

Avis Technique 20/03-35

Procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles

*Isolation thermique
Thermal insufflation
Wärmedämmung*

Isol'Ouate-Comble

Titulaire : Dämmstatt W.E.R.F GmbH
Markgrafendamm 16
D-10245 Berlin
Tél. : 00 49 30 29 39 40
Fax : 00 49 30 29 39 4104
Internet : <http://www.daemstatt.de>
E-mail : info@daemstatt.de

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 27 janvier 2004

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : 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 27 juin 2003, le procédé d'isolation thermique ISOL'OUATE-COMBLE par soufflage les planchers de combles perdus et de murs par insufflation ou projection humide présentée par DÄMMSTATT W.E.R.F. GMBH. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après pour la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus par soufflage de fibres de cellulose adjuvantes.

Nota : la dénomination « plancher » inclus aussi les plafonds suspendus.

1.2 Identification

Une étiquette sur chaque emballage indique la référence du produit, son poids et le code de fabrication.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

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

En œuvre, le produit ne doit être soumis à aucune charge, ni sollicitation.

Sécurité des personnes

En cas de plafond suspendu à un réseau de solives, solivettes ou entrants de fermettes, et non destiné à supporter une charge en partie courantes, les règles de prudence relatives à la circulation sur ce type de plafond sont à respecter aussi bien lors de l'application, qu'ultérieurement.

Sécurité feu

Le procédé permet de satisfaire les prescriptions en vigueur. Cependant, il y a lieu de vérifier la conformité des installations électriques, et respecter les dispositions d'écart au feu, entre le conduit de cheminée et l'élément combustible le plus proche, selon DTU 24.2.1, 24.2.2 et 24.2.3.

Isolation thermique

Le calcul du coefficient U des planchers et des murs isolés s'effectue conformément aux Règles TH-U.

La résistance thermique utile R_u du remplissage est donnée ci-après suivant la décision du Comité thermique de l'Avis Technique n° 50 formulée le 20 novembre 2002. La résistance thermique utile de l'isolation sur plancher plat est donnée pour différentes épaisseurs mises en œuvre et tiennent compte d'un tassement de 20 % de l'épaisseur initiale.

Épaisseur moyenne initiale de l'isolant à l'application (cm)	Résistance thermique (m ² .K/W)
5	0,95
7	1,35
10	1,90
12	2,30
15	2,85
17	3,25
20	3,80
22	4,20
25	4,75
30	5,70
32	6,10
35	6,60

Une fois définie la résistance thermique utile de l'isolation thermique en partie courante R_u , le coefficient U_p du plancher s'obtient selon la formule :

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

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global du plancher isolé, en W/(m².K),

R_{si} et R_{se} = Coefficients d'échange superficiel, $R_{si} + R_{se} = 0,14$ m².K/W en flux ascendant.

R_{c1} = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante.

R_{c2} = Résistance thermique des éléments de plafond en partie courante, en m².K/W.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux solives éventuelles selon Th-U, en W/(m.K).

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

A = Surface du comble ou comptabilisée pour le calcul, en m².

χ_j = Coefficient de transmission ponctuel des attaches éventuelles, en W/K.

U_p peut aussi se mettre sous la forme suivante :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_{c1} + R_{c2} + R_{se}} + \frac{\psi_i}{E_i} + n_j \chi_j$$

Où :

E_i : entraxe des solives éventuelles, en m,

n_j : densité par m² des attaches éventuelles, W/K.

Étanchéité

Pour autant que les prescriptions et limites d'emploi relatives à la paroi extérieure soient respectées, l'étanchéité à l'eau est assurée.

2.22 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 ISOL'OUATE-COMBLE est capillaire, hydrophile et hygroscopique. Le produit est susceptible d'absorber jusqu'à 15 % d'humidité par rapport à son poids. Cependant, les adjuvants qu'il contient limitent convenablement les risques d'altération d'ordre fongique. Le produit, une fois en place, est très perméable à la vapeur d'eau.

Moyennant les précautions d'emploi prescrites pour les 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.

Pour l'utilisation du produit en soufflage sur plancher de combles, il faut s'attendre à un tassement dans le temps de 20 % environ de l'épaisseur initiale après soufflage, valeur dont il a été tenu compte pour la détermination des performances thermiques d'isolation.

Lorsqu'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.

2.23 Fabrication et contrôle.

ISOL'OUATE-COMBLE fait l'objet d'une fabrication contrôlée à tous les stades.

Le produit fini fait l'objet d'un suivi par le laboratoire allemand MPA NRW de DORTMUND, à raison de 2 visites par an dans le cadre de l'Agrément allemand.

