

Avis Technique 20/13-289_V3

Annule et remplace les Avis Techniques 20/13-289_V2 et 20/13-289_V2.2

*Isolation thermique de mur
en vrac des produits à base
de ouate de cellulose*

*Thermal insulation of walls
with In-situ formed loose
fill of cellulose (LFCI)
products*

Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F - Applications par insufflation ou projection humide en mur

Titulaire : ISOCELL France
170 rue Jean Monnet
ZAC de Prat Pip Sud
29490 GUIPAVAS.
Tél. : 02 98 42 11 00.
Fax : 03 88 79 84 01.
Adresse Internet : www.isocell-france.fr
Adresse E-Mail : contact@isocell-france.fr

Distributeur : ISOCELL France
170 rue Jean Monnet
ZAC de Prat Pip Sud
29490 GUIPAVAS.

Groupe Spécialisé n° 20
Produits et Procédés spéciaux d'isolation

Publié le 30 juin 2020



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application, a examiné, le 24 mars 2020, le procédé d'isolation thermique de mur « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F - Applications par insufflation ou projection humide en mur », présenté par la société ISOCELL FRANCE. Il a formulé sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace les Avis Technique 20/13-289_V2 et 20/13-289_V2.2. Cet avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.

1 Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique par l'intérieur de mur à base de fibres de cellulose adjuvantées visant la mise en œuvre par :

- Projection humide à l'eau de murs et parois verticales ;
- Insufflation de murs et parois verticales.

L'application en rampant de toiture n'est pas visée.

La plage d'épaisseur est de :

- 30 mm à 200 mm pour la projection humide à l'eau ;
- 80 mm à 400 mm pour l'insufflation.

Le produit est uniquement installé à l'aide de machines pneumatiques.

Quelle que soit la technique de mise en œuvre (insufflation ou projection), le même produit isolant vrac Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F est utilisé et le domaine d'application du procédé d'isolation thermique est identique.

En revanche, selon l'application : en insufflation ou en projection humide, la masse volumique de l'isolation thermique réalisée in situ diffère et fait l'objet du § 3.2 du Dossier Technique.

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 ;
- Numéro de l'Avis Technique ;
- Numéro du certificat ACERMI ;
- Masse du sac ;
- Classe de tassement ;
- Le code de fabrication ;
- La masse volumique en œuvre en fonction de la technique de mise en œuvre ;
- La classe d'émissions de polluants volatils.

2 AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.1.1 Type de bâtiment

Pour les deux techniques de mise en œuvre, les domaines d'application du procédé sont définis ci-après :

- Bâtiments d'habitations collectives et individuelles ;
- Bâtiments à usage de bureaux ;
- Bâtiments scolaires, hospitaliers, hôteliers, et autres établissements recevant du public ainsi que les locaux industriels et commerciaux.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, d'élevage, frigorifiques, à ambiances corrosives, ne sont pas visés par ce procédé.

2.1.2 Type de support

Les supports visés sont les suivants :

- Les murs en maçonnerie ou en béton banché doivent respecter les prescriptions des NF DTU 20.1 et NF DTU 23.1:
 - les murs en béton banché : seuls les murs de type IV sont visés conformément au NF DTU 23.1,
 - les murs maçonnés : seuls les murs de type IV sont visés conformément au NF DTU 20.1.
- Murs de maison à ossature en bois, conformes au NF DTU 31.2.
- Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues.

- Les parois de type remplissage de plancher, ou les rampants ne sont pas visées par cet Avis Technique.

2.1.3 Type de Locaux

Les locaux visés sont les suivants :

- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens des NF DTU 43.1 et NF DTU 20.1 P1, ainsi qu'aux « EB+ Locaux Privatifs » tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3567* (mai 2006) – Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs.

Le produit ne doit pas être mis en œuvre dans des locaux à forte et très forte hygrométrie.

La pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté intérieur.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraîchis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi des isolants sans précaution particulière de mise en œuvre est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5 °C.

Les bâtiments pourvus d'un système complet de conditionnement de l'air ne sont pas visés par cet Avis Technique.

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 mécanique.

