

# Document Technique d'Application

## 20/10-181

*Procédé d'isolation thermique de remplissage par insufflation en murs*

*Isolation thermique par  
insufflation en parois  
verticales*

*Thermal insulation of walls  
Wärmedämmung von vertikalen  
Wandkonstruktionen*

## **Isozell, Trendisol, Dobry- Ekovilla, France Cellulose**

### **Insufflation en murs**

Objet de	<b>ETA-06/0076</b>
<b>l'Agrément Technique Européen</b>	

**Titulaire :**

CPH Zellulosedämmstoffproduktion Beteiligungs GmbH & Co  
KG  
Am Ökopark 6  
AT-8230 Hartberg  
Autriche  
Tél. : +43 (0) 3332-66680  
Fax : +43 (0) 3332-66681  
Email : info@cph.at  
Internet : www.cph.at

**Usine de fabrication :**

CPB AG  
Schoppen 53D  
B-4770 Amel  
Belgique

**Distributeur:**

ISOCELL FRANCE  
33, rue Marcellin Berthelot, ZI de Kerivin  
29600 Saint Martin des Champs  
0820 20 25 70

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 23 novembre 2010



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

**Le Groupe spécialisé n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 18 mars 2010, la demande de Document Technique d'Application relative au procédé d'isolation thermique « Isocell, Trendisol, Dobry-Ekovilla, France Cellulose par insufflation en murs » présenté par la Société CPH. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 20 sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans « les conditions de la France Européenne »**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique de murs et parois verticales par insufflation de fibres de cellulose adjuvantées.

### 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 numéro de l'Agrément Technique Européen,
- les numéros de Document Technique d'Application et les intitulés,
- masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation.

## 2. Avis

### 2.1 Domaine d'emploi

- Isolation par l'intérieur des murs neufs ou anciens avec cavité de plus de 10 cm d'épaisseur définis dans les « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des procédés de remplissage faisant l'objet d'un Avis Technique « (Cahier du CSTB, supplément 272-2 de septembre 1986).
- La paroi extérieure doit être telle que le risque d'humidification de l'isolant soit nul ou négligeable, compte tenu de son exposition au vent et à la pluie. Les murs anciens doivent, en outre, être satisfaisants vis à vis de l'étanchéité à l'eau et fissuration, notamment tant en partie courante qu'aux liaisons avec les baies et le plancher.
- Les murs neufs doivent respecter les prescriptions des DTU 20.1 (maçonnerie) et DTU 23.1 (béton banché) :
  - Les murs en béton banché : seuls les murs de types I, III et IV sont visés conformément au DTU 23.1,
  - Les murs maçonnés : seuls les murs de types I et IV sont visés conformément au DTU 20.1.
- Murs de maison à ossature en bois, conformes au DTU 31.2.
- Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues.
- Les parois horizontales ou inclinées ne sont pas visées par cet Avis Technique.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitudes à l'emploi

##### Stabilité

- La couche d'isolation ne participe, en aucun cas, à la stabilité des ouvrages isolés. La pression exercée sur murs et parois lors de la mise en œuvre est généralement faible.

##### Sécurité feu

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur. En plafond, se référer au paragraphe 4.5 du guide : les parements en plaque de plâtre doivent être de type plaque spéciale feu avec une épaisseur minimale de 12,5 mm dans le cas de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> famille et de 15 mm pour toutes autres familles.

- Le procédé doit 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, des DTU 24.2.1, 24.2.2 et 24.2.3.
- Dans le cas d'emploi en ERP (établissements recevant du public) ces parements doivent répondre au Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 29 décembre 2004).

### Isolation thermique

La résistance thermique  $R_u$  du remplissage est donnée, dans le tableau ci-dessous, selon la décision du Comité Thermique de l'Avis Technique n° 121 formulée le 30/06/2010 sur la base de la valeur de la conductivité thermique utile de 0,042 W/(m.K) et pour une masse volumique comprise entre 50 et 65 kg/m<sup>3</sup>.

