

# Avis Technique 20/10-192\*V1

Annule et remplace l'Avis Technique n° 20/10-192

*Procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles perdus*

*Isolation thermique de  
planchers de combles  
perdus*

*Thermal insulation Heat  
insulation of floors of lost  
roof*

*Wärmeschutz von Böden  
verlorenen daches*

## UNIVERCELL Soufflage

**Titulaire :** SOPREMA S.A.S  
14 rue de St Nazaire  
BP 60121  
FR-67025 STRASBOURG CEDEX 1  
Tél. : 03.88.79.84.00  
Fax : 03.88.79.84.01  
Site : <http://www.univercell.fr>

**Usines de fabrication :** UNIVERCELL S.A.S.  
Z.I. Auguste III  
4 Chemin des Arrestieux  
FR-33160 Cestas  
CIUR a.s  
Práská 1012  
CS-250 01 Brandýs nad Labem

**Distributeur :** SOPREMA

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

### Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le 21 octobre 2010



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe spécialisé n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 24 juin 2010 la demande d'Avis Technique relative au procédé d'isolation thermique « UNIVERCELL soufflage » présentée par la Société SOPREMA. Il a formulé, sur ce produit l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 20/10-192. Cet avis a été formulé pour une utilisation en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles par soufflage de fibres de cellulose adjuvantées.

Le produit est uniquement installé par soufflage pneumatique.

### 1.2 Identification

Les produits mis sur le marché portent sur le sac les informations suivantes :

- désignation commerciale du produit,
- nom et référence du fabricant,
- masse du sac,
- le code de fabrication,
- masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Isolation de planchers étanches à l'air au-dessus de locaux d'hygrométrie faible ou moyenne de bâtiments d'habitation ou non résidentiels dont la constitution est conforme aux règles générales visées au Cahier des Prescriptions Techniques.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitudes à l'emploi

##### Stabilité

Le procédé ne participe, en aucun cas, à la stabilité des ouvrages isolés.

##### Sécurité incendie :

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Les parements intérieurs doivent être mis en œuvre conformément aux dispositions prévues dans la norme NF DTU 25 41 et/ou aux Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application en vigueur. Pour les bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie, il convient de se reporter à l'arrêté du 31 janvier 1986 RELATIF A LA PROTECTION CONTRE L'INCENDIE DES BATIMENTS D'HABITATION, article 8.
- Le procédé doit satisfaire les prescriptions en vigueur. Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée et de vérifier la conformité des installations électriques. Il convient de respecter la distance de sécurité selon le DTU 24-1 P1.
- Dans le cas particulier des ERP, se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

##### Isolation thermique

La résistance thermique  $R_u$  du remplissage est donnée pour une masse volumique comprise entre 28 et 35 kg/m<sup>3</sup> selon la décision du Comité Thermique de l'Avis Technique n°124 formulée le 10 septembre 2010 dans le tableau en annexe à cet Avis sur la base de la valeur de la conductivité thermique utile de 0,040 W/(m.K) :

Une fois définie la résistance thermique utile de l'isolation thermique en partie courante  $R_u$ , le coefficient  $U_p$  du plancher s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_{c1} + R_{c2} + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i}{A}$$

Où

$U_p$  = Coefficient de transmission surfacique global du plancher isolé, en W/(m<sup>2</sup>K),

$R_{si}$  et  $R_{se}$  = résistances superficielles, m<sup>2</sup>K/W.

$R_{c1}$  = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, m<sup>2</sup>K/W.

$R_{c2}$  = Résistance thermique des autres éléments de plancher en partie courante (parements, ...), en m<sup>2</sup>K/W.

$\psi_i$  = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature bois éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/(m.K).

$L_i$  = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

A = Surface du plancher considérée pour le calcul, en m<sup>2</sup>.

##### Étanchéité

- A l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer seul l'étanchéité à l'air de la paroi,
- A l'eau : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau.

### 2.2.2 Durabilité

Le respect des règles indiquées dans le Cahier des Prescriptions Techniques ci-après permet normalement de protéger le matériau des pénétrations d'eau liquide et de limiter les risques de condensation qui nuiraient à la bonne conservation des caractéristiques du produit.

Le matériau UNIVERCELL soufflage est capillaire, hydrophile et hygroscopique. Le produit est susceptible d'absorber jusqu'à 15% d'humidité par rapport à son poids. Cependant, les risques d'altération d'ordre fongique sont convenablement limités. Le produit, une fois en place, est très perméable à la vapeur d'eau.

