

# Avis Technique 14/07-1185

Annule et remplace l'Avis Technique 11/99-279 et ses modificatifs 11/99-279\*01 Mod et 11/99-279\*02 Mod

*Procédé d'isolation de 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  
F-11300 Limoux  
  
Tél. : 04 68 31 67 82  
Fax : 04 68 31 27 10  
Internet : [www.biafeu.com](http://www.biafeu.com)  
E-mail : [biafeu@free.fr](mailto:biafeu@free.fr)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n°14**

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 24 janvier 2008



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

**Le Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » de la commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 23 octobre 2007, le procédé BIAFEU présenté par la société BERGE BIAFEU. Il a formulé l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 11/99-279 et ses modificatifs 11/99-279\*01 Mod et 11/99-279\*02 Mod. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne et 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, dans le cadre de constructions neuves ou de travaux de réhabilitation.

### 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 :

#### 2.1.1 Spécifications particulières liées aux combustibles

Néant.

#### 2.1.2 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.

#### 2.1.3 Spécifications particulières liées à l'utilisation

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

Il est conseillé d'utiliser le produit BIAFEU lorsque les dimensions des boisseaux et du tubage permettent d'avoir une épaisseur minimum de BIAFEU supérieure à 2 cm.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 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 compte tenu de la dilatation du tube et lors de l'entretien du conduit.

De plus, la norme NF EN 15287-1 demande au § 4.3.4.4.2 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.

#### Protection contre l'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 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 EN 13384-1, en utilisant les caractéristiques du BIAFEU figurant dans le Dossier Technique, permet de vérifier la non présence de condensats.

#### 2.2.2 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.

#### 2.2.3 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.

#### 2.2.4 Mise en oeuvre

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

#### 2.3.1 Caractéristiques des produits

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

#### 2.3.2 Contrôle

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

### 2.3.3 Conception et dimensionnement

Le dimensionnement et la conception d'un conduit tubé avec du BIAFEU doivent se faire conformément au Dossier Technique.

### 2.3.4 Mise en oeuvre

La mise en oeuvre doit respecter les indications du Dossier Technique. 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 selon les dispositions de la norme 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

Deux plaques spécifiques, fournies par BERGE BIAFEU, sont fixées à la base du conduit et sur la souche, elles rappellent notamment l'existence du produit BIAFEU dans l'espace annulaire du conduit tubé et la désignation de l'ouvrage.

### Conclusions

#### Appréciation globale

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

#### Validité

5 ans, soit jusqu'au 31 octobre 2012.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14*  
*Le Président*  
A. DUIGOU

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Il est conseillé d'utiliser le produit BIAFEU lorsque les dimensions des boisseaux et du tubage permettent d'avoir une épaisseur minimum 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.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14*  
A. LAKEL

# 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 tube métallique (conforme à la norme EN 1856-2) et un conduit de fumée (neuf ou ancien) 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 de la norme NF DTU 24.1.

Il est utilisable pour tous les tubages flexibles, dévotés ou non.

Le procédé BIAFEU est particulièrement utile pour :

- Réutiliser des conduits peu performants thermiquement, 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 de la norme NF DTU 24.1.
- Réutiliser des conduits qui ne respecteraient pas les distances de sécurité aux matériaux combustibles indiquées dans la norme NF DTU 24.1,
- Éviter la condensation des fumées, lorsque les fumées sont chaudes mais pas suffisamment pour éviter la condensation (poêles et chaudières à bois par exemple),
- Conserver le tirage thermique des fumées lorsque celles-ci sont froides (chaudières à condensation gaz 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.

### 2. Caractéristiques du produit

#### 2.1 Définition du produit

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

#### 2.2 Caractéristiques du produit

- Granulométrie : 8 à 16 mm,
- Masse volumique apparente : 140 kg/m<sup>3</sup> ± 10 %,
- Conductivité thermique à température ambiante : 0,07 W/m.K,
- Conductivité thermique estimée à 150°C (correspondant au cas d'une température de fumées représentative du fonctionnement des inserts) : 0,09 W/m.K,
- Incombustibilité des granulats,
- 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 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 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 contrôles

Les granulés BIAFEU sont fabriqués dans l'usine de SCHLUSSELFELD en Allemagne.

#### 3.1 Nature des matières premières

- Verre de récupération et verre concassé,
- Oxyde de manganèse,
- Farine calcaire et/ou ciment comme agent de séparation,
- Sucre.

