

Avis Technique 14/12-1824*V1

Edition intégrant le modificatif 14/12-1824*01 Mod

Procédé d'isolation associé à un tubage permettant la rénovation des conduits de fumée individuels existants

Rénovation de conduit
de fumée
Renovation of chimney
Renovierung von
Abgasanlagen

Biafeu

Titulaire : Société Berge Biafeu
ZI de Flassian
FR-11300 Limoux

Tél. : 04 68 31 67 82
Fax : 04 68 31 27 10
E-mail : info@biafeu.fr
Internet : <http://www.biafeu.com>

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

Le Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » de la commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 15 novembre 2012 et 12 juin 2014 (modificatif), le système BIAFEU présenté par la société BERGE BIAFEU. Il a formulé l'avis ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations dans les conditions de la France européenne et des départements d'Outre-Mer.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

BIAFEU est un procédé d'isolation thermique en vrac, à base de granulats de verre expansé ; il est destiné au remplissage du vide annulaire compris entre un tube flexible et un conduit de fumée maçonné existant.

1.2 Identification

- Le fabricant appose, sur chaque sac, le marquage suivant :
- BIAFEU,
- l'identification du titulaire,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le domaine d'emploi.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Sous réserve du respect de la réglementation en vigueur, le produit BIAFEU peut être utilisé pour des conduits de fumée tubés desservant des générateurs dont la température des produits de combustion en fonctionnement normal est inférieure ou égale à 400 °C. De plus :

2.11 Spécifications particulières liées aux combustibles
Néant.

2.12 Spécifications particulières liées aux générateurs

Le produit BIAFEU est utilisable avec des générateurs dont la température des produits de combustion est inférieure ou égale à 400°C.

2.13 Spécifications particulières liées à l'utilisation

Le produit BIAFEU est utilisé pour l'isolation thermique des conduits de fumée, tubés, dans le cadre de travaux de réhabilitation et pour des conduits de fumée tubés ne dépassant pas 15 m de hauteur.

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

2.2 Appréciation du procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Dans les limites d'emploi proposées, le produit BIAFEU permet de réaliser des ouvrages répondant à la réglementation.

Stabilité

Le remplissage isolant réalisé par le produit BIAFEU 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 doivent être capables de supporter le poids du produit BIAFEU ajouté.

Sécurité de fonctionnement

Le produit BIAFEU permet de réaliser des ouvrages propres à assurer la sécurité des usagers.

La partie basse du tubage doit être correctement fixée sur la buse de 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 demande au § 4.3.4.3.2 dans sa note 1 : « Lors de l'utilisation de matériaux en vrac, il convient de prendre soin de minimiser le risque d'obstruction des fumées du fait de fuite d'isolant, par exemple en choisissant un matériau dont la résistance à la corrosion est adaptée et permet un libre mouvement du conduit intérieur ».

A ce titre, l'isolant BIAFEU participe à la limitation des risques de corrosion du tubage en augmentant les températures des fumées et en réduisant les éventuelles condensations.

Comportement en cas d'incendie

La mise en œuvre du produit BIAFEU 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 produit BIAFEU, 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 ; dans certaines configurations classiques ces éléments sont donnés en Annexe au Dossier Technique.

Isolation thermique

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

Un dimensionnement selon la norme NF EN 13384-1, en utilisant les caractéristiques du BIAFEU figurant dans le Dossier Technique, permet de vérifier la non présence de condensats.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce système. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

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.

Réglementation sismique

La mise en œuvre du procédé BIAFEU 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

Durabilité

L'appréciation de la durabilité du produit BIAFEU s'appuie sur les considérations suivantes :

- il est constitué de granulés de verre cellulaire qui ne présentent pas un comportement à l'eau très différent des autres agrégats minéraux expansés,
- 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 produit BIAFEU n'affecte pas la durabilité des conduits de fumée et des tubages.

Entretien

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

Le contrôle interne que le fabricant exerce sur sa fabrication prévu dans le cadre du plan d'assurance qualité de l'usine permet d'obtenir une constance convenable de la qualité du produit.