Moyennant les précautions d'emploi prescrites à proximité des orifices de ventilation, la nature fibreuse du produit isolant diminue convenablement les risques de déplacement dus au mouvement de l'air ou aux variations de pression d'air dans le comble.

L'utilisation du produit en soufflage sur plancher de combles est caractérisée par un tassement dans le temps de 20% environ de l'épaisseur initiale après soufflage (voir tableau ci-après), valeur dont il a été tenu compte pour la détermination des performances d'isolation thermique.

Lorsque aucune surface de circulation n'est prévue au-dessus de l'isolation d'un comble accessible, les risques de déplacement du produit isolant en cas d'intervention ultérieure dans le comble sont du même ordre que pour les systèmes traditionnels utilisant des isolants en vrac.

### 2.2.3 Fabrication et contrôle.

Le produit UNIVERCELL soufflage fait l'objet d'une fabrication contrôlée à tous les stades.

Le produit fini fait l'objet d'un suivi par le CSTB dans le cadre du CTAT à raison de 2 visites par an.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

La conception et l'exécution des travaux doivent être conformes au document « Règles générales de mise en œuvre des procédés et produits d'isolation thermique rapportée sur planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3647, novembre 2008), notamment du point de vue des risques de condensation, des caractéristiques des pare-vapeurs éventuels, des écarts de feu autour des conduits de fumée et de la conformité des installations électriques qui seront incorporées dans l'isolation.

La mise en œuvre sera effectuée selon le Dossier Technique, notamment du point de vue du respect de :

- la masse volumique minimale du produit soufflé (cf Dossier technique).
- l'épaisseur minimale uniformément obtenue, mesurée suivant les « Règles générales » ci-dessus mentionnées.
- la résistance thermique utile.

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée et de vérifier la conformité des installations électriques. Il convient de respecter la distance de sécurité selon le DTU 24-1.

En cas d'orifices de ventilation placés à proximité du matériau, la vaporisation d'un nuage d'eau en surface doit être effectuée.

Le DTU 25.41 admet une charge admissible sur une plaque de plâtre de 10 daN/m<sup>2</sup>. Cette charge peut être atteinte dès l'application de 29 cm de ouate. De ce fait pour une application sur plaque de plâtre BA 13, d'une épaisseur supérieure à 29 cm de ouate, une étude spécifique doit être menée pour assurer la stabilité de l'ouvrage.

#### **Canalisations électriques**

Il faut s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme (P).

#### **2.31 Assistance technique**

La Société SOPREMA confie la mise en œuvre à des entreprises spécialisées dans ce domaine. Elle assure la formation des équipes d'application et met à leur disposition un service d'assistance technique permanent.

### **Conclusions**

#### **Appréciation globale**

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

#### **Validité 3 ans**

Jusqu'au 31 mai 2013

*Pour le Groupe Spécialisé n° 20  
Le Président  
François MICHEL*

---

### **3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Les valeurs de résistance thermique tiennent compte d'un tassement de 20%.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20  
Bernard ABRAHAM*

**Tableau 1 : Résistance thermique en fonction de l'épaisseur utile et pouvoir couvrant (soufflage sur plancher sans ossature apparente)**

Epaisseur appliquée (mm)	Epaisseur utile après tassement de 20% (mm)	Résistance thermique R (m <sup>2</sup> K/W)	Pouvoir couvrant minimal calculé avec une masse volumique minimale de 28 kg/m <sup>3</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	Nombre minimal de sacs pour 100 m <sup>2</sup> masse volumique minimale de 28 kg/m <sup>3</sup>	
				Sac 10 kg	Sac 12,5 kg
50	40	1,00	1,40	14	12
70	56	1,40	1,96	20	16
100	80	2,00	2,80	28	23
110	88	2.20	3.08	31	25
120	96	2.40	3.36	34	27
130	104	2.60	3.64	37	30
140	112	2.80	3.92	40	32
150	120	3.00	4.20	42	34
160	128	3.20	4.48	45	36
170	136	3.40	4.76	48	39
180	144	3.60	5.04	51	41
190	152	3.80	5.32	54	43
200	160	4.00	5.60	56	45
210	168	4,20	5,88	59	48
220	176	4,40	6,16	62	50
230	184	4,60	6,44	65	52
240	192	4,80	6,72	68	54
250	200	5,00	7,00	70	56
260	208	5,20	7,28	73	59
270	216	5,40	7,56	76	61
280	224	5,60	7,84	79	63
290	232	5,80	8,12	82	65
300	240	6,00	8,40	84	68
310	248	6,20	8,68	87	70
320	256	6,40	8,96	90	72
330	264	6,60	9,24	93	74
340	272	6,80	9,52	96	77
350	280	7,00	9,80	98	79
360	288	7,20	10,08	101	81
370	296	7,40	10,36	104	83
380	304	7,60	10,64	107	86
390	312	7,80	10,92	110	88
400	320	8,00	11,20	112	90
410	328	8,20	11,48	115	92
420	336	8,40	11,76	118	95
430	344	8,60	12,04	121	97
440	352	8,80	12,32	124	99
450	360	9,00	12,60	126	101

