit de combustion non étanche, standard, basse température et à condensation (classes de rendement selon l'arrêté du 9 mai 1994 transposant en droit français la Directive Rendement n° 92-42 ou selon les normes NF EN 89 et EN 26 et ses additifs).

Il s'agit d'un procédé de chemisage ou de tubage non traditionnel permettant la rénovation des conduits de fumée individuels existants maçonnés en introduisant une chemise souple à base de matériaux composites à l'intérieur du conduit existant :

- En chemisage

La mise sous pression de vapeur permet à la chemise souple d'épouser les formes du conduit et après durcissement, elle constitue un chemisage continu sans joint ni emboîtement, étanche aux fumées et aux condensats ;

- En tubage

La mise sous pression de vapeur permet à la chemise souple de se gonfler et après durcissement, elle constitue un tubage rond ou oblong continu, sans joint ni emboîtement, étanche aux fumées et aux condensats.

La limitation de l'expansion de la membrane lors des phases de gonflage et de polymérisation est assurée par la membrane extérieure cousue à la section désirée.

La désignation selon la norme NF EN 15287-1 des conduits de fumées tubés ou chemisés avec la membrane Furanflex® est la suivante :

- T200 N1 W 2 O(40)
- T200 P1 W 2 O(40) (conduit tubé avec ventilation uniquement ou conduit chemisé en situation extérieure)

Rappel sur la désignation d'ouvrage :

- Résistance à la température : T200
- Résistance à la corrosion : Condensation Gaz/Fioul
- Etanchéité aux gaz de combustion : N1 ou P1
- Etanchéité aux condensats : W
- Non résistant au feu de cheminée : O

L'ouvrage peut être désigné P1 (en vérifiant l'étanchéité du conduit existant) ou N1 en configuration de tubage avec une ventilation par l'espace annulaire ou de chemisage en situation extérieure. En configuration de chemisage en situation intérieure, l'ouvrage est désigné N1.

La faible rugosité et l'isolation thermique permettent une amélioration du tirage.

Le procédé Furanflex® a pour champ d'application la rénovation des conduits de fumée dans les limites suivantes :

- Diamètre maximum (ou section de périmètre équivalent) : 80 à 1100 mm
- Hauteur maximum : 138 m (non dévoyé) et 35 m (dévoyé)
- Dévoiement maximum du conduit existant : 45°
- Epaisseur de la membrane : 1,5 à 3 mm
- Classe de température : T200

2. Matériaux constitutifs

Le procédé Furanflex®, titulaire du marquage CE (certificat de contrôle de production en usine 0989-CPD-1086) est composé d'un tissu de fibre de verre, imprégné d'une résine thermodurcissable.

La composition détaillée de la membrane Furanflex® a été déposée à l'OIB et au CSTB. Les principales caractéristiques de chacune des phases rentrant dans la composition du Furanflex® sont détaillées dans les paragraphes suivants :

2.1 Résine

La résine constituant la base du matériau est de type thermodurcissable à base d'eau, de poudres minérales, de graphite et des composés organiques suivants :

Tableau 1 – Caractéristiques des éléments entrant dans la composition de la résine

Composé	N° CAS
Phénol	108-95-2
Formaldéhyde	98-00-0
Alcool furfurylique	50-00-0

Le procédé Furanflex® possède une fiche de sécurité (FDS) détaillant les caractéristiques de chacun des composants entrant dans la fabrication de la résine.

A température ambiante ou positive, la polymérisation du matériau est très lente (plusieurs mois). L'utilisation de la chaleur comme catalyseur permet d'accélérer la polymérisation du matériau à environ 80°C. Une fois polymérisé, le matériau est solide et possède ses caractéristiques finales.

2.2 Armature

L'armature de la membrane est un tissu de fibres de verre parallèles. Elle permet de donner au produit final ses caractéristiques mécaniques principales.

Par nature la fibre de verre résiste fortement aux hautes températures. En comparaison à l'acier sa dilatation suite à des variations de température est quasi nulle.