2.24 Mise en œuvre

Dans les limites d'emploi proposées, la mise en œuvre du produit BIAFEU ne pose pas de problème particulier.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques du BIAFEU doivent être conformes à celles données dans le Dossier Technique.

2.32 Fabrication et Contrôle

Les conditions de contrôles de production (matières premières et produits finis) précisées dans le Dossier Technique doivent être respectées.

2.33 Conception et dimensionnement

Le dimensionnement et la conception de l'ouvrage (comprenant un conduit existant tubé isolé avec du BIAFEU) doivent se faire conformément au Dossier Technique.

2.34 Mise en œuvre

Elle doit être réalisée par une entreprise qualifiée.

Elle ne peut se faire 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.

Débouché en toiture

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

Plaque signalétique

Une plaque spécifique, fournie par BERGE BIAFEU, est fixée à la base du conduit ou bien sur la souche ; elle rappelle notamment l'existence du produit BIAFEU dans l'espace annulaire du conduit tubé et la désignation de l'ouvrage.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette version consolidée de l'Avis Technique 14/12-1824 intègre :

- le changement d'usine de fabrication des granulats de verre expansé utilisés par le procédé BIAFEU d'une part,
- la mise à jour du tableau de dimensionnement du système (en annexe du Dossier Technique) pour des dimensions classiques de tubages d'autre part.

Le produit BIAFEU est utilisable uniquement pour les tubages flexibles, dévoyés ou non.

Pour utiliser le produit BIAFEU il est nécessaire que les dimensions des conduits de fumée existants et du tubage permettent d'avoir une épaisseur de BIAFEU supérieure à 2 cm, ce qui permet d'ajouter à l'ouvrage une résistance thermique d'au moins $0,20 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (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.

Au préalable à une éventuelle Révision de cet Avis Technique, le Groupe souhaite disposer d'un essai de mesure de la conductivité thermique à la température de $200 \text{ }^\circ\text{C}$ des granulés de verre expansé constituant le procédé BIAFEU.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14
Cédric NORMAND

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 novembre 2017

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Pierre CAROFF

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

BIAFEU est un procédé d'isolation thermique en vrac, à base de granulats de verre expansé ; il est destiné au remplissage du vide annulaire compris entre un tubage flexible métallique (conforme à la norme NF EN 1856-2) et un conduit de fumée maçonné existant devant être réhabilité pour le rendre apte à sa fonction.

Les opérations de tubage et de mise en place du BIAFEU sont simultanées. Les tubages dans lesquels le procédé BIAFEU est utilisé doivent être réalisés conformément aux prescriptions du NF DTU 24.1.

Il est utilisable uniquement pour les tubages flexibles, dévoyés ou non.

Le procédé BIAFEU est particulièrement utile pour :

- Éviter la condensation des fumées (poêles et chaudières à bois par exemple). En outre, et particulièrement dans le cas de la combustion du bois, lorsque les calculs montrent qu'il y a condensation des fumées ou trop faible tirage en régime de fonctionnement réduit, l'utilisation de BIAFEU peut, en augmentant la résistance thermique, apporter une solution.
- Conserver le tirage thermique des fumées lorsque celles-ci sont froides (chaudières à condensation gaz par exemple).
- Réutiliser des conduits dont le classement en température ne serait pas assez élevé pour le raccordement d'appareil fonctionnant au bois ayant des fumées dont la température est supérieure à 250°C (par exemple inserts, poêles, chaudières), tout en restant inférieure ou égale à 400°C conformément au domaine d'application du NF DTU 24.1.
- Réutiliser des conduits qui ne respecteraient pas les distances de sécurité aux matériaux combustibles indiquées dans le NF DTU 24.1.

2. Eléments constitutifs

2.1 Définition du produit

L'isolant thermique et phonique BIAFEU est constitué de granulés de verre cellulaire à pores fermés de couleur beige clair.

2.2 Caractéristiques du produit

- Granulométrie : 8 à 16 mm,
- Masse volumique apparente : 130 kg/m³ ± 15 %,
- Conductivité thermique estimée à 200° C: 0,09 W/m.K,
- N'offre pas de terrain favorable aux moisissures et est insensible à l'eau.

