

Sur le procédé

TECHNAFEU

Famille de produit/Procédé : Procédé d'isolation de tubage

Titulaire(s) : **Société Tôlerie Emaillerie Nantaise**

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° 14.2 - Equipements / Installations de combustion

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1		NORMAND Cédric	CROS Olivier

Descripteur :

Le procédé TECHNAFEU est un procédé d'isolation thermique en vrac à base de billes d'argile qui permet la rénovation des conduits de fumée existants, dévotés ou non, grâce à une isolation thermique.

Ce procédé consiste à remplir le vide annulaire compris entre un tubage flexible métallique, d'un seul tenant, et un conduit de fumée individuel maçonné existant.

Le procédé TECHNAFEU permet de réutiliser des conduits qui ne respecteraient pas les distances de sécurité aux matériaux combustibles indiquées dans le NF DTU 24.1 dans les conditions de la norme NF EN 15287-1, en conservant une distance minimum de 40 mm entre l'extérieur du conduit maçonné et les matériaux combustibles dans le cas de raccordement d'un appareil à combustible solide.

Le procédé TECHNAFEU est utilisable avec des conduits de fumée tubés ne dépassant pas 15 m de hauteur.

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	5
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Généralités.....	6
2.1.2.	Identification.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants	6
2.3.	Dispositions de conception.....	7
2.3.1.	Dispositions générales	7
2.3.2.	Dispositions particulières.....	7
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	7
2.4.1.	Opérations préliminaires.....	7
2.4.2.	Mise en œuvre en partie basse	7
2.4.3.	Remplissage de l'espace annulaire	8
2.4.4.	Mise en œuvre en partie haute	8
2.4.5.	Plaque signalétique	8
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé.....	8
2.6.	Traitement en fin de vie.....	8
2.7.	Assistance technique	8
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	8
2.8.1.	Matières premières.....	8
2.8.2.	Contrôle.....	9
2.9.	Mention des justificatifs	9
2.9.1.	Résultats expérimentaux	9
2.9.2.	Références chantiers	9
2.10.	du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	10

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

Cet avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les DROM.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé TECHNAFEU est installé dans tous les bâtiments d'habitation, quelle que soit la famille, en ERP et dans les bâtiments relevant du Code du Travail. Toutefois, la rénovation de conduit de fumée maçonné existant dévoté est limitée au cas des habitations individuelles des bâtiments d'habitation des 1^{ère} et 2^{ème} famille.

De plus :

Le procédé TECHNAFEU est utilisable dans un conduit de fumée maçonné individuel, raccordé à un appareil ou plusieurs appareils en cascade.

Le procédé TECHNAFEU peut être utilisé pour des conduits de fumée tubés ne dépassant pas 15 m de hauteur desservant des générateurs dont la température des produits de combustion en fonctionnement normal est inférieure ou égale à 450 °C, sous réserve du calcul dans les limites de la norme NF EN 15287-1 :2023.

Le procédé TECHNAFEU permet de réutiliser des conduits qui ne respecteraient pas les distances de sécurité aux matériaux combustibles indiquées dans le NF DTU 24.1, dans les conditions de la norme NF EN 15287-1:2023, en conservant une distance minimum de 40 mm entre l'extérieur du conduit maçonné et les matériaux combustibles dans le cas de raccordement d'un appareil à combustible solide.

Le procédé TECHNAFEU est utilisable uniquement avec des tubages flexibles métalliques (conformes à la norme NF EN 1856-2) d'un seul tenant, dévotés ou non, pour un fonctionnement en tirage naturel.

Pour utiliser le procédé TECHNAFEU il est nécessaire que les dimensions des conduits maçonnés et du tubage permettent d'avoir une épaisseur de TECHNAFEU supérieure à 2 cm.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

D'une façon générale, le procédé TECHNAFEU ne s'oppose pas à la réalisation d'installations conformes à la réglementation.