L'armature est préimprégnée en usine de résine de manière uniforme. Deux à quatre couches sont généralement suffisantes pour réaliser la membrane. Il peut arriver pour des diamètres importants et des très grandes hauteurs que 5 couches soient mises en oeuvre.

2.3 Membrane extérieure

La membrane extérieure est constituée d'une enveloppe textile polyester. Elle permet :

- la limitation de l'expansion de la chemise lors de la phase de gonflage (polymérisation),
- la protection de la membrane lors de son introduction dans la chemise.

2.4 Membrane intérieure temporaire

La membrane intérieure, temporaire, est constituée d'une chemise en polyéthylène de faible épaisseur qui va permettre le gonflage de la chemise par mise sous pression lors de la phase de polymérisation. Elle a donc schématiquement un rôle de chambre à air.

Elle permet également un lissage intérieur de la chemise pour obtenir un minimum de pertes de charge : coefficient de rugosité inférieur à 0,5 mm.

Après la phase de polymérisation, la membrane intérieure temporaire est retirée. Le fait de la retirer d'un seul tenant et sans forcer est le gage de la qualité et de l'étanchéité du conduit.

2.5 Schéma de principe

Le tableau 2 et la figure 1 schématise les différentes couches constituant la chemise Furanflex®.

Tableau 2 – Schématisation de la chemise Furanflex®

Membrane intérieure temporaire	
Armature en tissu de fibres de verre pré-imprégnée du système de résine : *2 à 4 couches, voire 5 couches (si nécessaire)*	**Couche n°1**
	Couche n°2
	Couche n°3
	Couche n°4
	Couche n°5
Membrane extérieure textile polyester	

2.6 Caractéristiques principales du procédé Furanflex® après polymérisation

2.61 Propriétés essentielles

- Rugosité interne r : ≤ 0,5 mm
- Perte de charge ζ : 0.86
- Conductivité thermique λ : 0,27 W/m.K
- Coefficient de dilatation thermique : 24.10^{-6} m/m.K
- Masse surfacique après polymérisation : 4 kg/m^2 (± 0.5 kg en fonction des diamètres)

Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

2.62 Résistance à la corrosion

Le procédé Furanflex® est classé 2 pour la résistance à la corrosion selon l'ETA-12/0346.

2.63 Classe de réaction au feu

Le produit Furanflex® est classé B-s1, d0 pour la réaction au feu selon la norme NF EN 13501-1.

2.64 Résistance aux condensats

Le procédé Furanflex® est classé W pour la résistance aux condensats selon l'ETA-12/0346.

2.7 Té et élément en inox

Le té non fourni et utilisé avec le procédé Furanflex®, étant directement en contact avec les fumées doit avoir une désignation compatible avec la désignation de l'ouvrage. Cet élément associé à un joint pour garantir l'étanchéité de l'installation est sous la responsabilité de l'installateur du procédé Furanflex®. Le té doit être issu de la même gamme de produit que l'élément en inox dans lequel le Furanflex® est polymérisé, ce qui permettra d'assurer la parfaite connexion du té avec la longueur basse.

Le té et l'élément en inox doivent être compatibles et ont la désignation minimale suivante selon la norme NF EN 1856-2 :

- T200 N1 W V2 L50040 O
- T200 P1 W V2 L50040 O

Rappel sur la désignation :

Résistance à la température : T200

Etanchéité aux gaz de combustion : N1 ou P1

Etanchéité aux condensats humides : W

Résistance à la corrosion : 2 (Condensation Gaz/Fioul)

Nuance du matériau : L50

Epaisseur minimum du matériau : 0,4 mm

Non résistant au feu de cheminée : O

2.8 Désignation de la chemise Furanflex®

Le produit Furanflex® fait l'objet d'une déclaration des performances établie par KOMPOZITOR sur la base de l'Agrément Technique Européen ETA-12/0346 utilisé en tant qu'Evaluation Technique Européenne.