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, ainsi que la classe de température des tubages réalisés avec BIAFEU. Ces calculs sont réalisés conformément à la méthode de la norme NF EN 15287-1, pour des distances aux matériaux combustibles supérieures ou égales à 40 mm.

2.3 Conditionnement et marquage

Le BIAFEU est un isolant en vrac conditionné en sacs de polyéthylène de 100 L.

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

- BIAFEU,
- l'identification du titulaire de l'Avis Technique,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le domaine d'emploi.

3. Fabrication et contrôle

Les granulés BIAFEU sont désormais fabriqués dans l'usine de JSC Stikloporas en Lituanie.

3.1 Nature des matières premières

- Verre de récupération (vitrages),
- Eau,
- Silicate de sodium,
- Glycérol.

3.2 Contrôle

Matières premières

Le contrôle des matières premières sont effectués par le fournisseur.

Produit fini

Le produit BIAFEU 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 masse volumique apparente, 5 fois par jour ;
- La résistance mécanique moyenne à l'écrasement, qui permet de vérifier que la re-cuisson a été bien menée et que les granulés ne sont pas fissurés, méthode GHOST, une fois par semaine ;
- La reprise d'eau après immersion pendant 24 heures à la température ambiante, qui doit être inférieure à 10 % en volume, une fois par semaine, et reprise à deux heures, une fois par semaine ;
- La répartition granulométrique, obtenue par tamisage, une fois par semaine ;
- La densité réelle du grain, une fois par mois.

4. Conception et dimensionnement

Le produit BIAFEU est utilisé pour la réhabilitation de conduits de fumée existants avec un tubage flexible métallique conforme à la norme NF EN 1856-2.

Le produit BIAFEU est utilisable avec des conduits de fumée tubés ne dépassant pas 15 m de hauteur

Conformément aux règles générales des tubages données dans le NF DTU 24.1, il convient au préalable de vérifier que :

- le conduit de fumée est apte à être tubé en réalisant un diagnostic selon les prescriptions de l'annexe C du NF DTU 24.1,
- la désignation du tubage déterminée conformément à la norme NF EN 15287-1 (voir tableau en annexe) est compatible avec l'appareil qui sera raccordé,
- le dimensionnement de la section du tubage permet de satisfaire les critères de bon fonctionnement donnés par la norme NF EN 13384-1.

5. Mise en œuvre (fig.1)

5.1 Travaux préparatoires au remplissage

- Calculer au préalable le volume du vide annulaire à remplir afin de déterminer le nombre de sacs nécessaires au remplissage.
- Démontez le dispositif de sortie de toit.
- S'assurer du centrage du tubage dans le conduit.

5.2 Fixation basse du tube

- Positionner et fixer, en partie basse du tubage, la plaque d'obturation du vide annulaire compris entre le tubage et le conduit tubé, fournie par la société BERGE BIAFEU. Cette plaque assure la fixation en partie basse du tubage et évite la présence d'humidité dans la lame d'isolant BIAFEU par une ouverture minimale 20 cm² (section libre).
- Quel que soit le mode de raccordement (direct ou indirect), la partie basse du tubage doit être fixée mécaniquement sur, respectivement la buse de l'appareil ou la pièce de raccordement tubage/raccordement, à l'aide d'un dispositif (à griffe ou équivalent). La pièce de raccordement doit obligatoirement être positionnée en dessous de la plaque d'obturation du vide annulaire.

5.3 Remplissage du vide annulaire

- La constitution du produit permet un remplissage homogène autour du tubage.
- Verser le produit BIAFEU, 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 BIAFEU versé est au moins égal au volume calculé préalablement.
- Lorsque les tubages sont dévoyés, le centrage du tubage et la qualité du remplissage des billes BIAFEU doivent être vérifiés.

Pour vérifier le centrage du tubage flexible et garantir une épaisseur minimum de 2 cm de la lame de BIAFEU, on réalise une ouverture au niveau de chaque dévoiement. Cette ouverture permet de mettre en place des araignées de centrage dans les angles ; elles permettent en outre de garantir le bon remplissage de la partie non verticale du conduit.