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Procédé d'isolation thermique des planchers de combles non aménageables ou perdus par soufflage de fibres de cellulose traitées, obtenues à partir de papiers broyés.

### 2. Domaine d'application

Tous types de combles non aménagés ou difficilement accessibles des bâtiments à usage d'habitations ou non résidentiels, à faible ou moyenne hygrométrie. Le plancher support destiné à recevoir l'isolation doit être étanche à l'air.

Le produit ne doit pas être mis en œuvre au-dessus de locaux à forte hygrométrie.

### 3. Description du produit UNIVERCELL SOUFLAGE

Le produit UNIVERCELL soufflage est issu de papiers recyclés sélectionnés. Il se présente sous forme de particules fibreuses de couleur grise en général. Le produit est traité avec des adjuvants ignifuges et fongiques.

Le fabricant dispose d'une fiche données sécurité conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach.

Composition en masse à température et humidité relative ambiantes: cellulose 84 %, sulfate de magnésium 12 % et acide borique 4 %.

#### 3.1 Caractéristiques :

- Masse volumique en œuvre : 28 à 35 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique utile selon décision CTAT : 0,040 W/(m.K)
- Taux d'humidité : 8 %
- Tassement : 20 %
- Produit hydrophile
- Euroclasse : F (Performance non déterminée)
- Résistance aux moisissures : Classe 0 (EN ISO 846)  
Classe 0 (prEN 15101)
- Epaisseur du produit mis en œuvre : 5 cm à 45 cm.

#### 3.2 Conditionnement :

- Emballage : sac polyéthylène de 10 kg ou 12,5 kg (-0/+0,8) kg
- Conditionnement : par palette de 40 sacs de 10 kg ou 30 sacs de 12,5 kg
- Marquage : désignation commerciale du produit, N° du lot de fabrication, référence à l'Avis Technique
- Dimension des sacs : 10 kg : 400 cm x 300 cm x 600 cm, 12,5 kg : 400 cm x 400 cm x 600 cm

## 4. Fabrication et contrôles

Le produit UNIVERCELL est fabriqué pour le compte de SOPREMA par les sociétés :

- UNIVERCELL SAS : 4 Chemin des Arrestieux, FR-33160 Cestas,
- CIUR a.s: Prášká 1012, CS-250 01 Brandýs nad Labem.

### 4.1 Description succincte

L'unité de production comprend un tapis motorisé alimentant en papiers un premier poste de fragmentation où ils sont broyés.

Les morceaux obtenus passent devant un détecteur de métaux et arrivent à un deuxième poste de broyage qui les transforme en fibres. Le dosage des adjuvants est assuré par un procédé de pesage en continu.

En sortie de machine, la matière est ensachée, pesée, marquée et palettisée.

### 4.2 Contrôles en usine

#### 4.2.1 Contrôles matières premières

- Papier : absence de corps étranger et de papiers impropres, contrôle du taux d'humidité à réception.
- Adjuvants : certificats producteurs

#### 4.2.2 Contrôles produits finis

- Pesée automatique de tous les sacs,
- Taux d'humidité : 2 fois/semaine
- Essai feu (EN ISO 11925-2) : 1 fois/semaine
- Masse volumique en œuvre : 2 fois/semaine
- Tassement mécanique : 1 fois/semaine
- Tassement à humidité constante : 4 fois/an
- Granulométrie : 2 fois/semaine
- Conductivité thermique : 1 fois/semaine

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Assistance technique

La Société SOPREMA assure la distribution du produit. Elle peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise.