Les désignations du produit Furanflex® selon la norme EN 1443, sont les suivantes :

- T200 P1 W 2 O(00)
- T200 N1 W 2 O(40)

Rappel sur la désignation :

- Classe de température : T200
- Classification en pression : N1 ou P1
- Etanchéité aux condensats humides : W
- Résistance à la corrosion : 2 (Condensation Gaz/Fioul)
- Non résistant au feu de cheminée : O
- Distance de sécurité : 40 en chemisage et 00 en tubage ventilé

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

Sur une aire de préparation en usine, un rouleau de l'armature en tissu de fibres de verre est déroulé et au fur et à mesure imprégné uniformément de résine d'environ 500 g/m².

Cet ensemble est ensuite plié sur la membrane intérieure temporaire de façon à obtenir le nombre de couches adaptées pour la section désirée.

L'ensemble de la chemise est alors introduit à l'intérieur de la membrane extérieure en textile polyester façonnée à la section finale désirée.

Le produit fini se présente sous la forme d'une chemise réalisée à une section sur mesure, d'une seule longueur sans joint ni raccord correspondant à la hauteur du conduit demandé.

3.2 Contrôle interne

3.21 Matières premières

Les matières premières sont fournies avec un certificat de conformité des producteurs et leur fiche de sécurité.

3.22 Fabrication et produit fini

Le processus de fabrication est contrôlé en continu selon le manuel qualité établi par la société KOMPOZITOR. Il comprend :

- la réception, la manipulation et le contrôle du matériel,
- les vérifications et les essais du matériel,
- les contrôles pendant la fabrication,
- les contrôles et les essais du produit fini.

Des relevés périodiques sont effectués pour éviter la dérive des paramètres de réglage.

Le Contrôle de Fabrication en Usine (CFU) est conforme aux exigences de l'Agrément Technique Européen ETA-12/0346.

3.3 Conditionnement

Le produit fini est conditionné suivant la longueur par pliage en accordéon, le tout emballé :

- dans un film lisse pour la protection à l'air,
- dans un film bulle pour la protection aux chocs,
- puis dans un carton d'emballage ou une caisse en bois lorsque le poids du produit fini le nécessite.

3.4 Stockage

La durée de stockage du Furanflex® est fonction de la température et de ses variations. A une température constante de 10°C il peut aisément être conservé 3 mois. A une température constante de 20°C il faudra le polymériser sous 2 mois.

3.5 Marquage

Pour chaque livraison, les informations suivantes sont indiquées sur les documents accompagnant le produit :

- le numéro d'identification de l'organisme notifié,
- le nom et l'adresse du fabricant,
- l'année d'obtention du marquage CE,
- le numéro du certificat de contrôle de production en usine,
- le numéro de l'ATE,
- le type de produit et sa destination,
- la désignation du produit,
- les caractéristiques techniques demandées par l'ETA-12/0346.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque CSTBat, suivie du numéro d'identification de l'usine et du numéro de DTA apposé sur le conditionnement.

En plus de cela, la membrane extérieure est sérigraphiée entre autre avec le nom Furanflex®.

4. Certification

Le procédé Furanflex® fait l'objet d'une certification matérialisée par la marque CSTBat.

La marque de certification atteste de la conformité des éléments aux exigences particulières et certifie les caractéristiques suivantes :

- la classe de température,
- la classe d'étanchéité,
- la résistance à la corrosion.

Dans le cadre de la certification CSTBat, l'organisme de certification procède à un suivi périodique des usines de fabrication pour examen du plan d'assurance qualité et des résultats des contrôles internes. Il effectue également les essais relatifs aux caractéristiques simplifiées (sollicitation thermique et essai d'étanchéité à l'air).