1.2.1.1. Sécurité de fonctionnement

Le procédé TECHNAFEU permet de réaliser des ouvrages propres à assurer la sécurité des usagers.

La partie basse du tubage doit être correctement fixée sur le conduit de raccordement à l'appareil (conduit existant départ plafond) ou sur un support (conduit existant départ sol) afin d'éviter tout déboîtement dû à la dilatation du tube ou lors de l'entretien du conduit.

De plus, la norme NF EN 15287-1 : 2023 demande au § 4.4.4.2.2. : « *Si l'isolation est constituée de matériau en vrac, elle doit être installée de sorte à ne pas empêcher la liberté de mouvement du tubage et de sorte à empêcher l'affaissement de l'isolation* ».

L'isolant TECHNAFEU participe à la limitation des risques de corrosion du tubage en réduisant les éventuelles condensations et sous réserve de la mise en œuvre de la plaque d'étanchéité en partie haute.

1.2.1.2. Comportement en cas d'incendie

La mise en œuvre procédé TECHNAFEU ne modifie pas les conditions d'isolement coupe-feu des ouvrages existants.

Les caractéristiques du conduit de fumée vis-à-vis de la sécurité incendie doivent être restituées en cas d'ouverture ou de la mise en place de trappe d'accès.

Les résultats des essais thermiques sur un conduit tubé et isolé avec le procédé TECHNAFEU, les qualités d'isolation thermique du produit et le respect des prescriptions du Dossier Technique (distance aux matériaux combustibles en particulier) permettent d'assurer la sécurité des occupants.

Les distances de sécurité aux matériaux combustibles et les températures de fumées acceptables doivent être vérifiées selon les prescriptions de la norme NF EN 15287-1:2023 ; dans certaines configurations classiques, ces éléments sont donnés dans le tableau 1 de l'Annexe du Dossier Technique.

1.2.1.3. Isolation thermique

L'isolation thermique réalisée par le procédé TECHNAFEU limite les températures de surface extérieure et le risque de condensation intérieure.

Un dimensionnement selon la norme NF EN 13384-1+A1, en utilisant les caractéristiques du procédé TECHNAFEU figurant dans le Dossier Technique, permet de vérifier l'absence de risque de condensation.

1.2.1.4. Stabilité

Le remplissage isolant réalisé par le procédé TECHNAFEU ne participe pas à la stabilité d'ensemble des conduits de fumée tubés. Celle-ci est assurée par le conduit lui-même.

Le conduit de fumée et ses supports ainsi que la plaque de finition en partie basse doivent être capables de supporter le poids du procédé TECHNAFEU ajouté.

1.2.1.5. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit des titulaires 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. Les titulaires du présent avis conservent l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.6. Règlements sismique

La mise en œuvre du procédé TECHNAFEU 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 catégorie IV pour lesquels une exigence de continuité de service est requise.

1.2.2. Durabilité

L'appréciation de la durabilité du procédé TECHNAFEU s'appuie sur les considérations suivantes :

- la mise en œuvre de la plaque d'étanchéité en partie haute permet d'éviter l'introduction de pluie dans le procédé,
- c'est un matériau compatible avec l'ensemble des matériaux de construction de conduits de fumée et de tubages,
- il se tasse de façon négligeable.

Par conséquent, le procédé TECHNAFEU n'affecte pas la durabilité des conduits de fumée et des tubages.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le traitement en fin de vie peut être assimilé à celui de produits traditionnels de même nature.

Le procédé TECHNAFEU 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 système.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Pour utiliser le procédé TECHNAFEU il est nécessaire que les dimensions des conduits de fumée existants et du tubage permettent d'avoir une épaisseur de TECHNAFEU supérieure à 2 cm, ce qui permet d'ajouter à l'ouvrage une résistance thermique d'au moins 0,14 m².K/W à 200 °C (légèrement variable en fonction du diamètre intérieur).