#### 3.2 Contrôles

##### Matières premières

Le contrôle des verres et du sucre sont effectués par le fournisseur, celui de l'oxyde de manganèse et du ciment par des laboratoires externes.

##### Produit fini

Le produit BIAFEU est fabriqué en continu 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 et dont les résultats sont consignés sur des registres.

Les caractéristiques contrôlées du produit fini sont :

- La masse volumique apparente, une fois par jour,
- La résistance mécanique moyenne à l'écrasement, qui permet de vérifier que la 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 jour,
- La répartition granulométrique, une fois par jour jusqu'à la constitution du fuseau et une fois par semaine ensuite.
- La densité réelle du grain, une fois par semaine.

### 4. Conception et dimensionnement

BIAFEU est utilisé pour la réhabilitation de conduit neuf ou ancien avec un tubage métallique conforme à la norme EN1856-2.

Conformément aux règles générales des tubages données dans la norme NF 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 de la norme NF DTU 24.1,
- la désignation du tubage déterminée conformément à la norme EN 15287-1 (voir tableau en annexe) est compatible avec l'appareil qui sera raccordé,
- le dimensionnement de la section du tubage permet de vérifier les critères de bon fonctionnement donnés par la norme 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 cm<sup>2</sup> (section libre).

- Quelque 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 BIAFEU, sac par sac, par l'extrémité supérieure du conduit jusqu'au remplissage complet du vide annulaire.
- Effectuer un vibration 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 tube intérieur et garantir l'épaisseur 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 de la norme 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 la fixation en partie haute du tubage, évite la présence d'humidité dans la lame d'isolant BIAFEU par une ouverture minimale 20 cm<sup>2</sup> (section libre) ainsi que la libre dilatation du tubage.
- La mise en place d'un chapeau pare pluie couvrant la totalité de la section de l'ouvrage est indispensable.

### 5.5 Plaques signalétiques

Deux plaques signalétiques conformes à la norme NF DTU 24.1 doivent être fixées l'une à la base du conduit et l'autre sur la souche.

Ces plaques (fig.2), fournies par BERGE BIAFEU, rappellent 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 la norme NF DTU 24.1 doit également être fournie.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais réalisés sur ce produit ont fait l'objet du compte rendu d'essai CSTB 35 980 du 2 septembre 1993 et du rapport d'essais CAPE-AT 07-026.