### 5.2 Description de la technique utilisée

Le matériau se place par soufflage pneumatique. L'épandage manuel n'est pas visé par ce Dossier Technique.

### 5.3 Reconnaissance du comble et préparation du plancher

En préalable à la mise en œuvre du produit, il est indispensable de vérifier les points suivants :

- Le plancher est en bon état et capable de résister au poids du matériau isolant,
- Le plancher est suffisamment étanche à l'air, en particulier il ne présente pas de trous ou de fentes ouvertes entre éléments susceptibles de nuire à l'isolation ou d'augmenter la perméance à la vapeur d'eau du plancher ; à défaut, le plancher est rendu convenablement étanche à l'air par un moyen approprié.
- Les éléments de charpente et le plancher doivent être sains et non humides. La couverture doit être étanche et imperméable à la pluie.
- Le plancher ne comporte pas de parties creuses ventilées sur l'extérieur et susceptibles de nuire à l'efficacité de l'isolation, si une ventilation basse de la couverture existe des déflecteurs doivent être posés pour éviter des mouvements d'air dans la ouate (*figure 1*).
- L'espace du comble est correctement ventilé suivant les règles en vigueur.

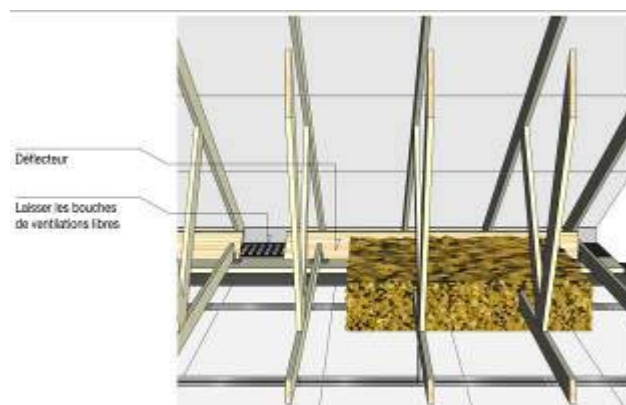


Figure 1

## Repérage de l'épaisseur de l'isolant

La hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé est repérée par marquage sur les bois de charpente ou à l'aide de réglettes témoins fixées sur ceux-ci (Figure 2).

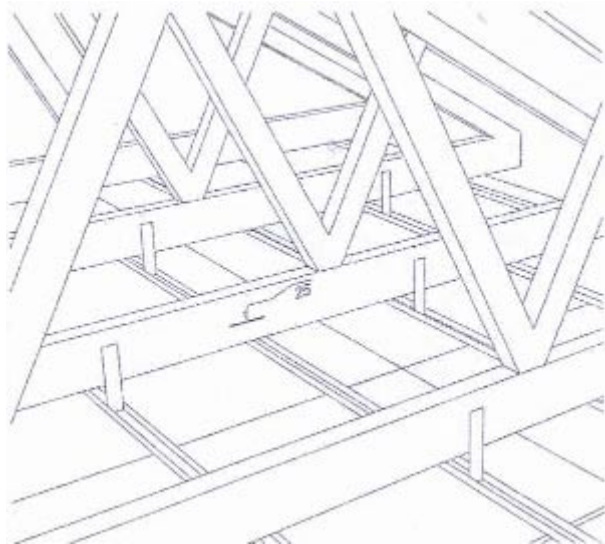
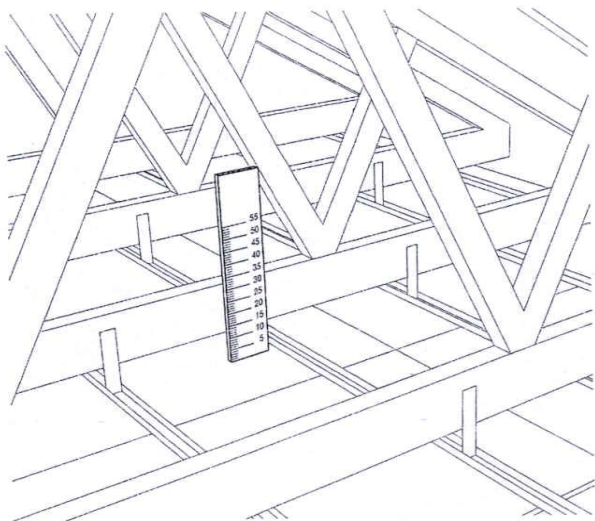


Figure 2

### Trappe d'accès

- Un cadre est réalisé à la périphérie de la trappe. La hauteur du cadre sera équivalente à celle de l'isolant majorée de 20%. (Figure 3).
- La trappe est isolée avec un isolant manufacturé d'une résistance au moins égale à celle de la ouate soufflée.