Épaisseur de la lame d'air (cm)	Résistance thermique (m <sup>2</sup> .K/W)
10	2,4
12	2,9
14	3,3
16	3,8
18	4,3
20	4,8
22	5,2
24	5,7
26	6,2
28	6,7
30	7,1
32	7,6
34	8,1
36	8,6
38	9,0
40	9,5

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

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_{c2} + R_{se}} + \frac{\sum \psi_{l1}}{A}$$

Où

$U_p$  = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m<sup>2</sup>.K).

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

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

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

$\psi_{l1}$  = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature bois éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K).

$L_1$  = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

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

## Etanchéité

- 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.
- A la vapeur d'eau : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

## 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 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.

Pour des applications en parois verticales la masse volumique en œuvre doit être supérieure à 50 kg/m<sup>3</sup>. La durabilité du remplissage est conditionnée par la tenue mécanique des parois de la cavité.

Les murs ainsi isolés se trouvent placés dans des conditions de vieillissement très comparables à celles de murs identiques isolés par l'intérieur.

## 2.23 Fabrication et contrôle de qualité.

Le produit Isozell, Trendisol, Dobry-Ekovilla, France Cellulose fait l'objet d'un contrôle interne et d'un suivi.

Des visites de suivi sont réalisées par le CSTB : deux fois par an avec prélèvement dans le cadre d'un suivi CTAT.

## 2.3 Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

La vérification de l'état des lieux avant mise en œuvre doit être réalisée par le maître d'ouvrage conformément au dossier technique (§. Mise en œuvre).

La conception et la reconnaissance des parois, ainsi que la mise en œuvre doivent être réalisées conformément aux « Conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des procédés de remplissage faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB, Supplément 272-2 de septembre 1986).

En particulier, la paroi extérieure doit être conçue de façon à éviter tout risque de pénétration d'eau et à ne pas faire obstacle aux transferts de vapeur d'eau.

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

#### Pare vapeur

Le procédé nécessite un pare-vapeur en fonction des perméances relatives des parois internes et externes et dans les zones très froides, conformément au Dossier Technique.

#### Conduits de fumées

La Norme NF DTU 24.2 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

#### 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 ICT oranges et ICT.

#### Stabilité des parois

Les pressions exercées sur les parois à la mise en œuvre doivent être limitées dans certains cas par l'applicateur, pour ne pas nuire à la stabilité des contre-cloisons intérieures.

### 2.33 Assistance technique

La société ISOCELL France assure la commercialisation et la distribution de son produit. La société ISOCELL France tient à disposition une assistance technique sur demande à l'entreprise de soufflage qui a obtenu un agrément à l'issue d'une formation.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité 3 ans

Jusqu'au 31 mars 2013.

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

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'emploi de ce procédé nécessite une attention particulière à la conception de la paroi de façon à éviter tout risque d'humidification par pénétration d'eau ou condensation.

En particulier, les conditions relatives à la perméance de la paroi intérieure définies au Dossier Technique excluent les parois de briques maçonnées de type « double mur » ou nombre de murs creux en rénovation pour lesquels la contre-cloison ou le parement intérieur possède une perméance trop élevée.

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

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. DESCRIPTION

### 1. Principe

Procédé d'isolation thermique à base de fibres de cellulose + adjuvant, obtenues à partir de papiers de journaux généralement recyclés, broyés.

Application par insufflation, ce qui consiste, à l'aide d'une machine pneumatique, à remplir de ouate de cellulose des cavités.

### 2. Domaine d'application

Locaux à faible ou moyenne hygrométrie : logements ou bâtiments chauffés, neufs ou existants. Le produit ne doit pas être mis en œuvre dans des locaux à forte hygrométrie.

Isolation par l'intérieur de parois de murs neufs ou anciens avec remplissage à l'aide de machine appropriée pour l'application par insufflation.