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 thermiques rapportée sur planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 1844, livraison 238, avril 1983), 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 moyenne du produit soufflé (cf. Dossier technique),
- L'épaisseur minimale uniformément obtenue, mesurée suivant les « Règles générales » ci-dessus mentionnées.

Le matériau ne doit pas être mis en contact avec les conduits de fumée (§.2.21 : sécurité feu).

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

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), ce qui interdit l'emploi des conduits ICD oranges et ICT.

Assistance technique

DÄMMSTATT W.E.R.F GMBH 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 30 juin 2006.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

F. PELEGRIN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé n° 20

Les valeurs thermiques tiennent compte d'un tassement de 20 % et d'un taux d'humidité de 15 %.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

B. ABRAHAM

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

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

2. Domaine d'application

Combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles des bâtiments à usage d'habitation ou non résidentiel à faible ou moyenne hygrométrie. Le plancher support destiné à recevoir l'isolation doit être étanche à l'air.

3. Description du produit ISOL'OUATE-COMBLE

3.1 Caractéristiques du produit

Le produit ISOL'OUATE-COMBLE est obtenues à partir de papier-journal trié, broyé et moulu et se présente sous forme de particules fibreuses de couleur grise. Le produit est traité avec de l'hydrate d'alumine et de l'acide borique (6%)

Le produit présente les caractéristiques suivantes :

- Résistances thermiques : selon la décision du CTAT,
- Masse volumique en œuvre = 25 à 50 kg/m³,
- Masse des sacs : 12,5 kg ± 5 %,
- Produit hydrophile.
- Taux d'humidité :
 - 6% à 23 °C et 50 % HR,
 - 14% à 23 °C et 80 % HR.

3.2 Emballage, stockage, manutention

- Emballage : sac polyéthylène de 12,5 kg,
- Conditionnement : par palettes de 18 ou 15 sacs
- Stockage : à l'abri des intempéries.
- Etiquetage : sur chaque sac est indiqué la référence du produit, le nom du fabricant, la date de fabrication et le numéro d'Avis Technique.

4. Fabrication et contrôles

Le produit est fabriqué par la société DAMMSTATT W.E.R.F dans son usine en Allemagne : MARKGRAFENDAMM 16, 10245 BERLIN.

4.1 Description succincte

La chaîne de production comprend un tapis d'alimentation permettant l'acheminement des vieux journaux jusqu'à un poste de fragmentation où ils sont déchirés. Les morceaux ainsi obtenus passent devant un détecteur de métaux. Une meule les transforme en fibres et un doseur alimente les adjuvants en fonction du taux de matières. En sortie de machine, la matière est pesée et emballée.

4.2 Contrôles en usine

Contrôles matières premières

- Papier : absence de corps étranger et de papier impropre (papiers mouillés, ...),
- Adjuvant : certificat producteur.

Contrôles produits finis

- Pesée automatique : tous les 50 sacs : vérification manuelle de tous les sacs.

- Taux d'humidité : selon DIN 52620 : 1 fois par mois.
- Séchage en étuve pendant 16 heures : une fois par semaine.
- Masse volumique en œuvre (après soufflage dans les conditions d'utilisation) : 1 fois par semaine.
- Comportement au feu (DIN 41021-1 : 1998-05) : une fois par jour,
- Résistance thermique par le laboratoire MPA NRW de DORTMUND en Allemagne : 2 fois par an.
- Tassement en fonction de l'humidité 2 fois par semaine : tassement en fonction de l'humidité selon l'agrément allemand Z-23.11-1187 Avenant 1,A3,1. Méthode par procédé mécanique.

5. Mise en œuvre

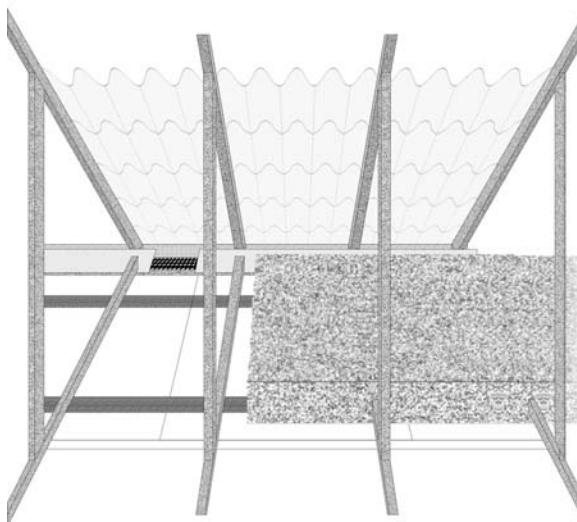
La Société DÄMMSTATT assure la distribution du produit. Elle peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de soufflage.