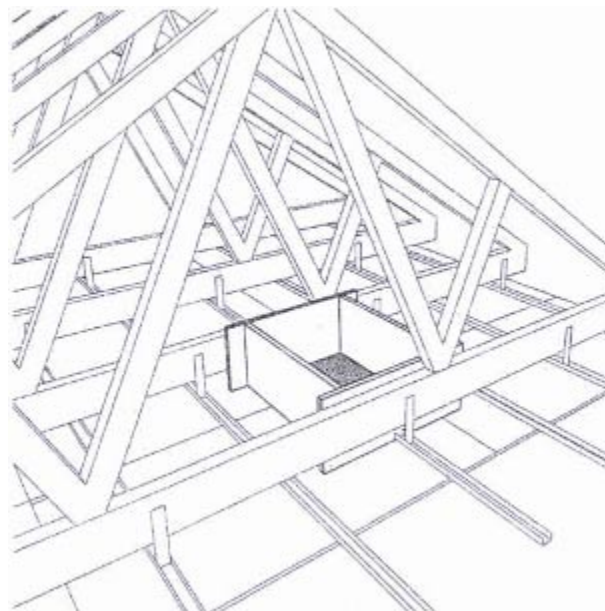


Figure 3

### Conduits de fumées

La norme NF DTU 24.1 prévoit une protection de sécurité incendie qui dépend de la nature et du type du conduit de fumée ainsi que de sa classe en température. Il convient de respecter en tous points ces dispositions relatives à la distance de sécurité.

### Traitement des parties non isolées

Lorsque le comble communique avec le garage, il y a lieu de prévoir un arrêtoir rigide afin que la ouate ne retombe pas. Sa hauteur sera de 20% supérieure à celle de l'isolant soufflé.

### Traitement des dispositifs électriques

- Il convient de respecter en travaux neufs les prescriptions du DTU 70-1 et 70-2 relatives aux installations électriques. En réhabilitation, il convient de s'assurer du bon état de l'installation électrique et de sa conformité aux règles en vigueur.
- Les boîtes de dérivation doivent être fixées hors du volume destiné à recevoir l'isolant et fixées sur un élément de charpente.
- Pour être conforme à la norme NFC15100, les gaines électriques doivent être posées entre le plafond et les éléments de charpente.
- Le transformateur des spots d'éclairage en basse tension doit être fixé hors du volume destiné à recevoir l'isolant et fixé à un élément de charpente.
- Les protections des spots en 220 V et basse tension doivent être mises en place avant la pose de l'isolant.
- Les gaines d'antennes de télévision auront été passées et suspendues roulées à la fermette.
- Si une boîte de dérivation est dans la ouate, elle doit être repérée sur la charpente.
- Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs) cf. norme NFC 15-100. Le cas échéant, des boîtiers ignifugés sont à créer conformément aux exigences induites par les caractéristiques des appareils.

### Traitement de la ventilation

- Le groupe de ventilation doit être hors du volume destiné à recevoir l'isolant et à une hauteur suffisante afin de ne pas aspirer celui-ci.
- La technique d'isolation par soufflage ne peut se substituer au calorifugeage des gaines de ventilation conformément à la réglementation.

### Protection contre les incendies dans les établissements recevant du public (ERP)

Dans le cas d'emploi en ERP, vérifier que les solutions constructives correspondent aux prescriptions du guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP, annexé à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007 (recoupement des isolants, nature du parement, ...).

### Pare vapeur

Il convient de se référer au e-cahier CSTB 3647 de novembre 2008 et au DTU Série 40.

## Volets roulants traditionnels

Un coffrage sera réalisé à l'aide d'isolant rigide afin d'éviter à la ouate de cellulose de tomber dans les mécanismes.