Les essais suivants relatifs aux caractéristiques certifiées (fréquence identique à celle des visites des sites de fabrication) sont réalisés au CSTB:

- Essais de sollicitation thermique et d'étanchéité réalisés au CSTB,
- Prélèvement de deux éprouvettes de 1 m de chemise Furanflex® polymérisée dans un té,
- Essais de résistance à la corrosion,
- Prélèvement d'un échantillon de 1 m de chemise polymérisée de diamètre 180 mm et d'épaisseur standard (minimum 2,5 mm).

5. Mise en œuvre

5.1 Domaine d'application

Le procédé Furanflex® peut être utilisé en conduit individuel pour le raccordement des appareils à gaz ou des chaudières fioul, dont la température des produits de combustion est inférieure à 200°C (Classe T200).

5.2 Opérations préalables

Avant rénovation du conduit de fumée existant en tubage ou chemisage avec le procédé FuranFlex®, il doit être procédé aux opérations préliminaires telles que décrites par le NF DTU 24.1 aux paragraphes Chemisage et Tubage. A savoir, principalement :

- Ramonage, décapage du conduit,
- Vérification de la vacuité / Inspection vidéo,
- Vérification de l'étanchéité,
- Vérification de la section,
- Restauration des fonctions support et stabilité du conduit si nécessaire,
- Position du débouché.

5.3 Dimensionnement

Le dimensionnement du chemisage ou du tubage s'effectue selon les règles de dimensionnement en vigueur (NF EN 13384-1).

5.31 Chemisage

Le dimensionnement de la chemise s'effectue par rapport à la section du conduit existant :

- Conduit existant de section circulaire

Le périmètre de la chemise doit être d'environ 1 % inférieur au périmètre du conduit existant.

- Conduit existant de section carrée ou rectangulaire :

Le périmètre de la chemise doit être d'environ 1% inférieur au périmètre du conduit existant.

- Validation du dimensionnement :

La validation du dimensionnement de l'installation de combustion (chaudière(s), conduit(s) de raccordement, carneau et conduit de fumée) est réalisée selon les règles de dimensionnement en vigueur sans oublier de prendre en considération les spécificités aérauliques des conduits de section carré, rectangulaire ou oblong.

5.32 Tubage

La section du tubage est déterminée lors de la validation du dimensionnement de l'installation de combustion (chaudière(s), conduit(s) de raccordement, carneau et conduit de fumée).

La ventilation du tubage doit être conforme au DTU 24.1.

5.4 Mise en place de la chemise

La figure 2 présente le principe de mise en place de la chemise dans le conduit existant. Les prescriptions suivantes sont à respecter :

Prescriptions générales

La chemise est introduite par le bas du conduit de fumée existant. Elle est fixée sur un obturateur puis tractée dans le conduit à l'aide d'un treuil.

Elle peut être descendue par la souche pour les petits diamètres sans problèmes d'accès et/ou de sécurité.

Prescriptions complémentaires dans le cas de tubage

- Tubage de section ronde inférieure à la section du conduit existant

Deux longueurs de 300 mm en inox (cf. § 2.7), fixées au conduit existant sont disposées en partie basse et en partie haute avant l'introduction de la chemise à polymériser. Ces fixations assurent après polymérisation le centrage et le support du tubage.

- Tubage oblong en contact avec au moins deux faces du conduit existant

Les deux faces d'appui au moins assurent la stabilité et le support du tubage. De manière à faciliter la jonction entre le Furanflex® et l'inox, il est conseillé de le gonfler à travers des longueurs oblong de périmètre identique au Furanflex®.

Dans le cas d'utilisation du procédé FuranFlex® pour des hauteurs supérieures à 30 m et/ou des diamètres supérieurs à 500 mm, il est nécessaire de polymériser la chemise en partie haute dans un élément en inox qui repose sur la souche de cheminée à l'aide de pattes de fixation afin de centrer le montage et d'en assurer le maintien après polymérisation (cf. figures 4 et 5).

5.5 Traitement des extrémités avant polymérisation

Extrémité haute

Sur la souche de cheminée est placé un chevalet permettant de supporter l'obturateur haut muni d'une vanne de purge et d'un manomètre. La chemise est sertie et fixée sur cet obturateur.