5.1 Opérations préalables à l'application de l'isolant – Reconnaissance du comble et préparation du plancher

Elles s'effectuent conformément aux « Règles générales de mise en œuvre » citées ci-avant. On veillera notamment à l'étanchéité à l'air du plancher, en l'absence d'humidité et à la ventilation correcte du comble suivant les règles en vigueur.

Avant d'entreprendre les travaux d'isolation proprement dits, il y a lieu de vérifier les points suivants :

- Le plancher est en bon état et capable de résister au poids du matériau isolant,
- Dans le cas où le matériau est enfoncé après application, par exemple dans le cas de pose de parquet sur solives après soufflage entre solives, il convient de placer un pare-vapeur en sous-face de matériau conformément aux « Règles générales de mise en œuvre » (Cahier du CSTB 1844).
- 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 thermique ; à défaut, le plancher est rendu convenablement étanche à l'air par un moyen approprié.
- Le plancher est exempt de toute trace d'humidité résultant d'infiltration ou de défauts d'étanchéité.
- 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.



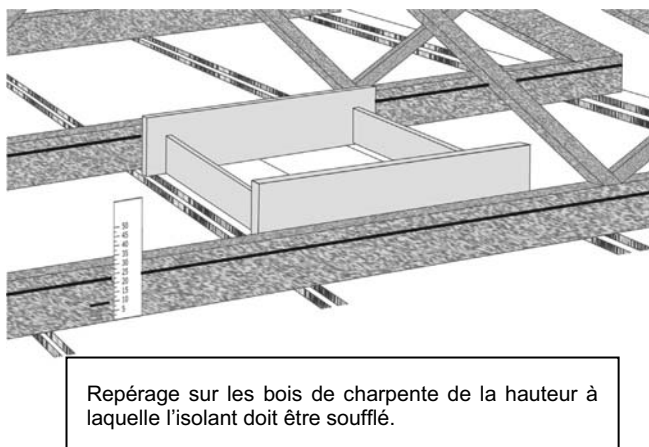
- L'espace du comble est correctement ventilé suivant les règles en vigueur.

- Si une isolation est déjà en existante sur le support, l'application du procédé peut être fait après vérification du positionnement du pare-vapeur éventuel.

Trappe d'accès

La trappe d'accès doit, autant que faire ce peut, être également isolée. Un cadre est réalisé à la périphérie de la trappe. La hauteur du cadre sera équivalente à celle de l'isolant majorée de 20%.

La trappe est isolée avec un isolant d'une résistance au moins égale à celle de ISOL'OUATE COMBLE.



Repérage et épaisseur de l'isolant

La hauteur de l'isolant est contrôlée par la mise en place d'un traçage sur les poutres existantes (le traçage doit être effectué sur toutes les poutres).

Condition de protection contre les incendies

Les cheminées devront être munies d'un panneau en matériau non combustible de la classe M0, conformément aux normes en vigueur (écart au feu de 16 cm minimum). ISOL'OUATE-COMBLE ne doit pas être en contact direct avec la cheminée.

5.2 Mise en œuvre de ISOL'OUATE-COMBLE par soufflage sur planchers de comble

5.2.1 Principe

Le matériau se place par soufflage pneumatique sur la surface d'un plancher plat ou entre solives ou solivettes d'un plafond suspendu à ossature apparente, où la mise en œuvre de matériaux de PCS supérieur à 600 kcal/kg est autorisée.

L'épandage manuel n'est pas visé ici.

5.2.2 Equipement

Machine pour soufflage transportable avec des pales de remplissage permettant d'aérer la fibre, une turbine électrique pour pulser la fibre et un tuyau de transport.

Toutes les machines de soufflage pour isolant de cellulose disponibles sur le marché, comme les machines des sociétés X-Floc (A), Hötten (A) ou Krendl (USA) par exemple, peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit.

5.2.3 Description de la mise en œuvre

- Le soufflage est effectué en commençant par les endroits les plus éloignés,
- Assurer la régularité de l'épaisseur de la couche isolante en plaçant des repères de hauteur appropriés. Après soufflage, on doit vérifier l'épaisseur avec une jauge d'épaisseur prescrite. La mise en œuvre doit prévoir une augmentation de l'épaisseur de la couche isolante de 20 % afin de tenir compte de l'effet de tassement dans le temps.
- Le flux maximal de matière est ajusté sur la machine. Le débit d'air est réglé à la quantité nécessaire à la mise en mouvement du produit dans le tuyau.
- Comme représenté sur la figure 1, l'extrémité du tuyau de soufflage est dirigée contre la couche isolante en formation. Le matériau transporté par l'air se dépose sur la surface en formation, pendant qu'une partie de l'air s'échappe vers le haut en tassant légèrement l'ensemble.