- Murs extérieurs :
  - Des murs en béton banché : seuls les murs de types I, III et IV sont visés conformément au DTU 23.1,
  - Des murs maçonnés : seuls les murs de types I et IV sont visés conformément au DTU 20.1.
  - Voile extérieur travaillant en ossature en bois selon le DTU 31.2.
- Epaisseur des caissons à isoler de 5 cm minimum
- Paroi intérieure : constituée d'éléments fixés mécaniquement, collés ou maçonnés conformes aux DTU ou Avis Techniques correspondants :
  - carreaux de plâtre ou plaques de plâtre ou fibro-plâtre, et membrane pare vapeur.
  - panneaux bois ou dérivés de bois, et membrane pare vapeur.
- Dans le cas d'emploi en ERP (établissements recevant du public) ces parements doivent répondre au Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté du 6 octobre 2004 publié au J.O. du 29 décembre 2004).
- Dans le cas où il est nécessaire de réaliser un recoupement de l'isolant, celui-ci est réalisé par une pièce de bois massif de même épaisseur que l'isolant et de largeur de 7 cm minimale fixée mécaniquement sur la structure. Cette pièce de bois ne peut être confondue avec les éléments de structure et n'a pas de fonction mécanique dans la construction

Les murs humides ou présentant des remontées d'humidité ne peuvent être isolés avec ce procédé.

### 3. Description du produit

#### 3.1 Spécification du produit

Le produit est issu du broyage de papier journal. Il se présente sous forme de particules fibreuses de couleur grise en général. Le produit est traité avec des adjuvants ignifuges et fongiques.

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

Composition en masse sèche : Cellulose (90%) – Acide borique (3%) – Phosphate d'ammonium (7%).

#### 3.2 Caractéristiques techniques :

Caractéristiques utiles :

- Masse volumique du produit mis en œuvre : 50 à 65 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique utile selon décision CTAT n°121 : 0,042 W/(m.K)
- Epaisseur du produit mis en œuvre : 10 cm à 40 cm.
- Produit hydrophile

Caractéristiques déclarées :

- Réaction au feu: EUROCLASSE : B-s2-d0 pour les épaisseurs supérieures à 10 cm et les masses volumiques supérieures à 30 kg/m<sup>3</sup>
- Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau: 1
- Résistance aux moisissures : Classe 0 (Annex C du CUAP : "In-situ formed loose fill thermal insulation material and/or acoustic insulation material made of vegetable or animal fibres").

#### 3.3 Conditionnement :

- Emballage : sac polyéthylène de 12,5 – 14 kg (-0/+0,5%)
- Conditionnement : par palettes de 21/24 sacs
- Stockage : à l'abri des intempéries avec coiffe et film étirable
- Etiquetage par sac : mentionnant les références du produit, usine de fabrication, N° d'Agrément Technique Européen et N° de Document Technique d'Application.
- Dimensions palettes : 120cm x 80cm
- Dimensions sacs : 80cm x 40cm x 32cm

## 4. Fabrication et contrôles

Le produit est fabriqué par la société CPB en Belgique. Cette usine correspond à la référence « plant 2 » de l'ATE.

### 4.1 Description succincte

L'unité de production comprend un bac de réception alimentant en matières premières un premier poste de fragmentation où elles sont réduites.

Les morceaux obtenus passent devant 3 détecteurs 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.



Légende : Le vieux papier trié, réduit dans le dé-chiqueteur, malaxé.

### 4.2 Contrôles en usine

#### 4.21 Contrôles matières premières

- Papier : absence de corps étranger et de papiers impropres (papiers mouillés, glacés, etc..)
- Adjuvants : certificats producteurs

#### 4.22 Contrôles produits finis

Le détail des contrôles effectués est repris dans le tableau 1.

Des essais de contrôles de la conductivité thermique sont réalisés par MPA NRW de DORTMUND : deux fois par an.

## 4.23 Contrôles externes

Des visites de suivi sont réalisées par le CSTB : deux fois par an avec prélèvement dans le cadre d'un suivi CTAT.

---

## 5. Mise en œuvre

---

### 5.1 Assistance technique

L'assistance technique, matériel et machines de placement, est assurée par ISOCELL France grâce à un numéro indigo indiqué sur les sacs : 0820 20 25 70.