Dans le cas des conduits dévoyés, il faut s'assurer que cette épaisseur minimum de 2 cm est respectée notamment au niveau des dévoiements.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par les titulaires et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par les titulaires

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Généralités

Titulaires : Tôlerie Emaillerie Nantaise
21 rue Robert Schuman BP 29
FR – 44801 SAINT HERBLAIN
Tél. : +33 (0)2 51 80 77 60
Fax : 04 68 53 16 58
E-mail : www.seten.com
Internet : ten@seten.com

SARL ABV
37 Place de la Marne
FR – 86700 VALENCE-EN-POITOU
E-mail : societe.abv@gmail.com

Le procédé TECHNAFEU est commercialisé uniquement par les sociétés Tôlerie Emaillerie Nantaise, SARL ABV et leurs filiales.

2.1.2. Identification

Tous les éléments constitutifs du procédé TECHNAFEU sont marqués par une étiquette indiquant :

- Nom du procédé : TECHNAFEU
- Le numéro de l'Avis Technique

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé TECHNAFEU est un procédé d'isolation thermique en vrac à base de billes d'argile.

Le procédé TECHNAFEU permet la rénovation des conduits de fumée existants, dévotés ou non, grâce à une isolation thermique. Ce procédé consiste à remplir le vide annulaire compris entre un tubage flexible métallique (conforme à la norme NF EN 1856-2) d'un seul tenant et un conduit de fumée individuel maçonné existant.

Le procédé TECHNAFEU permet de réutiliser des conduits qui ne respecteraient pas les distances de sécurité aux matériaux combustibles indiquées dans le NF DTU 24.1 dans les conditions de la norme NF EN 15287-1:2023, en conservant une distance minimum de 40 mm entre l'extérieur du conduit maçonné et les matériaux combustibles dans le cas de raccordement d'un appareil à combustible solide.

Le procédé de TECHNAFEU permet de réduire les risques de condensation des fumées, ainsi que les risques de bistrage, et contribue à l'amélioration du tirage thermique selon le calcul de la norme NF EN 13384-1+A1.

Les opérations de tubage et de mise en place de l'isolant TECHNAFEU peuvent être ou non simultanées. Le tubage doit être réalisé conformément aux prescriptions du § 15 du NF DTU 24.1 (le procédé TECHNAFEU n'est pas utilisable dans le cas de la configuration de la Figure 29 b) du paragraphe 15.4.1. du NF DTU 24.1).

Le procédé TECHNAFEU est utilisable avec des conduits de fumée tubés ne dépassant pas 15 m de hauteur.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Définition du produit

L'isolant thermique TECHNAFEU est composé de granulats légers (billes) d'argile expansée.

2.2.2.2. Caractéristiques du produit

Les caractéristiques de l'isolant thermique TECHNAFEU sont les suivantes :

- Granulométrie : 4 à 10 mm,
- Densité apparente en vrac : 305 kg/m³ +/- 15 %,
- Conductivité thermique à 200 °C : 0,154 W/m.K,
- TECHNAFEU est un produit non organique et n'offre pas un terrain favorable à la moisissure.

Le tableau donné en annexe indique, pour des dimensions classiques de tubages, la résistance thermique de la lame isolante à prendre en compte dans les calculs des tubages selon la norme NF EN 13384-1+A1, ainsi que la classe de température des tubages réalisés avec TECHNAFEU. Ces calculs sont réalisés conformément à la méthode de la norme NF EN 15287-1:2023, pour des distances aux matériaux combustibles supérieures ou égales à 40 mm.

2.2.2.3. Identification et conditionnement

Le fabricant appose, sur chaque sac, le marquage suivant :

- TECHNAFEU,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Le TECHNAFEU est un isolant en vrac conditionné en sacs de polyéthylène de 50 L.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dispositions générales

Le produit TECHNAFEU ne peut être installé que sur un conduit de fumée tubé à l'aide d'un tubage métallique flexible selon les dispositions du NF DTU 24.1 P1 § 15 pour un fonctionnement en tirage naturel (le procédé TECHNAFEU n'est pas utilisable dans le cas de la configuration de la Figure 29 b) du paragraphe 15.4.1. du NF DTU 24.1).