Cette ouverture doit être réalisée soigneusement à l'aide d'une scie cloche. Après mise en place manuelle des billes, le conduit doit être refermé en utilisant les morceaux découpés et à l'aide d'un mortier conforme aux prescriptions du NF DTU 24.1. La société BERGE BIAFEU peut fournir l'appareillage nécessaire. Si cette opération de vérification n'est pas réalisable, l'utilisation du BIAFEU ne doit pas être envisagée pour les tubages dévoyés.

5.4 Travaux de finition

- Après remplissage du vide annulaire, positionner et fixer, en partie haute du tubage, la plaque d'obturation du vide annulaire compris entre le tubage et le conduit tubé, fournie par la société BERGE BIAFEU. Cette plaque assure le centrage en partie haute du tubage, évite la présence d'humidité dans la lame d'isolant BIAFEU par une ouverture minimale 20 cm² (section libre) ainsi que la libre dilatation du tubage.
- Vérifier la section de passage du tubage.
- Vérifier l'étanchéité du tubage.
- La mise en place d'un chapeau pare pluie couvrant la totalité de la section de l'ouvrage est indispensable.

5.5 Plaque signalétique

Une plaque signalétique conforme au NF DTU 24.1 doit être fixée à la base du conduit ou bien sur la souche.

Cette plaque (fig.2), fournie par BERGE BIAFEU, rappelle en particulier :

- l'existence du BIAFEU dans l'espace annulaire du conduit tubé,
- la désignation de l'ouvrage.

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

B. Résultats expérimentaux

Les essais réalisés en janvier 2014 sur ce produit ont fait l'objet du rapport d'essais CAPE AT 14-008 (essais thermiques à 550°C et 1000°C, selon la norme NF EN 1856-2).