### Dispositions particulières

- Les étrépillons d'about de mur doivent être positionnés au nu intérieur du mur afin de ne pas créer un obstacle au soufflage.
- De même, un espace de 60 mm entre la sous face de la fermette et le support (plafond-plancher) sera respecté pour permettre à la ouate de cellulose lors du soufflage de se glisser dans cet espace et avoir ainsi une isolation continue (Figure 4).
- Avant la mise en place de l'isolation du plancher, s'assurer qu'il n'y a pas de câbles et canalisations susceptibles de geler. Il est recommandé que les canalisations soient déviées si elles sont en contact avec la partie extérieure du volume chauffé, pour être côté intérieur une fois l'isolation posée.

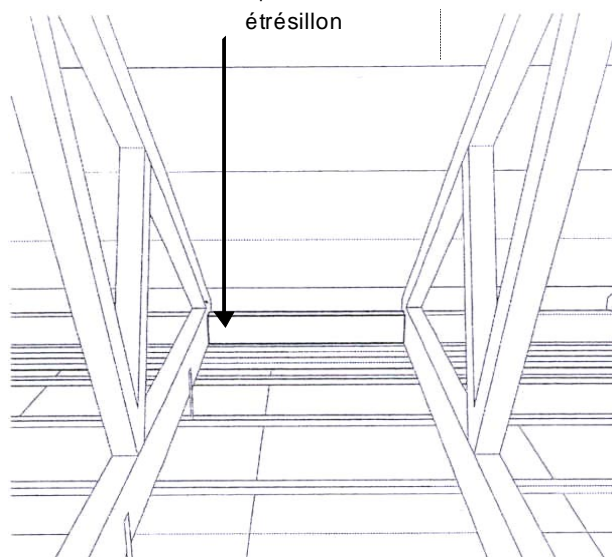


Figure 4

### 5.4 Accès au chantier à isoler

Fonction du bâtiment, l'accès peut s'effectuer :

- Par la trappe d'accès au comble
- Par le toit
- Par le garage

### 5.5 Equipement

Machine de soufflage transportable comportant un bac d'alimentation, des pales de décompactage permettant d'aérer la fibre, une turbine pulsant l'isolant dans un tuyau de transport. L'équipement étant généralement commandé à distance par télécommande.

Toutes les machines de soufflage pour isolant de cellulose disponibles sur le marché peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit.

### 5.6 Mise en œuvre

Le matériau se place par soufflage pneumatique sur la surface d'un plancher ou entre solives ou solivettes d'un plafond suspendu à ossature apparente.

Le réglage de la machine est effectué par l'applicateur en fonction des caractéristiques d'isolation attendues (masse volumique et épaisseur).

Le soufflage est effectué en commençant par les parties les plus éloignées en se dirigeant progressivement vers le point de sortie.

L'extrémité du tuyau de soufflage est soit introduit dans la couche isolante ou soit tenu horizontalement à une hauteur permettant au produit d'atteindre la zone à isoler.

L'épaisseur appliquée doit tenir compte du tassement de la ouate de cellulose dans le temps (cf *Tableau 1*). Un contrôle continu à l'aide des réglottes témoins ou du marquage sur les bois de charpente permettra d'appliquer l'épaisseur prévue et d'assurer sa régularité de la couche d'isolation.

Les repérages (boîte de dérivation,...) se feront préférentiellement au fur et à mesure de l'avancement de l'application.

Le flux maximal de matière est ajusté sur la machine. Le débit d'air est réglé à la quantité nécessaire pour la mise en mouvement dans le tuyau.

Pour les planchers où la couche d'isolation est en contact avec de l'air en mouvement (cas de comble ventilés ou présentant des orifices de ventilation en partie basse), la surface d'isolation doit être vaporisée

par un brouillard d'eau en commençant par la partie la plus éloignée, en suivant avec un retard de 1 à 2 mètres la mise en place de la couche d'isolation afin d'obtenir, après séchage, un croûtage limitant le déplacement de l'isolant.

Il est recommandé de ne pas marcher sur l'isolant soufflé, même croûté. En cas de besoin, un cheminement spécifique sera réalisé.

## 5.7 Caractéristiques de l'isolation posée

### Résistance thermique

La résistance thermique est déduite de l'épaisseur de ouate mesurée associée à la masse volumique minimale (cf. *Tableau 1*).