## C. Références

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

## Figures du Dossier Technique

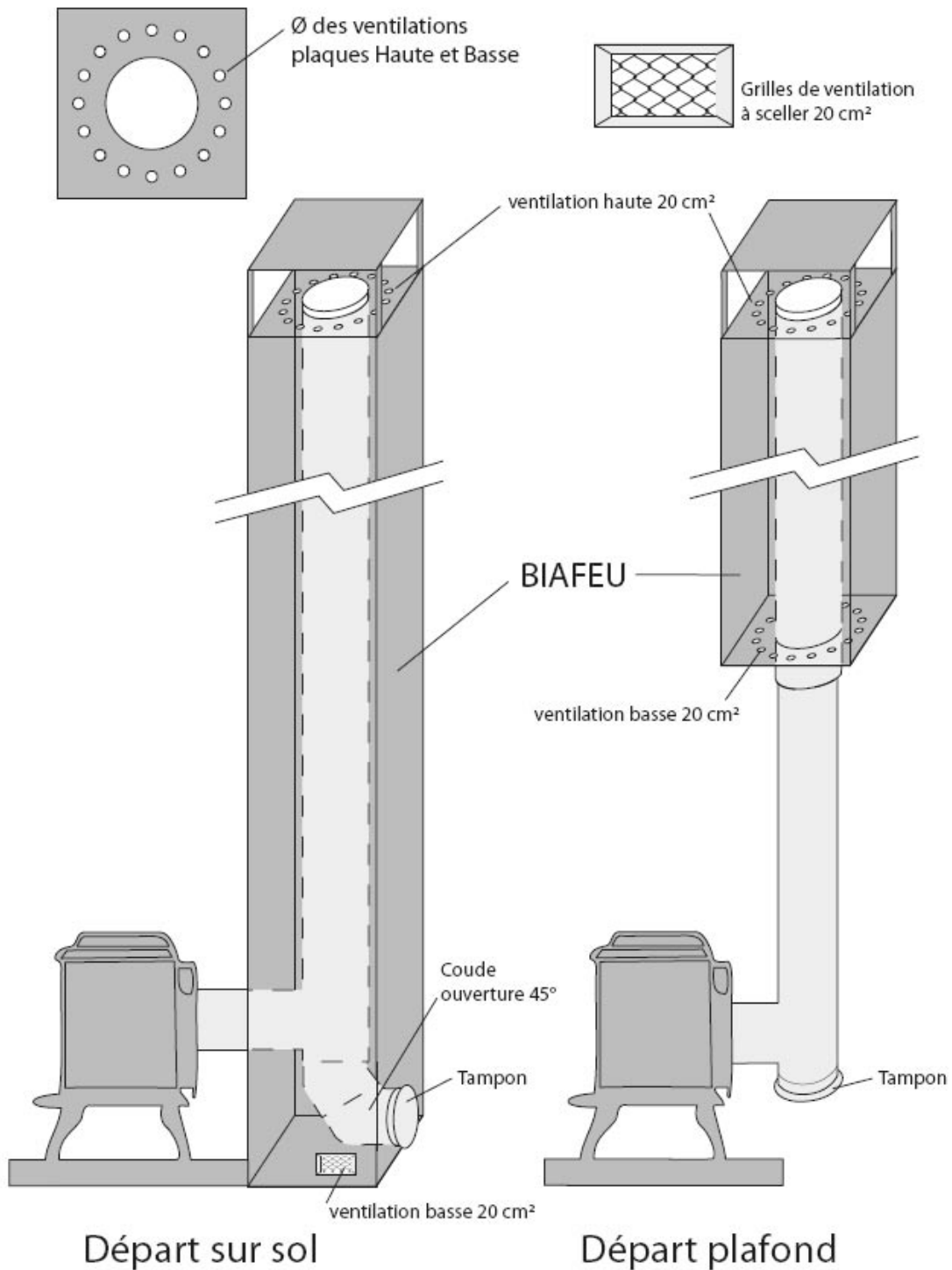


Figure 1 – Principe de mise en œuvre

**TUBAGE BIAFEU**  
**Avis technique n°14/08-xxxx**  
Doit être entretenu selon la réglementation en vigueur

Installateur :

Adresse :

Tél. :

Date d'installation : \_\_/\_\_/\_\_

**Désignation du tubage BIAFEU : T\_\_ N1 \_ 3 G \_\_**

Désignation du tube intérieur : \_\_\_\_\_

Fabricant du tube intérieur :

Diamètre : \_\_\_\_\_

Résistance thermique de la couche BIAFEU : \_\_\_\_\_

*Figure 1 – Exemple de plaque signalétique*

# 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 BIAFEU.

D'autres configurations peuvent être étudiées par BERGE BIAFEU.

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

- Conductivité thermique estimée à 150°C (correspondant au cas d'une température de fumées représentative du fonctionnement des inserts) : 0,09 W/m.K,
- Boisseau existant
  - résistance thermique : 0,14 m<sup>2</sup>.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 l'EN 15287-1 ; elle est arrondie aux 2 premiers chiffres après la virgule,
- A : classe de température lorsque qu'il n'y a pas de contact possible avec la paroi extérieure du conduit tubé ; seul le risque incendie est pris en compte,
- B : classe de température lorsque qu'il y a contact possible avec la paroi extérieure du conduit tubé ; le risque de brûlure est pris en compte conformément à l'EN 15287-1 avec une température superficielle égale à 80°C.

Dimensions intérieures du boisseau (cm.cm)	Diamètre nominal du tube (m)	Résistance thermique de la lame d'isolant BIAFEU (m <sup>2</sup> .K/W)	A	B
50.50	0,15	1,00	T450	T450
	0,18	1,02		
	0,2	1,01		
	0,25	0,96		
	0,3	0,85		
	0,35	0,69		
	0,4	0,49		
40.40	0,15	0,81	T450	T450
	0,18	0,79		
	0,2	0,77		
	0,25	0,65		
	0,3	0,47		
	0,35	0,26	T400	T300
30.30	0,15	0,57	T450	T450
	0,18	0,51		
	0,2	0,45		
	0,25	0,25	T400	T300
25.25	0,15	0,42	T450	T450
	0,18	0,32		T400
	0,2	0,24		T300
20.20	0,15	0,24	T450	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 avec du BIAFEU, on obtient les valeurs suivantes :

20.40	0,15	0,24	T450	T300
	0,18	0,10	T400	T300

Sur demande, la société BERGE BIAFEU peut déterminer la désignation selon la EN 15287-1 d'un tubage isolé avec BIAFEU lorsque la distance de sécurité aux matériaux combustibles est inférieure à 40 mm.