L'extrémité haute de la membrane doit être introduite dans une longueur d'inox adaptée d'environ 300 mm.

Extrémité basse

L'ensemble d'injection avec l'obturateur bas est fixé à la base de la chemise. Il est muni de :

- un ou plusieurs raccords pour l'injection de vapeur,
- un raccord pour l'injection d'air comprimé basse pression, maximum 0,3 bar,
- une vanne d'écoulement des condensats produits par la vapeur d'eau pendant la polymérisation.

La chemise traverse une longueur d'inox d'environ 300 mm en fonction de la configuration des lieux.

Pour un conduit de fumée départ plafond, la chemise doit dépasser pour permettre l'installation de l'injecteur de vapeur.

Pour un conduit de fumée départ sol, le conduit de fumée doit être ouvert sur une hauteur suffisante pour incorporer le té et l'injecteur de vapeur (compter en moyenne 3 fois le diamètre avec un maximum de 1,20 m).

5.6 Polymérisation

La chaudière utilisée pour la polymérisation et fournie exclusivement par le fabricant est raccordée sur l'ensemble d'injection situé en partie basse de la chemise.

Sous l'action de la vapeur, la chemise se gonfle mais son extension ne dépasse pas celle permise par la membrane extérieure.

Sous l'action de la température, la résine imprègne le tissu de fibre de verre et la chemise durcit de manière irréversible. En fonction de la longueur et de la section, le durcissement dure de 1 à 6 heures suivant la surface totale à polymériser. La polymérisation est arrêtée environ 30 minutes après que l'ensemble de la chemise soit durcie.

Après avoir ouvert les soupapes haute et basse pour laisser échapper la vapeur, on enlève les obturateurs et on retire la membrane intérieure temporaire.

5.7 Traitement des extrémités après polymérisation

Chemisage

- Extrémité haute

L'extrémité haute est découpée au ras du débouché lorsque la chemise est parfaitement appliquée sur les parois du conduit.

- Extrémité basse

La chemise Furanflex® est soigneusement découpée au ras de la partie basse de l'élément de raccordement. Un bouchon de purge sert à l'obturation de la partie basse du té et à recueillir les condensats. La dernière opération consiste à découper la prise de fumée au diamètre du té à l'aide d'une scie cloche.

Tubage

- Extrémité haute

L'extrémité haute est découpée à une hauteur permettant la mise en place d'un solin et d'un collet de solin permettant l'étanchéité de l'espace annulaire entre le tubage et le conduit existant.

- Extrémité basse

La chemise Furanflex® est soigneusement découpée au ras de la partie basse du conduit ou en sortie du fond du té. Un bouchon de purge sert à l'obturation de la partie basse du té et à recueillir les condensats. La dernière opération consiste à découper la prise de fumée au diamètre du té à l'aide d'une scie cloche.

5.8 Traitement des condensats

Pour les installations fonctionnant en pression, un tuyau de purge avec un siphon doit être intégré au niveau du té. La hauteur d'eau de blocage du siphon doit être adaptée à la pression maximale du système : 10 mm par 100 Pa plus 10%.

Exemple : pression maximale dans le système : 200 Pa
Hauteur d'eau de blocage du siphon : 20 mm + 2 mm (10%) = 22 mm

5.9 Raccordement de l'appareil à combustion

Le raccordement de l'appareil à combustion est réalisé, selon les règles en vigueur et par du personnel habilité et formé, avec des conduits métalliques traditionnels marqués CE selon la norme NF EN 1856-2 et adaptés à l'usage.

5.10 Local où est situé l'appareil

Dans le local où est situé l'appareil, les conduits de raccordement constituant le système doivent être apparents et visibles et sont installés selon le NF DTU 24.1.

- Pour les installations dans les logements ou pièces annexes, la ventilation du local doit être conforme à l'arrêté du 21 mars 1968 modifié (pour le fioul), à l'article 15 de l'arrêté du 2 août 1977 modifié et au NF DTU 61.1 P5 (pour le gaz).