### 5.2 Règles de l'art

La construction de l'ossature et des habillages des vides doivent respecter les normes et DTU en vigueur.

On peut citer entre autres :

- DTU 31.2 Maisons à ossatures bois,
- DTU 20 Maçonnerie,
- DTU 25 Plâtrerie ;
- NFC 15-100 ;

### 5.3 Reconnaissance du chantier

Il y a lieu de vérifier les points ci-après avant la mise en œuvre :

- Toute conduite d'eau à l'intérieur de la couche isolante doit être protégée par fourreau. Il en est de même pour toute traversée de ventilation.
- 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.
- Tous les éléments encastrés dans le caisson tels que ceux constituant par exemple l'installation électrique doivent être obturés de façon étanche pour que l'isolant n'y pénètre pas. Le traitement des cheminées et conduits de feu devra être conforme à la Norme NF DTU 24.2 qui 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 « l'écart feu ».
- Les caissons doivent avoir une épaisseur intérieure minimale de 10 cm.
- Les entraxes entre montants verticaux sont inférieurs à 850 mm.
- La hauteur maximale des cloisons ne doit pas excéder 3,0 m, sinon la cloison devra être compartimentée.
- L'épaisseur doit respecter les règles en vigueur sur la réglementation thermique.
- Il est recommandé d'éviter la multiplicité des caissons, source de ponts thermiques.
- La forme des caissons doit se rapprocher le plus possible d'un parallépipède rectangle.
- L'applicateur doit repérer toutes les cavités à isoler et leurs délimitations. Les cavités d'épaisseur inférieure à 10 cm doivent être isolées en utilisant d'autres matériaux isolants.
- Le produit doit être protégé contre l'humidité.
- Le pare-vapeur est porté par la paroi intérieure, à l'exclusion de toute autre solution.
- Dans tous les cas, compte tenu des caractéristiques du produit, la paroi externe doit être imperméable à la pluie.
- Les espaces (volets roulants, baies, etc...) qui pourraient être en communication avec les lames d'air à traiter doivent être correctement fermés avant la mise en œuvre de l'isolant,
- Les matériaux délimitant la cavité (lés de carton ou membranes, cloisons de doublage) sont stables, en bon état et capables de résister à la pression de remplissage. La construction de l'ossature et des habillages des caissons respecte les normes en vigueur et les consignes de pose des fabricants.

### 5.4 Pose d'un pare-vapeur

La pose d'un pare vapeur indépendant et continu est nécessaire. Le type de pare-vapeur requis (perméance, matériau) dépend du principe constructif prévu.

Dans le cas des murs maçonnés il doit respecter l'ensemble des points suivants :

- La perméance du pare vapeur doit être inférieure ou égale à 0,005 g/h.m<sup>2</sup>.mmHg ( $S_D \geq 18$  m),
- La perméance du pare vapeur doit être inférieure ou égale à 0,0015 g/h.m<sup>2</sup>.mmHg ( $S_D \geq 57$  m) en zone très froide.
- Le rapport  $S_d$  paroi int./  $S_d$  paroi ext doit être  $\geq 5$ .

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612-2) ou par une altitude supérieure ou égale à 900 m.

Dans le cas d'une maison à ossature bois la perméance du pare vapeur est conforme au DTU 31.2.

La pose de tasseaux ou de baguettes métalliques doit se faire horizontalement tous les 40 cm au maximum afin de reprendre les efforts et éviter la déformation du pare-vapeur lors de l'insufflation.

### 5.5 Condition de protection contre les incendies

La Norme NF DTU 24.2 qui 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 « l'écart feu ». Autour des éléments dégagant de la chaleur (spots, transformateurs, bobines, moteurs, lampes, conduits de fumée, etc), il faut construire des caissons dont les dimensions et l'isolation respectent la réglementation au feu en vigueur.

---

## 6. Préparation du chantier

---

Dès la consultation en phase de planification, l'applicateur vérifie que les conditions mentionnées ci-dessus sont réunies. Il contrôle notamment la taille des caissons ou des vides à insuffler et les détails techniques de la construction, ceci afin de déterminer la faisabilité du projet.