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaires¹

Le procédé BIAFEU ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

C2. Autres références

A ce jour, plusieurs milliers de tubages ont été réalisés avec BIAFEU

¹ Non examiné par le groupe spécialisé dans le cadre de cet avis

Figures du Dossier Technique

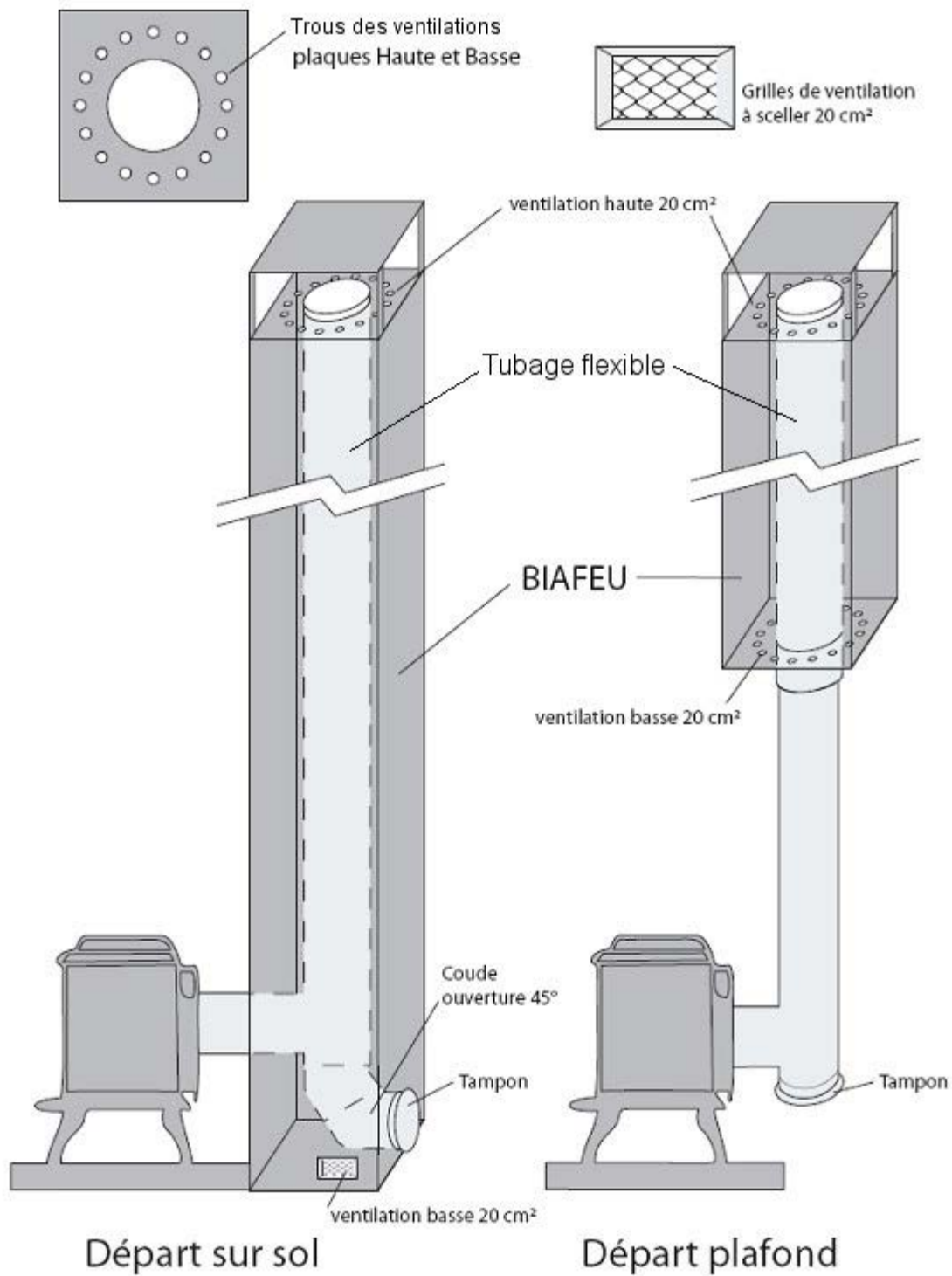


Figure 1 – Principe de mise en œuvre

TUBAGE FLEXIBLE

Installateur :

Adresse :

Tél. :

Date d'installation du tubage et de la mise en œuvre du BIAFEU : __/__/__

Désignation du tubage flexible : T__ N1 _3 G__

Désignation du tube intérieur : _____

Fabricant du tube intérieur :

Diamètre : _____

Résistance thermique de la couche BIAFEU : _____

Figure 2 – Plaque signalétique de l'ouvrage

Annexe

Le tableau suivant indique, pour des dimensions classiques de tubages, la résistance thermique de la lame isolante ainsi que la classe de température des tubages réalisés avec le produit BIAFEU.

D'autres configurations peuvent être étudiées par BERGE BIAFEU.

Ces calculs sont réalisés conformément aux normes en vigueur (annexe A de la norme NF EN 15287-1) pour des tubages raccordés à des inserts, avec les hypothèses suivantes :

- Conductivité thermique estimée à 200° C : 0,09 W/m.K,
- Conduit maçonné existant
 - résistance thermique : 0,14 m².K/W
 - épaisseur : 5 cm
- 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 ; elle est arrondie aux 2 premiers chiffres après la virgule,
- 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 : Autres cas.

Dimensions intérieures du conduit maçonné existant (cm.cm)	Diamètre nominal du tube (mm)	Résistance thermique de la lame d'isolant BIAFEU (m ² .K/W)	A	B
50.50	150	1,00	T450	T450
	180	1,02		
	200	1,01		
	250	0,96		
	300	0,85		
	350	0,69		
	400	0,49		
40.40	150	0,81	T450	T450
	180	0,79		
	200	0,77		
	250	0,65		
	300	0,47		
30.30	150	0,57	T450	T450
	180	0,51		
	200	0,45		
25.25	150	0,42	T450	T450
	180	0,32		T400
	200 (*)	0,24		T300
20.20	80	0,407	T450	T450
	100	0,385		
	125	0,326		
	150 (*)	0,24		T300

Lorsque le boisseau est rectangulaire, il faut prendre la classe de température la plus faible entre celle donnée pour la longueur et celle donnée pour la largeur. A titre d'exemple, pour les boisseaux 20 x 40 tubés, on obtient les valeurs suivantes :

20.40	80	0,407	T450	T450
	100	0,385		
	125	0,326		
	150 (*)	0,24		T300

(*) Plain-pied uniquement de hauteur maximale environ 3 m