  Dans le cas de remplacement d'un appareil de type B_1 comportant un coupe-tirage servant de ventilation haute, et situé dans le volume habitable, par un appareil de type B_{22}, B_{23}, B_{22P}, B_{23P}, B_{32}, B33, il convient de restituer une ventilation haute du local.

  Dans le cas de raccordement à un appareil non étanche dont le conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionne en pression et dans le cas où l'appareil est installé dans un logement

Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

en coexistence avec un autre appareil non étanche, il conviendra de vérifier la compatibilité et le dimensionnement (au sens évacuation des produits de combustion) de l'appareil non étanche avant de faire l'installation, afin d'éviter le risque de refoulement des produits de combustion.

- Pour les installations dans les mini-chaufferies gaz, le local doit répondre au Cahier des Charges spécifique ATG C.321.4.
- Pour les installations dans les chaufferies, la conception doit être conforme à l'arrêté du 23 juin 1978 et au DTU 65.4 (gaz).

5.11 Plaques signalétiques

La figure 3 présente le schéma de principe d'une installation en configuration de tubage.

Chaque installation doit être munie de plaques signalétiques en partie haute et basse du conduit de fumée chemisé ou tubé portant les indications suivantes, en conformité avec l'ETA-12/0346 (cf. figure 6) :

- Conduit de fumée rénové avec le procédé Furanflex®
- N° Avis Technique
- N° ETA
- N° Certificat CE
- Fabricant
- Désignation de l'ouvrage
- Combustibles : gaz / fioul domestique
- Date de l'installation
- Nom de l'installateur
- Diamètre intérieure ou section
- Ramonage selon réglementation en vigueur avec brosse en nylon

6. Entretien

L'entretien et le ramonage avec une brosse en nylon dur doivent s'effectuer selon la réglementation en vigueur.

7. Mode d'exploitation commerciale du procédé Furanflex®

Le procédé FuranFlex® est la propriété de la société KOMPOZITOR (Hongrie). Il est exploité en France par la société KOMPOSITUBE S.A.R.L dans le cadre d'une distribution exclusive.

La société KOMPOSITUBE S.A.R.L distribue et met en œuvre le procédé FuranFlex®.

Dans le cadre de la distribution, la société KOMPOSITUBE S.A.R.L assure la formation préalable des professionnels qualifiés en fumisterie amenés à mettre en œuvre le procédé.

B. Résultats expérimentaux

Le procédé Furanflex® a fait l'objet des rapports d'essais réalisés dans les laboratoires du CSTB de Nantes :

- n° CAPE -AT 09-028 de mai 2009
- n° GPE 02-008 de mai 2002
- n° GPE 02-038 de novembre 2002

Le procédé Furanflex® a été exposé à des cycles de 7 jours de vieillissement sous condensats acides (HCl - 30 mg/l, HNO_3 – 200 mg/l et H_2SO_4 – 400 mg/l) pendant 10 semaines, à 90°C.

Le procédé Furanflex® a fait l'objet d'un rapport d'essais réalisé par le laboratoire EMI le 21 Février 2011 pour la classification de réaction au feu du produit selon la norme EN 13501-1:2007+A1:2010.

Le procédé Furanflex® est titulaire d'un Agrément Technique Européen ETA-12/0346 délivré le 15/11/2012 par l'OIB.

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaire[1]

Le procédé Furanflex® ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaires (FDES).

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

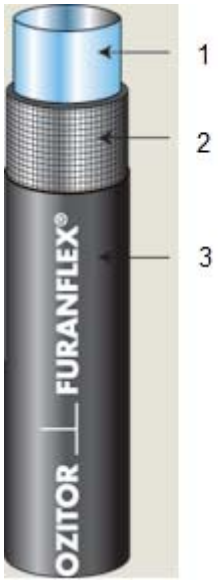
C2. Autres références

En France, depuis plus de 10 ans, des cheminées du diamètre 80 mm au diamètre 750 mm sont rénovées, représentant environ 2000 m du procédé Furanflex® par an.