Il doit ainsi déterminer la masse volumique d'insufflation et la quantité de produit nécessaire.

L'applicateur doit être informé de tous les éléments pouvant se trouver à l'intérieur du caisson, avec des indications concernant leur nature et leur taille.

### Equipement

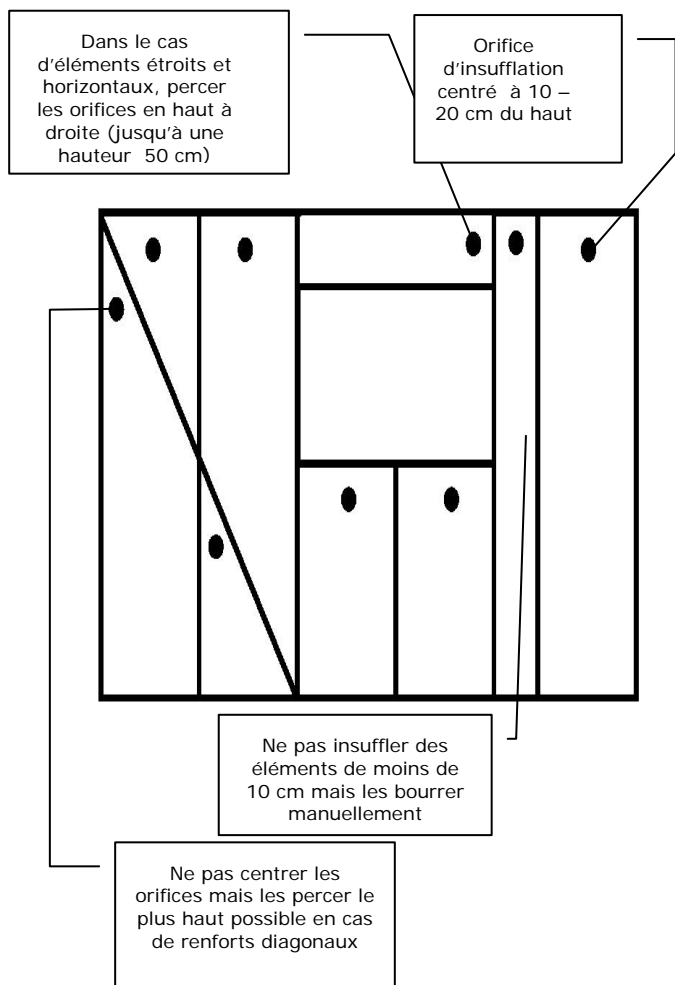
La machine pour soufflage transportable possède des pales de défilage permettant d'aérer la fibre, une turbine électrique pulsant la fibre, un tuyau de transport.

Toutes les machines spécifiques à l'insufflation d'isolant de cellulose disponibles sur le marché peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit.

Le réglage de la machine devra être conforme aux instructions du constructeur et tenir compte de la densité à obtenir ainsi que la configuration du chantier : longueur du tuyau et hauteur de l'application.

### Précautions

- Vérifier l'étanchéité des caissons. Déterminer les volumes de 2-3 caissons et les comparer avec les quantités insufflées (en kg).
- Les conduites d'eau froide devront être protégées contre les effets de condensation.
- Il conviendra de s'assurer que les surfaces d'insufflation ne comportent pas de vis ou de clous saillants, car ceux-ci pourraient détériorer les tuyaux d'insufflation.
- Les travaux effectués à une hauteur excédant 3.5 mètres nécessitent l'usage d'un échafaudage à fournir par le maître d'œuvre.
- Le positionnement des orifices se fera selon le plan « orifices d'insufflation » :



- Les conduits d'aération devront être marqués.
- Les conduits d'aération ne menant pas à l'extérieur devront être bouchés.
- Si le pare vapeur est parallèle au lattage, les jonctions devront être recouvertes par un liteau.
- L'insufflation derrière un pare vapeur ou un parement se fera au tuyau (cf § 7.2) ou à l'aide d'une buse d'insufflation spéciale non rotative (cf § 7.3.2).