Le produit TECHNAFEU est installé dans tous les bâtiments d'habitation, quelle que soit la famille, en ERP et dans les bâtiments relevant du Code du Travail.

Le produit TECHNAFEU est utilisé pour la réhabilitation de conduit de fumée maçonné existant individuel, raccordé à un appareil ou plusieurs appareils en cascade, avec un tubage flexible métallique conforme à la norme NF EN 1856-2.

Toutefois, la rénovation de conduit de fumée maçonné existant dévoyé est limitée au cas des habitations individuelles des bâtiments d'habitation des 1^{ère} et 2^{ème} famille.

Conformément aux règles générales des tubages données dans les NF DTU 24.1 et NF DTU 24.2, il convient au préalable de vérifier :

- l'aptitude du conduit de fumée existant à être tubé en réalisant un diagnostic selon les prescriptions de l'annexe C du NF DTU 24.1 (état du conduit existant : absence de fissures,...)
- la compatibilité de la désignation du tubage déterminée conformément à la norme NF EN 15287-1:2023 (voir tableau 1) avec l'appareil raccordé,
- l'adéquation du dimensionnement de la section du tubage permettant de satisfaire les critères de bon fonctionnement donnés par la norme NF EN 13384-1+A1. Le dimensionnement pour le combustible bois doit être réalisé dans les conditions du NF DTU 24.1.

2.3.2. Dispositions particulières

Lorsque le conduit existant n'est pas thermiquement satisfaisant, c'est-à-dire lorsque :

- la désignation de température n'est pas adaptée au fonctionnement de l'appareil installé ou
- la distance aux matériaux combustibles n'est pas conforme à celles des tableaux des distances minimales aux matériaux combustibles du NF DTU 24.1 (avec toutefois un minimum de 40 mm),

l'utilisation du procédé TECHNAFEU permet, en respectant les prescriptions de la norme NF EN 15287-1:2023, d'obtenir un ouvrage pouvant évacuer des températures de fumées jusqu'à T450 (suivant les configurations choisies : voir tableau 1 en annexe), avec une distance de sécurité minimum de 40 mm.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par une entreprise qualifiée.

2.4.1. Opérations préliminaires

Les opérations préliminaires au remplissage sont les suivantes :

- Réaliser un diagnostic dans le cas d'un conduit tubé existant.
- Calculer au préalable le volume du vide annulaire à remplir afin de déterminer le nombre de sacs nécessaires.
- Démonter la sortie de toit.
- S'assurer du centrage du tubage dans le conduit.

2.4.2. Mise en œuvre en partie basse

En partie basse, la plaque de finition, fournie par la société TEN, est positionnée et fixée sur le boisseau. Celle-ci permet d'assurer :

- L'obturation de l'espace annulaire entre le tubage et le conduit tubé et
- La ventilation minimale de 20 cm² afin d'éviter la présence d'humidité dans la lame d'isolant TECHNAFEU.

Le poids maximal de billes d'argile expansée est à 300 kg. En fonction du support et du poids installé (voir tableau 1), le nombre de fixation est à adapter. La plaque de finition permet de réaliser jusqu'à 8 points de fixation.