Sécurité incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. En particulier, il y a lieu pour l'entreprise de pose de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant,
- Respecter les prescriptions prévues au Dossier Technique et dans le NF DTU 24.1 sur la distance minimale vis-à-vis des conduits de fumée.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation incendie relative aux bâtiments d'habitation, relevant du code du travail et aux ERP. Le produit Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F a une classe de comportement en réaction au feu B-s2,d0 (cf. Annexe D1 - Tableau D1).

Pose en zones sismiques

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour le produit « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F », pour la mise en œuvre en insufflation uniquement, mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Le produit contient de l'acide borique.

L'acide borique (CAS 10043-35-3) fait partie des substances et types de produits ne devant pas être inscrits à l'annexe I, IA ou IB de la directive 98/8/CE. De ce fait, son emploi en tant que biocide est interdit depuis le 9 août 2011 par la décision européenne 2010/72/EU. L'acide borique est utilisé en tant qu'ignifugeant dans la ouate de cellulose.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le produit « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F » dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment (cf. Annexe du présent Avis).

La résistance thermique utile est donnée par le certificat ACERMI 12/D/151/779 du produit « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F ».

Il y a lieu d'adapter l'épaisseur du produit en fonction du type de paroi afin de vérifier le respect des exigences réglementaires demandées.

Acoustique

Le procédé « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F - Applications par insufflation ou projection humide en mur » n'a pas été testé pour évaluer les performances acoustiques.

Les performances acoustiques des systèmes, lorsqu'elles sont déclarées, constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur.

Étanchéité

- À l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi ;
- À l'eau : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau ;
- À la vapeur d'eau : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

2.22 Durabilité - Entretien

Le respect des règles indiquées dans le paragraphe Spécifications 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 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.

Une fois en place, le produit est perméable à la vapeur d'eau.

La masse volumique en œuvre doit être supérieure ou égale à 50 kg/m³ et inférieure ou égale à 60 kg/m³ en remplissage par insufflation et supérieure ou égale à 35 kg/m³ et inférieure ou égale à 45 kg/m³ en remplissage par projection humide. La durabilité du remplissage est conditionnée par la tenue mécanique des parois de la cavité.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur sont effectifs.

Le produit fait l'objet d'un contrôle interne en usine et d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI à raison de 2 audits par an.

2.24 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté particulière. Elle nécessite du soin notamment pour le positionnement précis de l'ensemble des constituants et le traitement des points singuliers.

2.25 Consignes relatives à la protection des applicateurs

Le fabricant dispose d'une fiche de données de sécurité (FDS) conforme à l'Annexe 2 du règlement Reach.

L'applicateur est tenu de respecter les dispositions de protection individuelle et collective figurant sur la fiche INRS FT 282 :

<http://www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/recherche-fichetox-criteres.html>

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.

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

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

La vérification de l'état des lieux avant mise en œuvre doit être réalisée à l'initiative du maître d'ouvrage conformément au Dossier Technique.

Pour l'application en parois verticales :

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.

Pour les ouvrages neufs, la paroi extérieure doit être conforme aux règles de l'art (DTU, CPT, DTA ou Avis technique la concernant) vis-à-vis du risque de pénétration d'eau et des transferts de vapeur. Le procédé nécessite une membrane pare-vapeur. Ses caractéristiques sont choisies en fonction des perméances relatives des parois internes et externes et des conditions climatiques extérieures, conformément au paragraphe 5.2 du Dossier Technique.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Généralités

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

- La masse volumique minimale et la masse volumique maximale du produit posé, selon l'intervalle défini dans le Dossier Technique ;
- La résistance thermique utile.

Spécifications techniques

Conduits de fumées

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans la norme NF DTU 24.1 P1 ou dans les Avis Techniques des procédés concernés.

Canalisations électriques

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non-propagateur de la flamme (P) conformément à la norme NF C 15 100 (installations à basse tension et équipements).

Éléments dégageant de la chaleur

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec des éléments dégageant de la chaleur.

Les dispositifs d'éclairages encastrés sont interdits en murs.

2.33 Assistance technique

La société ISOCELL 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. Outre la compréhension du produit et l'apprentissage de mise en œuvre, la formation comprend un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions constructives à prendre pour les éviter.