## 7. Mise en œuvre par insufflation

Le fabricant met à disposition des applicateurs spécialisés un fascicule rassemblant les consignes de mise en œuvre (disponible auprès du distributeur) et peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de soufflage.

Les caissons sont fermés et ne communiquent pas entre eux. Cette technique exige une épaisseur d'isolation d'au moins 10 cm.

La densité minimale de 50 kg/m<sup>3</sup> doit être respectée.

### 7.1 Description sommaire

Le réglage de la machine est effectué par l'applicateur en fonction des caractéristiques d'isolation désirées (épaisseur, densité).

Plus le débit de matière est faible par rapport au débit d'air, plus l'isolation est dense et compactée.

Les sacs de cellulose sont vidés dans la trémie d'alimentation d'une machine à souffler.

La cellulose est alors cardée puis insufflée pneumatiquement à travers des tuyaux jusqu'au mur à isoler.

Le produit est insufflé dans le mur.

Selon le cas de figure, il sera insufflé par un tuyau ou par une buse rotative à aspiration.

### 7.2 Insufflation avec tuyau

#### Principe

Au préalable, on place sur le tuyau une marque (ruban adhésif) repérant la longueur du caisson à remplir. Deux autres bandes de repérage, à environ 30 cm et 10 cm de l'extrémité du tuyau, sont aussi utiles lorsqu'on retire le tuyau.

Le tuyau est introduit dans la cavité par un orifice prévu à cet effet et placé le plus haut possible puis glissé vers le bas. Quand le tuyau est au fond, le remonter alors à environ 40 cm du sol et enclencher la turbine d'air. L'apport de la matière est mis en marche dès que le tuyau est vidé par l'air. Tourner lentement le tuyau pour que son extrémité courbée vise directement les coins.

Lorsque le flux de matière est bloqué dans le tuyau, remonter rapidement ce dernier (de 40 cm environ) pour garder une bonne homogénéité de répartition et de compactage.

Poursuivre ainsi jusqu'à ce que, de retrait en retrait, l'extrémité du tuyau soit parvenue au niveau de l'orifice de soufflage.

Le caisson est rempli quand le flux d'air s'arrête.

Reboucher le pare vapeur et les parements de manière appropriée en assurant l'étanchéité, le cas échéant.

#### Précautions

- La machine à insuffler doit être préalablement réglée en fonction de la masse volumique à obtenir.
- Le tuyau doit être au milieu de l'espace de remplissage.
- Le caisson est considéré comme étant correctement rempli lorsque la machine à insuffler parvient à saturation de pression. Lors du remplissage du premier caisson, il convient de réaliser un premier carottage afin de contrôler la densité obtenue. Le matériel nécessaire pour la vérification est fourni à l'utilisateur : un tube de carottage en inox, une balance de précision et un tableau de correspondance entre poids et densité par m<sup>3</sup>.
- Si la densité s'avérait incorrecte, l'utilisateur peut modifier les paramètres de la machine. Il procédera ensuite à une nouvelle insufflation et un nouveau carottage jusqu'à obtenir la densité souhaitée.
- Après les travaux, il faudra recouvrir les orifices d'insufflation et les rendre étanches en appliquant un adhésif.

### 7.3 Insufflation avec buses Isoblow

#### 7.3.1. Buse rotative Isoblow

##### Principe

Du fait de constructions de plus en plus étanches, il a été nécessaire de développer une buse orientable qui permet à l'air insufflé de s'échapper tout en entraînant les particules fines de poussière dans un sac.

Cette buse permet un remplissage rapide des compartiments et se place sur l'orifice percé en haut de l'élément à remplir.

Le compartiment est considéré rempli lorsque, après avoir orienté la buse dans toutes les directions à remplir, la machine à insuffler parvient à saturation de pression : il n'y a alors plus de déplacement de matière cellulosique.

Il convient de procéder ensuite au contrôle de la densité obtenue en suivant la procédure décrite en § 7.2.