2.4.3. Remplissage de l'espace annulaire

Une fois la plaque de finition mise en place, le remplissage peut être effectué. Les caractéristiques (répartition granulométrique et forme) du procédé TECHNAFEU permettent un remplissage homogène autour du tubage. Les préconisations suivantes devront être prises en fonction de la nature du tubage :

- Pour les tubages non dévoyés :
 - Verser le procédé TECHNAFEU, sac par sac, par l'extrémité supérieure du conduit jusqu'au remplissage complet du vide annulaire.
 - Effectuer un vibrage manuel du tubage après le versement de chaque sac.
- Pour les tubages dévoyés :
 - Le centrage du tubage et la qualité du remplissage des billes TECHNAFEU doivent être vérifiés.
 - Pour vérifier le centrage du tubage flexible et garantir une épaisseur minimum de 2 cm de la lame de TECHNAFEU, on réalise une ouverture au niveau de chaque dévoiement. Ces ouvertures permettent en amont de mettre en place des araignées de centrage y compris dans les angles ; elles permettent en outre de garantir le bon remplissage de la partie non verticale du conduit.
 - Ces ouvertures doivent être réalisées soigneusement à l'aide d'une scie cloche. Après mise en place manuelle des billes jusqu'au dévoiement supérieur, le conduit doit être refermé en utilisant la découpe et à l'aide d'un mortier conforme aux prescriptions du NF DTU 24.1 non fourni par la société TEN. Si cette opération de vérification n'est pas réalisable, l'utilisation du TECHNAFEU ne doit pas être envisagée pour les tubages dévoyés.
 - Verser ensuite les granulats TECHNAFEU, sac par sac, par l'extrémité supérieure du conduit jusqu'au remplissage complet du vide annulaire.
 - Effectuer un vibrage manuel du tubage après le versement de chaque sac.

Après remplissage complet du vide annulaire, vérifier que le volume de TECHNAFEU versé est au moins égal au volume calculé préalablement.

2.4.4. Mise en œuvre en partie haute

L'installateur doit assurer l'étanchéité à la pluie de l'espace annulaire rempli du procédé TECHNAFEU.

Une fois le remplissage réalisé, la plaque d'étanchéité est positionnée, fixée et étanchéifiée (mastic colle) en partie haute. Cette plaque permet :

- d'assurer le centrage en partie haute du tubage,
- d'éviter la présence d'humidité dans l'isolant TECHNAFEU par une ouverture minimale 20 cm² (section libre).

2.4.5. Plaque signalétique

Une plaque signalétique (cf. figure 5) doit être fixée conformément au NF DTU 24.1.

Cette plaque (cf. figure 5), fournie par TEN, rappelle en particulier la désignation de l'ouvrage et la présence de TECHNAFEU dans l'espace annulaire du conduit tubé.

Une fiche d'identification telle que décrite par l'Annexe E du NF DTU 24.1 doit également être fournie.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

L'utilisation du procédé TECHNAFEU ne modifie pas l'entretien des conduits de fumée tubés qui doit se faire selon la réglementation en vigueur.

La nature du procédé TECHNAFEU n'entraîne pas de limitation d'emploi par rapport aux domaines envisagés.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistante technique

La société TEN apporte un soutien technique à ses clients en cas de besoin. Elle réalise le dimensionnement des installations selon les normes NF EN 13384+A1.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les billes TECHNAFEU sont fabriquées dans l'usine Leca Danmark A/S à Randers au Danemark.

2.8.1. Matières premières

TECHNAFEU est produit en utilisant l'argile naturelle prélevée à proximité de l'usine de fabrication.

2.8.2. Contrôle

2.8.2.1. Matières premières

Le contrôle des matières premières est effectué par le fournisseur.

2.8.2.2. Produits finis

Le produit TECHNAFEU est fabriqué dans une unité de production dont le fonctionnement est contrôlé en permanence.

La constance de qualité du produit est vérifiée par des contrôles sur des échantillons prélevés en différents points de la chaîne de fabrication.