### Epaisseur posée

La vérification de l'épaisseur d'isolant est effectuée à l'aide d'une pige constituée d'une tige coulissant au centre d'une plaque de répartition de forme carrée de 200 mm x 200 mm.

Elle doit être équipée d'une poignée adéquate. La masse totale de la plaque et de la poignée doit être comprise entre 75 et 88 g de façon à exercer une pression de  $20 \pm 1,5$  Pa. La longueur de la tige doit permettre de traverser toute l'épaisseur de la couche d'isolation (Figure 5).

Passer la tige au travers de la plaque puis positionner l'ensemble sur le point de mesure désigné et descendre lentement sur l'isolant. Enfoncer la tige dans la couche isolante jusqu'à ce qu'elle touche le support. Saisir fermement l'aiguille à la poignée et retirer l'ensemble (tige et plaque).

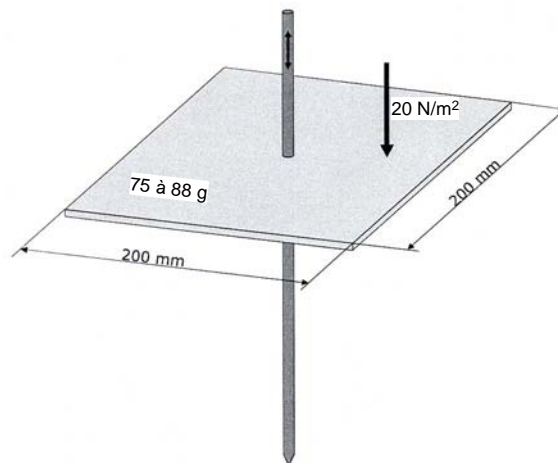


Figure 5

Mesurer avec la règle la distance entre la pointe de l'aiguille et la plaque. Cette distance correspond à l'épaisseur effectivement soufflée (Figure 6).

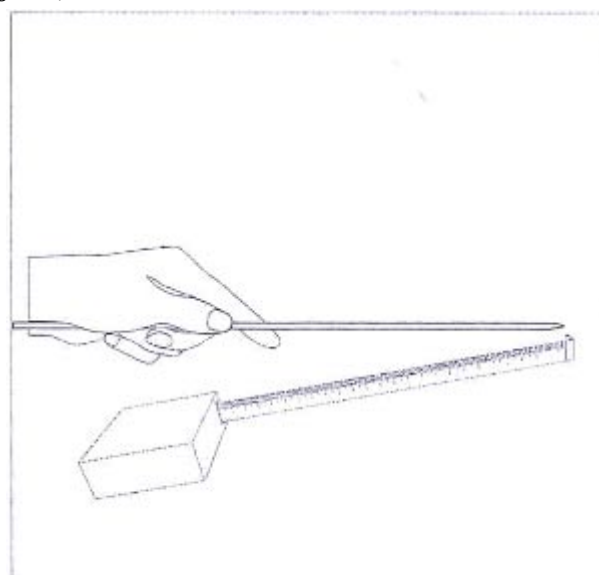


Figure 6

## Masse volumique en œuvre

Le calcul de la masse volumique réelle mise en œuvre est effectué à partir :

- De l'épaisseur de ouate mesurée
- De la masse de produit utilisé (= nombre de sacs x masse d'un sac)
- De la surface réelle du comble
- De la déduction du volume occupé par les fermettes ou solives (cf. ci-dessous).

## Calcul du volume de bois occupé par les fermettes ou solives

Il s'agit de calculer l'incidence du volume de charpente sur le pouvoir couvrant afin de déterminer la résistance thermique installée sans erreur. Trois cas peuvent se présenter :

### CAS 1 :

L'isolant recouvre totalement les fermettes

- Calcul n°1 :

Volume apparent soufflé = Surface totale du comble x épaisseur mesurée

- Calcul n°2 :

Volume occupé par les fermettes = (Largeur fer. x hauteur fer.) x longueur fer. x nombre de fermettes

- Calcul du volume réel de ouate = volume apparent – volume occupé par les fermettes (calcul n°2)

### CAS 2 :

L'isolant ne recouvre pas les fermettes

- Calcul n°1 :

Volume apparent soufflé = Surface totale du comble x épaisseur mesurée

- Calcul n°2 :

Volume occupé par les fermettes = (Hauteur réelle de fermette couverte par l'isolant x Largeur fer.) x longueur fer. x nombre de fer.