D'autres corps de métiers sont susceptibles d'intervenir après la mise en œuvre du procédé. Lorsque ce sont les combles qui ont été isolés, le Dossier Technique prévoit une information de ces autres corps de métiers grâce à une étiquette à mettre en place sur le tableau électrique.

Contact :

- Mail : contact@isocell-france.fr ;
- Tél : 02 98 42 11 00.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2027.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Rapporteur*

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un volume non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) $R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H2A, H2B, H2C, H2D, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres) $R_{Tot} \geq 2,2$ (Murs en contact avec un volume non chauffé)
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-*

* La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

U_p : le coefficient de transmission thermique surfacique des parois (en $W/(m^2.K)$).

R_{Tot} : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en $m^2.K/W$).

2. Rappel des règles de calcul applicables

- La résistance thermique de la paroi (R_{Tot}) s'effectue comme suit :

$$R_{Tot} = R_U + R_c$$

Avec :

R_U : Résistance thermique utile du produit définie dans le certificat ACERMI n°12/D/151/779.

R_c : Résistance thermique de la paroi support. Généralement : $R_c = \frac{e_c}{\lambda_c}$ $m^2.K/W$.

e_c : épaisseur de la paroi m ,

λ_c : conductivité thermique de paroi support en $W/(m.K)$.

Le coefficient U_p de la paroi s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

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

Où

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

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

R_U = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, $m^2.K/W$.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en $m^2.K/W$.

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

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

χ_j = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K .

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m^2 .

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1 Principe

Procédé d'isolation thermique par l'intérieur de mur à base de fibres de cellulose adjuvantées visant la mise en œuvre par :

- Projection humide à l'eau de murs et parois verticales,
- Insufflation de murs et parois verticales.

L'application en rampant de toiture n'est pas visée.

La plage d'épaisseur est de :

- 30 mm à 200 mm pour la projection humide à l'eau ;
- 80 mm à 400 mm pour l'insufflation.

Le produit est uniquement installé à l'aide de machines pneumatiques.

Quelle que soit la technique de mise en œuvre (insufflation ou projection), le même produit isolant vrac Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F est utilisé et le domaine d'application du procédé d'isolation thermique est identique.

En revanche, selon l'application : en insufflation ou en projection humide, la masse volumique de l'isolation thermique réalisée in situ diffère et fait l'objet du § 3.2 du Dossier Technique.

2 Domaine d'emploi

2.1 Type de bâtiment

Pour les deux techniques de mise en œuvre, les domaines d'application du procédé sont définis ci-après :

- Bâtiments d'habitations collectives et individuelles ;
- Bâtiments à usage de bureaux ;
- Bâtiments scolaires, hospitaliers, hôteliers, et autres établissements recevant du public ainsi que les locaux industriels et commerciaux.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, d'élevage, frigorifiques, à ambiances corrosives, ne sont pas visés par ce procédé.

2.2 Type de support

Les supports visés sont les suivants :

- Les murs en maçonnerie ou en béton banché doivent respecter les prescriptions des NF DTU 20.1 et NF DTU 23.1:
 - les murs en béton banché : seuls les murs de type IV sont visés conformément au NF DTU 23.1,
 - les murs maçonnés : seuls les murs de type IV sont visés conformément au NF DTU 20.1.
- Murs de maison à ossature en bois, conformes au NF DTU 31.2.

Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues.

Les parois de type remplissage de plancher, ou les rampants ne sont pas visées par cet Avis Technique.

2.3 Type de locaux

Les locaux visés sont les suivants :

- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens des NF DTU 43.1 et NF DTU 20.1 P1, ainsi qu'aux « EB+ Locaux Privatifs » tels que définis dans le *Cahier du CSTB 3567* (mai 2006) – Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs.

Le produit ne doit pas être mis en œuvre dans des locaux à forte et très forte hygrométrie.

La pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté intérieur.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraîchis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi des isolants sans précaution particulière de mise en œuvre est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5 °C.

Les bâtiments pourvus d'un système complet de conditionnement de l'air ne sont pas visés par cet Avis Technique.