Les caractéristiques contrôlées du produit fini sont :

- La densité apparente en production selon la norme EN 1097-3 est contrôlée après une heure de fonctionnement puis toutes les deux heures ;
- Les contrôles réalisés sur le produit final par échantillonnage sont :
 - La densité réelle selon la norme EN 1097-6. Elle est vérifiée deux fois par semaine ;
 - La taille des particules/billes selon la norme EN 933-1. Elle est vérifiée deux fois par mois ;
 - La résistance à l'écrasement selon la norme EN 13055-1, Annexe A. Elle est contrôlée deux fois par mois ;

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Le procédé TECHNAFEU fait l'objet d'essais thermiques (à 550 et 1000 °C, selon la norme NF EN 1856-2) réalisés au CSTB selon le rapport n° C2A-23-16190 du 24 mai 2023.
- La mesure de conductivité thermique à 200 °C des billes d'argile expansée du procédé TECHNAFEU a été réalisée par le laboratoire FIW München (Allemagne) et fait l'objet du rapport n° F3-19-1469-01 du 27 août 2019.
- Des essais de corrosion entre des granulats d'argile expansée et de l'acier ont été réalisés par le laboratoire Swedish Corrosion Institute AB (Suède) et font l'objet du rapport n° 80731 du 27 mai 2005.

2.9.2. Références chantiers

Une centaine d'installations tests ont été réalisées depuis novembre 2022.

2.10. du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Le tableau ci-dessous indique, pour le procédé TECHNAFEU, la classe de température de l'ouvrage pour un conduit thermiquement non satisfaisant (voir § 2.3.2 du Dossier Technique) en fonction de la dimension du conduit de fumée existant et du diamètre intérieur du tube gé (uniquement pour du combustible bois).

Ces calculs sont réalisés conformément à l'Annexe A.3 de la norme NF EN 15287-1:2023 :

- La conductivité thermique estimée à 200 °C du procédé TECHNAFEU est $\lambda = 0,154 \text{ W/m.K}$
- Conduit de fumée existant en brique 600 kg/m^3 d'épaisseur 50 mm : Résistance thermique $R_u = 0,1 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Distance de sécurité aux matériaux combustibles supérieure ou égale à 40 mm
- La résistance thermique est calculée selon les formules données dans la norme NF EN 15287-1 :2023
- Classification A : classe de température lorsque qu'il n'y a pas de contact humain possible avec la paroi extérieure du conduit tubé ou lorsque les températures de surface dans les parties habitables ou occupées respectent le NF DTU 24.1
- Classification B : Classe de température lorsqu'il y a contact humain possible avec la paroi extérieure du conduit tubé et lorsque les températures de contact ne respectent pas les températures de contact du NF DTU 24.1 - § 7.6) ; le risque de brûlure est pris en compte conformément à la norme NF EN 15287-1 :2023 avec une température superficielle égale à 85 °C
- Longueur maximale de conduit : indication de la longueur maximale de conduit pouvant utiliser le procédé TECHNAFEU. Une indication sur le nombre de sac utilisé (et le poids correspondant) pour remplir l'espace annulaire est mentionnée. La limite en longueur est de 15 m et un poids maximal de 300 kg est autorisé. Les fixations de la plaque de finition en partie basse sont à adapter au poids installé.

