

Avis Technique 20/01-02

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

*Isolation thermique
Thermal insulation
Wärmedämmung*

CELLISOL 300

Titulaire : S.E.M.I. SARL
Siège social administratif et commercial
1 bd Amiral Courbet
F-30000 Nîmes
Tél. : 04 66 76 23 71
Fax : 04 66 76 23 72
Internet : www.cellisol.com
E-mail : cellisol@wanadoo.fr

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 14 mars 2002

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



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 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 18 septembre 2001, le procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles CELLISOL présenté par SEMI SARL. 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 adjuvées.

Nota : La dénomination « plancher » inclut 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 système

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 entrails de fermettes, et non destiné à supporter une charge en partie courante, 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 les DTU 24.2.1, 24.2.2 et 24.2.3.

Isolation thermique

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

La résistance thermique R du remplissage est égale à :

Produit CELLISOL 300 soufflé

Suivant la décision du Comité thermique de l'Avis Technique n°41 formulée le 21 mai 2001, la résistance thermique utile de l'isolation en partie courante R_u est donnée dans le tableau ci-dessous pour différentes épaisseurs mises en œuvre. Les valeurs de résistances thermiques tiennent compte d'un tassement de 20 % de l'épaisseur initiale.

Cette résistance thermique utile R_u est donnée en fonction à la fois :

- d'une épaisseur minimale installée e ,
- d'un pouvoir couvrant minimal exprimée en kg/m^2 ,
- d'un nombre de sacs minimal pour 100 m^2 .

Dans le cas de soufflage sur un plancher à solives, la résistance thermique moyenne est obtenue par calcul suivant les règles Th-U.

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 :

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

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global du plancher isolé.

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

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante.

R_{pl} = Résistance thermique des éléments de plafond en partie courante.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux solives éventuelles selon Th-U.

L_i = Longueur des solives pour la surface considérée A.

A = Surface du comble ou comptabilisée pour le calcul.

χ_j = Coefficient de transmission ponctuel des attaches éventuelles selon Th-U.

Epaisseur minimale à l'application (cm)	Pouvoir couvrant minimal (kg/m^2)	Nombre de sacs minimal pour 100 m^2	Résistance thermique ($\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$)
5	1,1	10	0,95
7	1,6	14	1,30
10	2,3	19	1,85
12	2,7	23	2,25
15	3,4	29	2,80
17	3,9	33	3,15
20	4,6	39	3,70
22	5,0	42	4,10
25	5,7	48	4,65
30	6,9	58	5,60
32	7,3	61	5,95
35	8,0	67	6,50

Etanchéité

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 CELLISOL 300 est capillaire, hydrophile et hygroscopique. Il contient en œuvre 10 à 15% d'humidité en poids. Cependant, les adjuvants qu'il contient limitent convenablement les risques d'altération d'ordre fongicide. 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.

Dans le cas de 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 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.

2.23 Fabrication et contrôle

Le produit CELLISOL 300 fait l'objet d'une fabrication spéciale contrôlée à tous les stades. Le produit fini fait l'objet d'un suivi par le BSI au Royaume Uni, à raison de 2 visites par an. L'unité de production bénéficie pour son système qualité d'une certification BS EN ISO 9002.

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 minimale 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 des conduits de fumée et de vérifier la conformité des installations électriques.

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

L'applycateur s'assure 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

La mise en œuvre doit être confiée à des entreprises qualifiées et agréées par S.E.M.I. SARL

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2004

Pour le Groupe Spécialisé n° 20

Le Président

M. PELEGREN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

Bernard ABRAHAM

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus par soufflage de fibres de cellulose adjuvées, obtenues à partir de papier broyés.

1. Matériaux

Le produit CELLISOL 300 se présente sous forme de particules fibreuses de couleur grise, obtenues à partir de journaux invendus broyés, adjuvants de gypse, d'acide borique et d'agents d'ignifugation.

Caractéristiques

- masse volumique en œuvre = 24 kg/m³
- taux d'humidité à 23°C et 50% HR = 14,5 %

Conditionnement

Sac plastique de 12 kg environ indiquant la référence du produit, le nom du fabricant, la date de fabrication et le numéro d'Avis technique.

2. Fabrication et contrôles

Le produit CELLISOL 300 est fabriqué par la Société EXCEL Industrie Ltd dans son usine de EBBW VALE au Pays de Galle.

2.1 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 réduits.