3 Produit

3.1 Caractéristiques du produit

Le produit est issu du broyage de papiers sélectionnés ou de journaux invendus. Il se présente sous forme de particules fibreuses, généralement de couleur grise. Le produit est traité avec des adjuvants.

La composition du produit à température ambiante est :

- 90 (+/- 2) % massique de papier,
- 10 (+/- 2) % massique d'adjuvants :
 - 3 (+/- 0,5) % massique d'acide borique,
 - 7 (+/- 1,5) % massique de sulfate de magnésium.

La composition des adjuvants (nature et teneur) fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB.

Le fabricant dispose d'une Fiche Données Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Ce document est disponible sur le site internet du fabricant à l'adresse www.isocell-france.fr.

Le produit contient de l'acide borique.

L'acide borique (CAS 10043-35-3) fait partie des substances et types de produits ne devant pas être inscrits à l'annexe I, I A ou I B de la directive 98/8/CE. De ce fait, son emploi en tant que biocide est interdit depuis le 9 août 2011 par la décision européenne 2010/72/EU. L'acide borique est utilisé en tant qu'ignifugeant dans la ouate de cellulose.

3.2 Caractéristiques techniques

Le produit est certifié ACERMI pour les deux applications insufflation et projection humide : certificat n°12/D/151/779.

Les caractéristiques techniques de l'isolant sont mentionnées en annexe (cf. Annexe D1 - Tableaux D1 et D2) en fonction de la technique de mise en œuvre utilisée.

Tableau 1 – Caractéristiques

Masse volumique	Application par Insufflation	50 à 60 kg/m ³
	Projection humide	35 à 45 kg/m ³
Conductivité thermique selon l'application		cf. certificat ACERMI
Réaction au feu (Euroclasse)		B-s2,d0

3.3 Marquage du produit

Le produit « Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F » mis sur le marché porte sur le sac les informations suivantes :

Sur l'étiquetage du produit

- Désignation commerciale du produit ;
- Nom et référence du fabricant ;
- Numéro de l'Avis Technique ;
- Numéro du certificat ACERMI ;
- Masse du sac ;
- Classe de tassement ;
- Le code de fabrication ;
- Masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation ;
- La classe d'émissions de polluants volatils.

3.4 Conditionnement

- Emballage : sac polyéthylène de 10 kg, 12,5 kg ou 14 kg (0 ; +5%) ;
- Conditionnement : palettes de 21/24/35/40 sacs ;
- Stockage : à l'abri des intempéries et des UV ;
- Numéro de lot imprimé sur chaque sac ;
- Dimensions palette : 80 cm × 120 cm ou 100 cm × 120 cm ;
- Dimensions sacs : 60 cm × 40 cm × 32 cm ou 80 cm × 40 cm × 32 cm.

4 Fabrication et contrôles

Le produit ISOCELL F, TRENDISOL F, DOBRY-EKOVILLA F, FRANCE CELLULOSE F est fabriqué par la Société ISOCELL France dans ses usines de : Cellaouate SAS - 29600 SAINT MARTIN DES CHAMPS ; Ouattitude SAS - 34290 SERVIAN et CPB AG - B 4770 AMEL.

4.1 Description succincte

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

Les morceaux obtenus passent devant deux 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.

4.2 Contrôles en usine (cf. Annexe D1 - Tableau D3)

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 en cours de production

- Taux d'adjuvant : en continu,
- Nombre et poids des sacs : en continu,
- Contrôle de la réaction au feu suivant un protocole interne : 1 fois/jour.

4.2.3 Contrôles produits finis

L'ensemble des contrôles ainsi que la méthodologie appliquée sont précisés en Annexe D1 - Tableau D3.

Le produit fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI à raison de 2 audits par an.

5 Mise en œuvre

5.1 Reconnaissance et préparation du chantier

La reconnaissance et la préparation du chantier se font conformément aux préconisations décrites au § 5.1 du *Cahier du CSTB 3723* (Novembre 2012) pour l'isolation par l'intérieur de murs par insufflation ou projection humide et portent sur les points suivants :

- Constitution de la paroi support et du parement intérieur ;
- Dimension des cavités ;
- Éléments en communication avec les cavités ;
- Éléments situés à l'intérieur des cavités.