Dimensions intérieures du conduit de fumée maçonné existant (cm)	Diamètre intérieur du flexible métallique (mm)	Résistance thermique de la lame d'isolant TECHNAFEU ($\text{m}^2.\text{K/W}$)	Résistance thermique globale ($\text{m}^2.\text{K/W}$)	Classification A	Classification B	Longueur maximale de conduit (nb de sacs de 50l / Poids)
40 x 40	150	0,53	0,57	T450	T450	6,5 m (19 sacs / 280 kg)
	180	0,48	0,52			7 m (19 sacs / 290 kg)
	200	0,45	0,49			7,5 m (20 sacs / 290 kg)
30 x 30	80	0,48	0,52	T450	T450	11,5 m (20 sacs / 300 kg)
	100	0,45	0,49			12 m (20 sacs / 300 kg)
	125	0,41	0,45			12,5 m (20 sacs / 295 kg)
	140	0,38	0,43			13 m (20 sacs / 290 kg)
	150	0,36	0,41		13,5 m (20 sacs / 295 kg)	
	180	0,30	0,36		T400	15 m (19 sacs / 290 kg)
	200	0,26	0,32		T300	15 m (18 sacs / 260 kg)
25 x 25	80	0,40	0,45	T450	T450	15 m (18 sacs / 260 kg)
	100	0,36	0,41		T400	15 m (17 sacs / 250 kg)
	125	0,31	0,37		T300	15 m (15 sacs / 225 kg)
	140	0,28	0,34	15 m (14 sacs / 210 kg)		
	150	0,26	0,32	15 m (14 sacs / 200 kg)		
	180	0,19	0,26	15 m (11 sacs / 165 kg)		
	200	0,14	0,21	T300	15 m (9 sacs / 135 kg)	
20 x 20	80	0,30	0,36	T400	T300	15 m (11 sacs / 160 kg)
	100	0,26	0,32	T300	15 m (10 sacs / 145 kg)	
	125	0,21	0,27		15 m (8 sacs / 125 kg)	
	140	0,17	0,23		15 m (7 sacs / 110 kg)	
	150	0,14	0,21		15 m (7 sacs / 100 kg)	
20 x 40	80	0,30	0,36	T400	T300	13 m (20 sacs / 295 kg)
	100	0,26	0,32	T300	13,5 m (20 sacs / 295 kg)	
	125	0,21	0,27		14,5 m (20 sacs / 295 kg)	
	140	0,17	0,23		15 m (19 sacs / 290 kg)	
	150	0,14	0,21		15 m (19 sacs / 280 kg)	

D'autres configurations peuvent être étudiées sur demande par la société TEN

Tableau 1 - Procédé TECHNAFEU dans un conduit de fumée existant : classe de température de l'ouvrage



Figure 1 – Principe de mise en œuvre



Figure 2 – Mise en œuvre en partie haute



Figure 3 – Mise en œuvre en partie basse



Figure 4 – Sac de 50 L de TECHNAFEU et Billes d'argile expansée

 <h1 style="margin: 0;">TECHNAFEU</h1>											
21 rue Robert Schuman ZI de la Loire – BP 29 44801 Saint-Herblain Cedex											
Avis Technique 14.2 / XX-XXXX											
Désignation de l'ouvrage (Norme NF EN 15287-1) T _____ - N1 - G _____											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">INSTALLATEUR</th> </tr> <tr> <td>Nom : _____</td> </tr> <tr> <td>Adresse : _____</td> </tr> </table>	INSTALLATEUR	Nom : _____	Adresse : _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">INSTALLATION</th> </tr> <tr> <td>Diamètre du flexible : _____</td> </tr> <tr> <td>Désignation du flexible : (Norme NF EN 1856-2) T _____</td> </tr> <tr> <td>Date de mise en œuvre du TECHNAFEU : _____</td> </tr> <tr> <td>Longueur du conduit : _____</td> </tr> <tr> <td>Distance aux matériaux combustibles : _____</td> </tr> <tr> <td>Nb de sac de 50L installé : _____</td> </tr> </table>	INSTALLATION	Diamètre du flexible : _____	Désignation du flexible : (Norme NF EN 1856-2) T _____	Date de mise en œuvre du TECHNAFEU : _____	Longueur du conduit : _____	Distance aux matériaux combustibles : _____	Nb de sac de 50L installé : _____
INSTALLATEUR											
Nom : _____											
Adresse : _____											
INSTALLATION											
Diamètre du flexible : _____											
Désignation du flexible : (Norme NF EN 1856-2) T _____											
Date de mise en œuvre du TECHNAFEU : _____											
Longueur du conduit : _____											
Distance aux matériaux combustibles : _____											
Nb de sac de 50L installé : _____											
RAMONAGE SELON LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR AVEC UNE BROSSE NON-METALLIQUE. ATTENTION LA PRESENTE PLAQUE NE DOIT PAS ETRE ENLEVEE OU MODIFIEE											

Figure 5 – Plaque signalétique