Les morceaux ainsi obtenus passent devant un détecteur de métaux, puis sont de nouveau fragmentés avant d'être cardés.

Un ensemble doseur automatique alimente les adjuvants en fonction du taux de matière.

En sortie machine, la matière est ensachée et pesée.

2.2 Contrôles en usine

Contrôles matières premières

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

Contrôles produits finis

Les essais de contrôles sur produits finis sont réalisés conformément à la norme BS 5803. Les essais réalisés dans le laboratoire de l'usine sont présentés dans le tableau 1, ceux réalisés par un laboratoire extérieure sont indiqués dans le tableau 2.

L'usine est visitée une fois par an par le laboratoire suédois SP, allemand NPA-NRW et deux fois par an les laboratoires anglais BSI et BBA pour les besoins des différents agréments.

Tableau 1

Essai	Fréquence	Critère
• Poids des sacs	Tous les 50 sacs	Ne doit pas être supérieur de 5 % du poids fixé
• Taux d'adjuvants	Calculé à partir des relevés des quantités utilisées	Compris entre 20 % et 35 %
• Test de la torche sur le produit non conditionné	Tous les 100 sacs	Présence de flamme pendant moins de 5 secondes.
• Test de la torche sur le produit conditionné	Tous les 200 sacs	Présence de flamme pendant moins de 5 secondes.
• Taux d'humidité	Tous les 200 sacs	Entre 5 et 20 %
• Résistance au feu couvant (mise en présence d'une masse d'acier chauffée à 445°C)	Une fois par jour.	Pas plus de 100 mm du centre
• Inflammabilité	Une fois par semaine	Zone de combustion doit être située à 25 mm du bord de la boîte.
• Masse volumique installée	une fois par semaine	Valeur déclarée

Tableau 2

Essai	Fréquence	Critère
• Corrosion	3 ans	Pas de trou
• Tassement sous humidité	3 ans	moins de 5 %
• Tassement sous vibration	3 ans	Valeur déclarée
• Résistance thermique (pour la masse volumique de 24 kg/m ³)	4 mesures par an (laboratoire suédois SP) 1 mesure tous les 2 ans (laboratoire anglais BBA)	Valeur Déclarée
• Masse volumique installée	1 an	Valeur déclarée
• Résistance au feu couvant (mise en présence d'une masse d'acier chauffée à 445°C)	1 an	Pas plus de 100 mm du centre
• Inflammabilité	1 an	Zone de combustion doit être située à 25 mm du bord de la boîte.

3. Mise en œuvre

Le matériau se place par soufflage pneumatique à 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 autorisé.

L'épandage manuel n'est pas visé ici.

Dans le cas où le matériau est enfermé 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 produit ne doit pas être mis en œuvre au-dessus de locaux de forte hygrométrie permanente.

3.1 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.

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.

3.2 Mise en œuvre par soufflage

Principe

Après vérification du matériel, le produit est soufflé pneumatiquement à la surface supérieure du plancher par une machine de soufflage.

Equipement

Le matériel de mise en œuvre est composé :

- d'une machine à carder de référence KRENDL 250 comportant : une trémie d'alimentation à remplissage manuel, des pales de cardage permettant d'aérer la fibre, une turbine électrique pulsant la fibre, un tuyau souple de 70 mm de diamètre et jusqu'à 50 m de longueur.
- d'une télécommande,

L'ensemble du matériel est transportable dans une fourgonnette. Le matériel employé comporte une protection mécanique (carters) et électrique (transformateurs basse tension) en conformité avec les normes en vigueur.

Description de la mise en œuvre

Le soufflage s'effectue en commençant par la partie la plus éloignée de l'accès en dirigeant le matériau au sortir de la gaine, de façon à obtenir une couche d'épaisseur régulière.

L'embout de projection est maintenu en position horizontale à une hauteur proche de 60 à 120 cm du sol, de manière à souffler le matériau à une distance de 1 à 2 m (figure 1).

L'épaisseur désirée est réalisée en prenant comme repère les solives ou un gabarit que l'on déplace au fur et à mesure.

Dans certains cas de combles largement ventilés ou présentant des orifices de ventilation en partie basse, dont l'orientation est susceptible d'entraîner des déplacements, il convient de pulvériser un nuage pour fixer la surface de l'isolation obtenue. La pulvérisation du stabilisateur est faite en commençant par la partie la plus éloignée et en se déplaçant sur les solives ou solivettes, en se tenant en permanence à 3 m de la partie à traiter. Dans le cas où la couche de CELLISOL 300 recouvre les solives, ou dans le cas de dalle, il y a lieu d'exécuter la pulvérisation chaque fois qu'une bande de 5 à 6 m a été réalisée.