##### Précautions

- Il faut tenir compte des la résistance mécanique du parement (montants doublés ou non, contre-littelage rapproché ou non).
- Ensuite, il faut régler la machine à insuffler afin d'obtenir la densité correcte tout en évitant de déformer ou d'arracher le parement et le pare vapeur.
- Taille des buses en fonction de l'épaisseur de l'isolation :
 

Type :	90/40	Epaisseur de l'isolation	10 – 14 cm
	110/50	Epaisseur de l'isolation	14 – 24 cm
	110/63	Epaisseur de l'isolation	24 – 40 cm
- Après les travaux, il faut veiller à recouvrir les orifices d'insufflation et les rendre étanches en appliquant un adhésif.

### 7.3.2. Buse non rotative Isoblow

#### Principe

Les compartiments peu étanches à l'air nécessitent l'utilisation d'une buse spéciale qui permet d'obtenir la masse volumique appropriée malgré les déperditions d'air.

Le compartiment est considéré rempli lorsque la machine à insuffler parvient à saturation de pression : il n'y a alors plus de déplacement de matière cellulosique.

#### Précautions :

- Il faut tenir compte des la résistance mécanique du parement (montants doublés ou non, contre-littelage rapproché ou non).
- 
- La taille de la buse est fonction de la perméabilité du caisson :
  - Forte perméabilité : buse de 75 mm
  - Faible perméabilité : buse avec adaptateur de 63 mm
- Après les travaux, veiller à recouvrir les orifices d'insufflation avec un adhésif d'étanchéité.

### 7.4 Caractéristiques de l'isolation – Résistance thermique

Elle dépend de l'épaisseur de l'isolation et est donnée dans l'Avis.

#### Epaisseur

L'épaisseur d'isolant mis en œuvre correspond à l'épaisseur de la cavité à isoler.

#### Densité

La masse volumique de l'isolation est égale à la masse de l'isolant mis en place (kg) divisée par le volume net de la cavité (m<sup>3</sup>).

Dans tous les cas, il faut respecter les densités minimales données et les consignes de mise en œuvre.

### 7.5 Attestation de chantier

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

- Identification du produit (désignation commerciale),
- Numéro de l'Agrément Technique Européen et du Document Technique d'Application,
- Entreprise exécutante (applicateur),
- Chantier et partie de la construction.
- Date de mise en œuvre de l'isolant.
- Technique de pose
- Epaisseur de mise en œuvre
- Nombre de sacs prévus
- Nombres de sac posés
- Type de machine et réglages
- Numéro de fabrication

### 7.6 Commercialisation

La société ISOCELL France assure la commercialisation et la distribution de son produit. La société ISOCELL France apporte une assistance technique sur demande à l'entreprise de soufflage qui a obtenu un agrément à l'issue d'une formation.

### 7.7 Consignes relatives à la protection des applicateurs

L'applicateur est tenu de porter une combinaison intégrale, des lunettes et un masque filtrant la poussière. Le port de gant est recommandé pendant l'application pour se protéger contre toute charge électrostatique. Une ventilation du poste de travail est recommandée.

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

Règles générales de prévention des risques chimiques :

Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail

Aération et assainissement des locaux :

Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.

Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.

Arrêtes des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

## B. Résultats expérimentaux

- ETA-06/0076 :
  - Rapport d'essai de réaction au feu : MA 39, VFA 20081513.01, VFA 20081513.02, VFA 20081513.03 (MA 39, Vienne)
  - Résistance au développement fongique : essais réalisés au : BAM-Az. :IV.1/7212 (BAM, BERLIN)
- Essais complémentaires :
  - Rapport d'essai CSTB n°H010-E09042
    - Caractéristiques thermiques
    - Tassement

## C. Références

- Commercialisé et installé en France, depuis 2008.
- Production commercialisée en France depuis mai 2008 = 4639 tonnes.