[1] Non examinées par le groupe spécialisé dans le cadre de cet avis

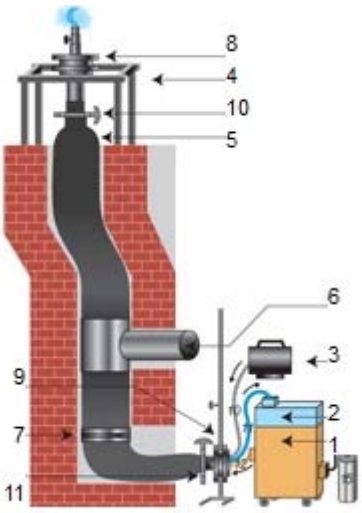
Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

Figures du Dossier Technique



1. Membrane intérieure temporaire
2. Armature imprégnée du système de résine (2 à 4 couches)
3. Membrane extérieure

Figure 1 - Chemise FuranFlex®



1. Générateur de vapeur
2. Réservoir d'eau
3. Pulseur d'air
4. Chevalet
5. Chemise FuranFlex®
6. Té de purge
7. Collier de centrage
8. Obturateur haut
9. Obturateur bas
10. Collier de serrage haut
11. Collier de serrage bas

Figure 2 - Schéma de principe pour la polymérisation du procédé FuranFlex®

Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

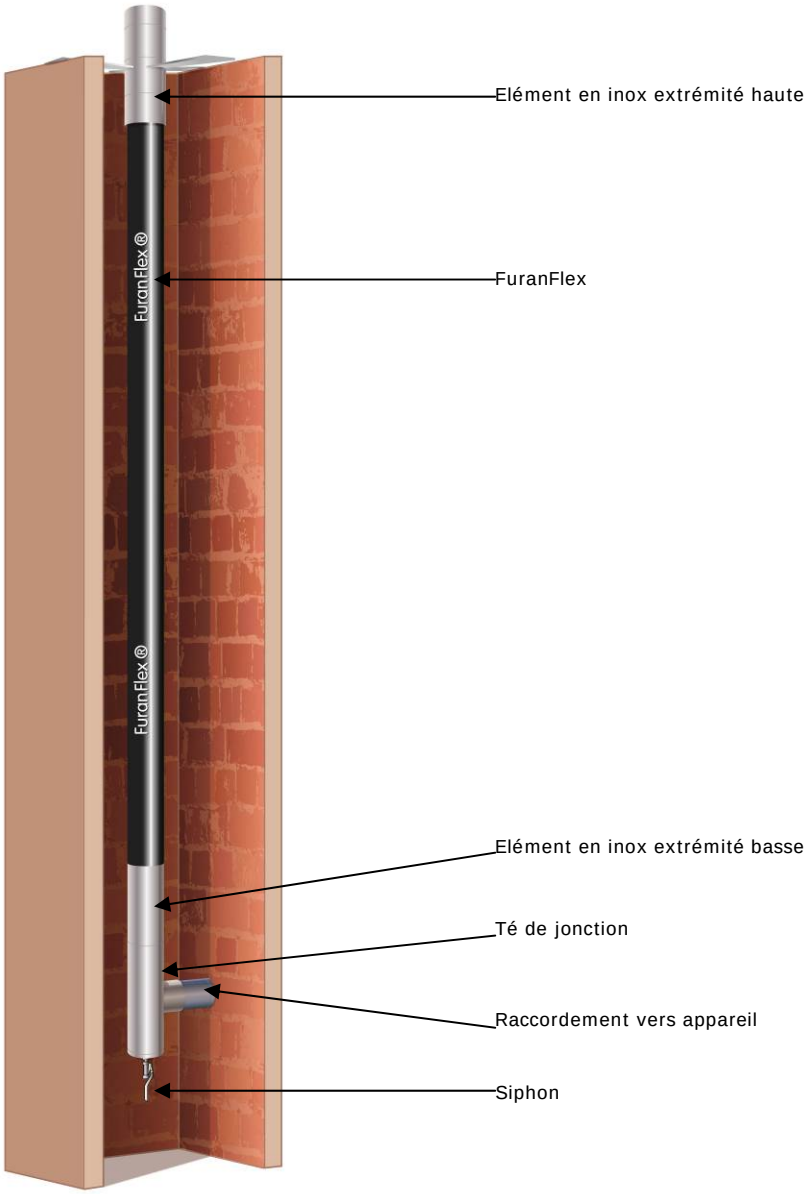
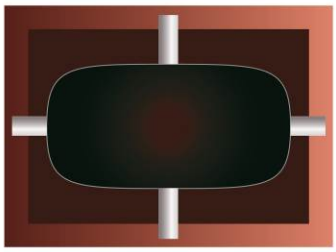
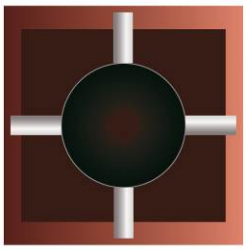