Contrôles

En fin de chantier, l'applicateur mesure, en multiples points, l'épaisseur de l'isolant en place au moyen d'une tige graduée et calcule le poids de matériau consommé ainsi que la surface recouverte.

Puis l'applicateur vérifie :

- a) l'obtention du poids minimal de matériau par m^2 nécessaire pour obtenir la résistance utile,
- b) la consommation réelle de produit qui doit être comprise entre 240 et 300 g/cm d'épaisseur initiale et par m^2 recouvert.
- c) l'épaisseur minimale selon le tableau des résistances thermiques.

Précautions importantes

- La trappe d'accès doit, autant que faire ce peut, être également isolée, par exemple en projetant le matériau avec le liant prévu
- 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 combles en hiver.
- Il est recommandé de ne pas marcher sur le matériau une fois soufflé, même recouvert de liant. En cas de besoin, un cheminement spécifique est réalisé.
- Dispositifs d'éclairages encastrées dans le plafond : le matériau ne devra pas être en contact avec le ou les carters, afin d'éviter l'échauffement excessif de ces dits appareils.
- 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.
- Canalisation électrique : il convient de respecter en travaux neufs les prescriptions du DTU 70-1 et 70-2 relatives aux installations électriques. En réhabilitation, l'applicateur s'assurera du bon état de l'installation électrique.

4. Hygiène de travail

L'applicateur est tenu de porter un masque filtrant la poussière.

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.

5. Commercialisation

S.E.M.I. SARL commercialise le produit CELLISOL 300 auprès d'entreprises qualifiées et agréées et Ces entreprises sont munies de l'équipement nécessaire à la mise en œuvre du produit CELLISOL 300. Le certificat d'agrément est délivré pour une période d'un an, toute transgression ou tout manquement même sur un seul point du cahier des charges de l'entreprise approuvé par SOCOTEC (n°N47204 modifié DT006) entraîne un retrait automatique du certificat d'agrément de l'applicateur concerné.

B. Résultats expérimentaux

Différents essais sur le produit ont été réalisés en Angleterre, Allemagne, Suède ou France.

Des essais de détermination des performances thermiques ont été réalisée au CSTB.

- R.E. N°99-023 et R.E.N°01-009

Classement au feu du matériau : P.V.N°RA97-391 (classement M1).

C. Références

Environ 450 000 m^2 en soufflage depuis 1997 en France.

Figure du Dossier Technique

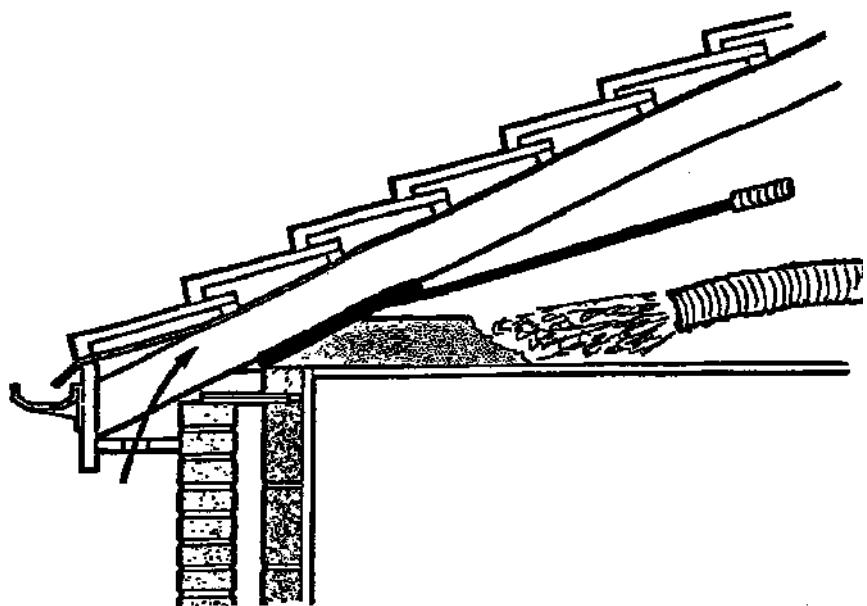


Figure 1 – Mise en œuvre du produit par soufflage