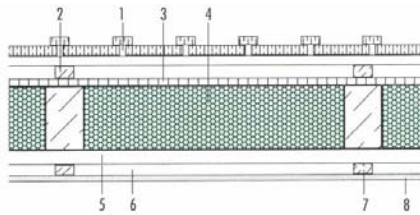


# Figures et tableaux du Dossier Technique

## Annexe

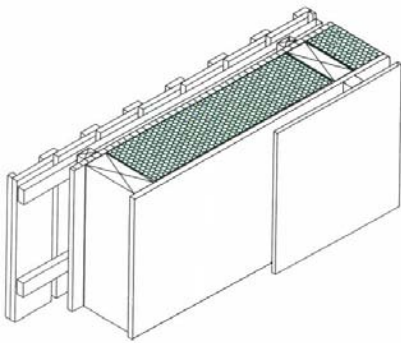
### Domaines d'application MURS

Mur extérieur – cloisons en ossature bois, charpentes



### Structure de l'extérieur vers l'intérieur

- 1 Bardage
- 2 lame d'air ventilée
- 3 Pare pluie
- 4 Ouate de cellulose
- 5 Pare-vapeur
- 6 lame d'air
- 7 : tasseaux
- 8 Plaque de plâtre



### Mur maçonné – Isolation intérieure

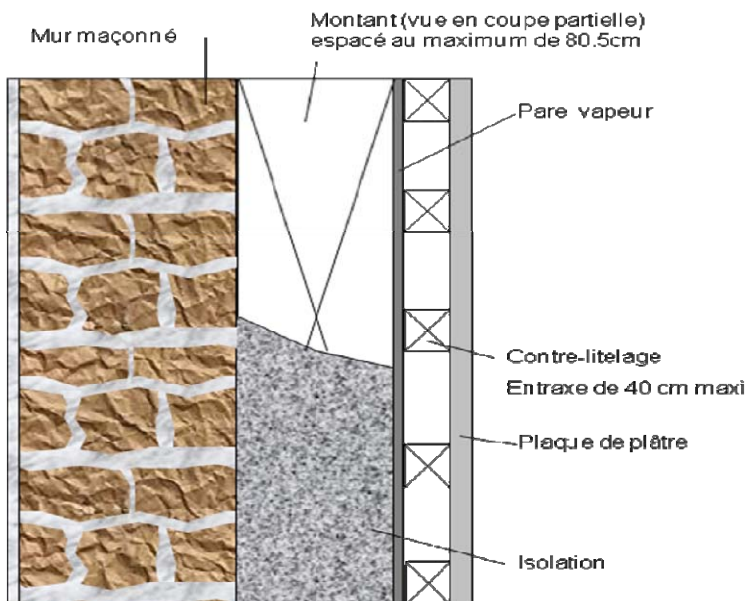




Tableau 1 : Nomenclature de contrôle interne :

Caractéristique contrôlée	Méthode de contrôle	Fréquence
<b>Matières premières :</b>		
<b>Vieux papiers</b>		
Contrôle de salissures	Contrôle visuel	Chaque lot
Proportion de papier glacé	Contrôle visuel	Chaque lot
<b>Adjuvants :</b>		
Contrôle de la couleur et des salissures	Contrôle visuel	Chaque lot
<b>Qualité du mélange</b>		
Incorporation des adjuvants	Contrôle visuel	Chaque lot
Quantité de sel de bore	Contrôle continu (% ajouté calculé suivant pesée permanente du papier)	En continu
<b>Produit Final</b>		
Masse volumique	ISO/CD 18393 (conformément à l'ETA : point 2.2)	Une fois par semaine
Absorption d'eau	EN 1609 (conformément à l'ETA : point 2.4)	Tous les mois
Conductivité thermique	EN 12667 (conformément à l'ETA : point 2.7)	Deux fois par an (mesures au MPA)
	Après conditionnement	Une fois par semaine
Résistances aux effets biologiques	Annexe C du CUAP et EN ISO 846 (conformément à l'ETA : point 2.9)	Tous les mois
Indice de tassement après excitation par choc	ISO/CD 18393 (conformément à l'ETA : point 2.3)	Deux fois par semaine
Caractéristiques ignifuges	EN ISO 11925-2	Une fois par semaine