Figure 3 : Schéma de principe d'une installation en configuration de tubage

Mise en place du procédé pour un chemisage



Mise en place du procédé pour un tubage oblong de grande hauteur



Mise en place du procédé pour un tubage de grande hauteur

Figure 4 : Schéma de coupe de principe d'une installation en configuration de tubage et de chemisage

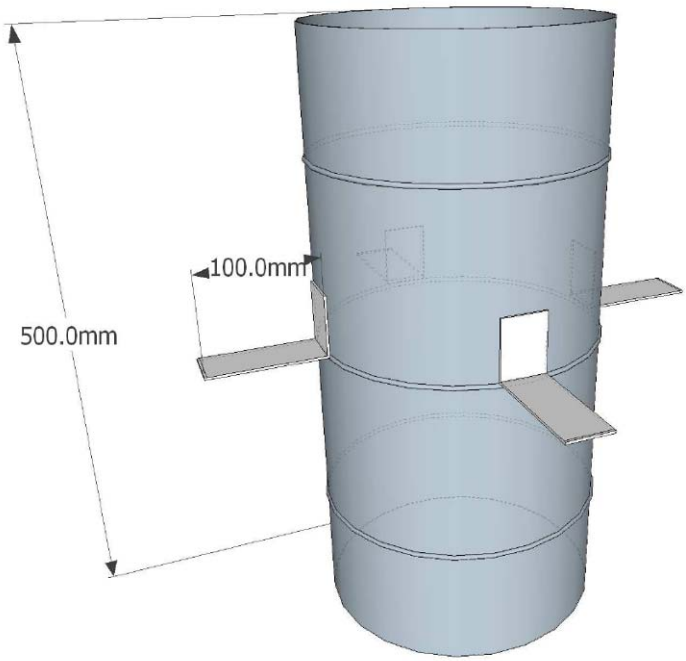


Figure 5 : Elément en inox en partie haute pour le supportage des tubages de grande hauteur.

Remplacé le : 15/04/2020 par le n° 14.2/14-2004_V1

Conduit de fumée rénové avec le procédé FURANFLEX ®	
Avis Technique 14/14-XXX	**Relevant de l'ATE : ETA-12/0346**
CSTBat	CE 0989-CPD-1086 Fabriqué par Kompozitor Kft
KOMPOSITUBE www.kompositube.fr - contact@kompositube.fr	
Désignation de l'ouvrage selon la norme NF EN 15287-1 :	☐ **T200 N1 W 2 O(40)** ☐ **T200 P1 W 2 O(40)**
Combustible : ☐ **Gaz** ☐ **Fioul**	**Diamètre intérieur ou section :**
Nom et coordonnées de l'installateur :	**Date de l'installation :**
Ramonage selon réglementation en vigueur avec brosse en nylon	

Figure 6 – Plaque signalétique