Figure 1 : soufflage sur planchers de comble

- Il est recommandé le port de gants pendant le soufflage pour se protéger contre toute charge électrostatique.
- Pour les planchers où la couche d'isolant est en contact avec de l'air en mouvement (cas de comble ventilé ou présentant des orifices de ventilation en partie basse), la surface de cette couche doit être vaporisée avec un nuage d'eau en commençant par la partie la plus éloignée afin d'obtenir après séchage une croûte limitant l'effet de ventilation susceptible d'entraîner le déplacement de l'isolant.

Traitement des dispositifs électriques

- Dispositifs d'éclairage

Le matériau ne devra pas être en contact avec les dispositifs d'éclairages encastrés dans le plafond ou toute autre source de chaleur localisée afin d'éviter tout échauffement excessif.

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.

Canalisation électrique

Il convient de respecter en travaux neufs les prescriptions du DTU 70-1 et 70-2 relatives aux installations électriques. En réhabilitation, on doit s'assurer du bon état de l'installation électrique.

- 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.
- 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.

Conduit de fumée

Il est nécessaire de ne pas placer le matériau en contact avec un conduit de fumée et de respecter l'écart au feu réglementaire. Comme le prévoient les DTU relatifs aux conduits de fumées, l'écart au feu des bois de charpente est de 16 cm.

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.

Accès au chantier

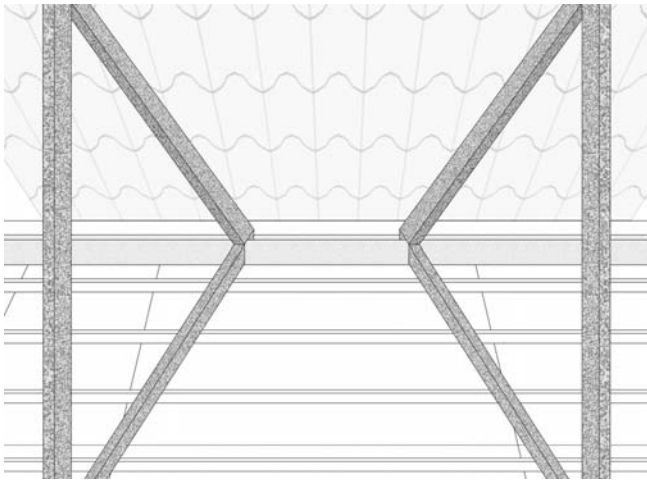
L'accès au chantier peut s'effectuer :

- par la trappe d'accès au comble
- par le toit
- par le garage.

Dispositions particulières

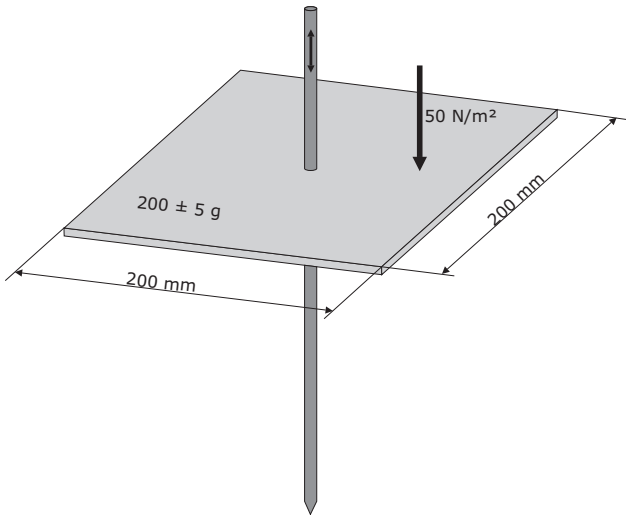
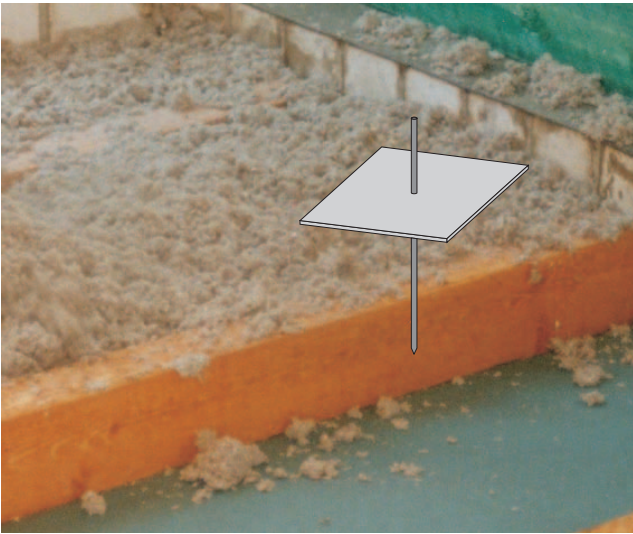
Dans l'habitat existant, s'assurer qu'il n'y a pas de canalisations de fluides susceptibles de geler après l'isolation du plancher, du fait d'un refroidissement relatif du comble en hiver.