En complément des dispositions génériques prévues par ces référentiels, des dispositions particulières sont applicables pour traiter les points suivants :

Traitement des éléments dégageant de la chaleur :

- Le produit isolant ne doit pas être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur tel que les conduits de fumées ou hottes d'aspiration, les bobines, les transformateurs ou les moteurs.
- Tous ces éléments devront être coffrés avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20% au-dessus de la hauteur de l'isolant et respecter une distance de sécurité, entre l'élément chaud et la ouate de cellulose, compatible avec les exigences de la norme NF DTU 24.1.

Traitement des dispositifs électriques :

Les particularités présentes dans la cavité, telles que les passages d'installations techniques, câblages électriques, tuyauteries, gaines, sont clairement repérées pour ne pas percer à ces endroits.

Les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non-propagateur de flamme (P).

Selon les dispositions de la norme NF C15-100, 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 (transformateurs). Le cas échéant, des caissons ignifugés sont à créer conformément aux exigences induites par les caractéristiques des appareils.

Les dispositifs d'éclairages encastrés sont interdits en murs.

5.2 Membrane pare-vapeur

La pose d'un système d'étanchéité à l'aide d'une membrane pare-vapeur, indépendante et continue, est nécessaire. La membrane pare-vapeur doit être conforme à la norme EN 13984 et au § 7 du NF DTU 31.2 P1-2.

Le système d'étanchéité à la vapeur d'eau peut être sous Avis Technique ou sous Document Technique d'Application autorisant l'utilisation d'un isolant hygroscopique ou biosourcé.

Pour l'application de la ouate de cellulose par insufflation, la membrane pare-vapeur doit présenter les caractéristiques mécaniques minimales suivantes pour résister à la pression et limiter sa déformation lors de l'insufflation :

- Résistance à la traction (L et T) ≥ 130 N/5cm
- Allongement maximal en traction (L et T) ≤ 40 %
- Résistance à la déchirure au clou (L et T) ≥ 130 N
- L = Longitudinale et T = Transversale.

Les lés sont jointoyés entre eux et sont raccordés aux éléments de construction et aux huisseries. Veiller à respecter les largeurs minimums de recouvrement. Pour la pose du pare-vapeur, se référer au *Cahier du CSTB 3723* et aux données techniques du fabricant.

Jonction du pare-vapeur :

Le patch adhésif utilisé pour reboucher les orifices après insufflation ainsi que l'adhésif utilisé pour le jointement des lés, doivent être compatibles avec la membrane pare-vapeur.

5.3 Equipement

La mise en œuvre de la ouate de cellulose est réalisée à l'aide d'une machine pneumatique permettant l'application du produit selon la technique (insufflation, projection humide à l'eau) définie compte tenu de la paroi à isoler.

Pour la projection humide, la machine sera équipée des accessoires nécessaires à cette utilisation : pompe à piston ou membrane, tuyau à haute pression (30 bars), tête de projection à 2,4 ou 6 buses, brosse d'égalisation.

La machine doit répondre aux exigences établies dans le *Cahier du CSTB 3723* (Novembre 2012) selon l'isolation à réaliser.

Toutes les machines destinées à la réalisation de l'insufflation et/ou de la projection humide de ouate de cellulose qui sont disponibles sur le marché peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit.

Un tuyau de longueur minimale de 30 m est nécessaire pour la mise en œuvre de la ouate de cellulose.

6 Insufflation - mise en œuvre

6.1 Principe

L'insufflation consiste à injecter sous pression, à l'aide d'une machine pneumatique, la ouate de cellulose dans une cavité de paroi verticale conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe 5.2.3 du document « Isolation thermique de murs par l'intérieur : procédés d'isolation par insufflation d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application (*Cahier du CSTB 3723*, novembre 2012) et complété par les points suivants pour une mise en œuvre derrière :

- Un parement souple, cas d'une membrane pare-vapeur (cf. § 6.2) ;
- Un parement rigide, cas d'un parement en bois (cf. § 6.3).

Les sacs de cellulose sont vidés dans la trémie d'alimentation de la machine. La cellulose est alors cardée puis insufflée à travers des tuyaux jusqu'au mur à isoler.