- Calcul du volume réel de ouate = Volume apparent – volume occupé par les fermettes

### CAS 3 :

L'isolant passe complètement en dessous des fermettes.

Le volume apparent = volume réel = (largeur x longueur du comble) x épaisseur isolant mesurée.

## 5.8 Fiche relative au chantier réalisé

Pour chaque chantier, l'entreprise d'application doit délivrer une fiche de déclaration qui comporte les renseignements suivants:

- Identification du produit (désignation commerciale),
- Numéro de l'Avis Technique,
- Entreprise exécutante (applicateur),
- Chantier et partie de la construction,
- Date de mise en œuvre de l'isolant,
- Technique de pose,

- Epaisseur après mise en œuvre,
- Epaisseur utile de la couche isolante,
- Résistance thermique utile de l'isolation,
- Nombre de sacs prévus,
- Nombre de sacs posés,
- Numéro de lot de fabrication
- Masse d'un sac,
- Masse volumique du produit au moment de la pose,
- Surface isolée.

Cette fiche est établie en trois exemplaires (Formulaire disponible auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site internet du fabricant).

Un exemplaire accompagné d'une étiquette de sac ou d'un sac est agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour lecture. Un exemplaire est conservé par l'entreprise. Un exemplaire est remis au maître d'ouvrage avec la facture.

En début de chantier un engagement signé par l'applicateur précise le nombre de sacs prévus. Le client est tenu de conserver ces pièces justificatives qui feront foi en cas d'expertise.

## 5.9 Consignes relatives à la protection des applicateurs

Les applicateurs sont tenus de porter une combinaison intégrale, des lunettes et un masque filtrant la poussière selon la norme en vigueur. Le port de gant est recommandé pendant l'application pour se protéger contre toute charge électrostatique.

Une ventilation du poste de travail est recommandée.

---

## 6. Commercialisation

---

La société SOPREMA assure la vente et la distribution de son produit. Elle apporte le cas échéant une assistance technique sur demande à l'entreprise de soufflage qui a obtenu un agrément SOPREMA à l'issue d'une formation.

## B. Résultats expérimentaux

Caractéristiques thermiques réalisées au CSTB- Rapport N° HO10-E09088, 2010.

Essai relatif au développement fongicide : BAM-Rapport IV.1/7713, 2003 ; FCBA-Rapport 401/09/225Z/a/1/2/3/4, 2010

Essai feu : CSTB-Rapport RA09-0358, 2009 : comportement en réaction au feu : M1

## C. Références

Environ 2 millions de m<sup>2</sup> de produit soufflé en combles perdus depuis 2006.



# Tableaux du Dossier Technique

## ANNEXE

Tableau 2 : Nomenclature de contrôle interne :

Caractéristique contrôlée	Méthode de contrôle	Fréquence
<b>Matières premières :</b>		
Qualité du papier (absence de papiers impropres)	Visuel	à chaque livraison
Taux d'humidité du papier	Humidimètre à plaques	à chaque livraison
<b>Produit Fini</b>		
Réaction au feu	EN ISO 11925-2 : Détermination de l'allumabilité par incidence directe d'une petite flamme sur le produit soufflé.	1 fois / jour
Masse volumique en œuvre	prEN 15 101-1 (février 2009) : Mesure de la masse et du volume apparent du produit soufflé.	2 fois / semaine
Tassement mécanique	prEN 15 101-1 (février 2009) : Mesure de la variation d'épaisseur après vibrations mécaniques du produit soufflé.	1 fois / semaine
Tassement climatique	prEN 15 101-1 (février 2009) : Mesure de la variation d'épaisseur après vibrations mécaniques et cycle climatique (T, HR) du produit soufflé.	4 fois / an
Granulométrie	NF X 11-640 : Répartition granulométrique du produit déterminée par mesure des refus au tamis (6 tamis) à l'aide d'une tamiseuse à dépression d'air.	2 fois / semaine
Conductivité thermique	EN 12667 : Mesure à l'état sec à la température moyenne de 10°C	1 fois / semaine

Tableau 3 : Caractéristiques relatives à la diffusion de la vapeur d'eau :

	Epaisseur (mm)								
	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Z (m <sup>2</sup> .h.mmHg/g)	0.56	1.11	1.67	2.22	2.78	3.33	3.89	4.44	5.00
Sd (m)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45