Il est recommandé de ne pas marcher sur le matériau une fois soufflé. En cas de besoin, un cheminement spécifique est réalisé. Les étrépilons d'about de mur doivent être positionnés au nu intérieur du mur afin de ne pas créer un obstacle au soufflage.



Procédure de mesure d'épaisseur de l'isolant

La vérification de l'épaisseur d'isolant installé est effectuée à l'aide d'une règle graduée.



Masse volumique du produit mis en œuvre

La masse volumique obtenue se détermine de la manière suivante :

$$\frac{\text{Isolant mis en oeuvre (kg)}}{\text{Surface nette} \times \text{épaisseur de l'isolant (m}^3\text{)}}$$

Remplir le gabarit dim. L = 100 cm l = 62,5 cm E = 16 cm avec la ouate projetée et vérifier le poids qui doit se situer entre 2,5 et 5 kg de ouate.

5.3 Fiche relative au chantier réalisé

- L'applicateur conserve la totalité des étiquettes de l'ensemble des sacs qui sont utilisés pour réaliser l'isolation du comble. Il agrafe ces étiquettes dans le comble.
- Modèle de fiche de déclaration de la réalisation de l'isolation :
 - Entreprise réalisant l'isolation
 - Nom et adresse de la société :
 - Nom de l'applicateur
 - Produit isolant :
 - Marque :
 - Code de fabrication :
 - Type de produit :
 - Référence commerciale du produit :
 - Numéro d'Avis Technique :
 - Poids du sac :
 - Site de mise en œuvre :
 - Adresse :
 - Type de construction :
 - Mise en œuvre :
 - Résistance thermique après application :
 - Epaisseur d'isolant prévue :
 - Épaisseur d'isolant après mise en œuvre :
 - Nombre de sacs prévus :
 - Surface isolée :
 - Nombre de sacs utilisés :
 - Type de machine de soufflage :
 - Réglage de machine :
 - Date d'exécution du chantier :
 - Signature de l'applicateur :

Cette fiche de déclaration est réalisée en trois exemplaires.

Un exemplaire accompagné des étiquettes des sacs est agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour lecture.

Un exemplaire est conservé par l'entreprise réalisatrice de l'isolation.

Un exemplaire est adressé au client avec la facture.

Le client est tenu de conserver ces pièces justificatives qui feront foi en cas d'expertise.

6. Hygiène de travail

L'applicateur est tenu de porter un masque filtrant la poussière.(type masque P2)

Une ventilation du poste de travail est recommandée.

A la fin du travail, se laver soigneusement avec du savon et de l'eau chaude.

Tout contact des produits avec les aliments doit être évité.

7. Commercialisation

La commercialisation de ISOL'OUATE-COMBLE est assurée par DAMMSTATT en Allemagne & ISOL'OUATE en France à des entreprises spécialisées qui ont obtenu un agrément de ISOL'OUATE après avoir effectué une formation.

B. Résultats expérimentaux

L'ensemble des différents essais a été réalisé en Allemagne et en France :

- Caractéristiques thermiques : essais réalisés au CSTB, rapport n° HO 02-051, du 8 novembre 2002.
- Rapport d'essai de réaction au feu : essais réalisés au laboratoire MPA en Allemagne (59597 Erwitte), PV n° 23 1464 1 98.
- Résistance contre le développement fongique : essais réalisés en Allemagne, BAM-Az. :IV.1/7129 (BAM, 12200 BERLIN).

C. Références

Dates des premières applications d'ISOL'OUATE-COMBLE :

- En France depuis 1999 : 40.000 m2
- En Allemagne depuis 1993 : 3 000 000 m2