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

La masse volumique en œuvre ne doit pas être inférieure à la masse volumique minimale en œuvre donnée en annexe (cf. Annexe D1-Tableau D5).

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

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

La machine utilisée et les réglages associés devront permettre le remplissage des cavités dans la plage de masse volumique définie. Plus le débit de matière est faible par rapport au débit d'air, plus l'isolant insufflé a une masse volumique importante.

6.2 Insufflation derrière une membrane pare-vapeur

Les caractéristiques techniques de la membrane pare-vapeur sont détaillées au § 5.2 du Dossier Technique et au § 4.2 du *Cahier du CSTB 3723* (novembre 2012).

Le pare-vapeur, dont les lés sont posés horizontalement ou verticalement, forme le parement intérieur des cavités à isoler.

Un contre-litonnage plus ou moins rapproché est obligatoire pour le maintien du pare-vapeur. L'entraxe de baguettes métalliques ou de tasseaux horizontaux sera au maximum de 40 cm.

Dans le cas où le recouvrement de lés n'est pas effectué à la hauteur d'un support rigide, un tasseau viendra recouvrir le jointolement continu des deux lés réalisé avec un adhésif compatible.

Nota : Afin d'éviter de déchirer le pare-vapeur au niveau de l'orifice d'insufflation, un adhésif est positionné préalablement à la réalisation du percement.

Le pare-vapeur ainsi posé forme le parement intérieur de la cavité à isoler (cf. Annexe D2 - Figures 2 et 3).

L'insufflation de la ouate de cellulose Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F est réalisée dans des cavités dont les dimensions maximales sont les suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m
- Entraxe des montants : 80 à 600 mm
- Epaisseur : 80 à 400 mm

6.21 Principe d'insufflation à l'aide d'un tuyau

Au préalable, on place sur le tuyau une marque (ruban adhésif) repérant la longueur de la cavité 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 diamètre du tuyau d'insufflation (50, 63 ou 75 mm) est adapté à l'épaisseur de la cavité.

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 d'insufflation.

La cavité est remplie quand le flux d'air s'arrête.

Une fois l'ensemble des cavités remplies, recouvrir les orifices d'insufflation et les rendre étanches en appliquant un adhésif préconisé par le fabricant de la membrane pare-vapeur.

6.22 Précautions

- Il convient d'effectuer un calcul des volumes à insuffler et de calculer le nombre de sacs à mettre en œuvre en fonction des prescriptions du tableau de compactage (cf. Annexe D1 - Tableau D5) ;
- La machine à insuffler doit être préalablement réglée en fonction de la masse volumique à obtenir. Le réglage de la machine se fait au moyen d'un caisson de densité et d'une balance (peson) ;
- Le positionnement du tuyau doit permettre un remplissage homogène du volume ;
- La cavité est considérée comme étant correctement remplie lorsque la machine à insuffler parvient à saturation de pression. Lors du remplissage de la première cavité, il convient de réaliser un premier carottage afin de contrôler la masse volumique 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 m³.
- Si la masse volumique est incorrecte, l'utilisateur modifie les paramètres de la machine. Il procède ensuite à une nouvelle insufflation et un nouveau carottage jusqu'à obtenir la densité souhaitée.

Afin de s'assurer de l'homogénéité et de l'isolation de toutes les cavités, il convient de vérifier que le nombre de sacs effectivement insufflés correspond aux volumes et aux masses volumiques définies.

6.3 Insufflation derrière un parement rigide

L'insufflation de la ouate de cellulose est réalisée dans des cavités dont les dimensions sont les suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m
- Entraxe des montants : 80 à 600 mm
- Epaisseur : 80 à 400 mm

Le parement doit être suffisamment rigide pour supporter la pression exercée par insufflation.

6.31 Principe d'insufflation avec buse Isoblow

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 cavités et se place sur l'orifice percé en haut de l'élément à remplir.

La cavité est considérée remplie 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 masse volumique obtenue.

6.32 Précautions

- La paroi intérieure doit résister aux sollicitations mécaniques pendant l'insufflation.
- Ensuite, il faut régler la machine à insuffler afin d'obtenir la masse volumique 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.

6.33 Principe d'insufflation avec buse Isoblow pour parois non étanches

Les cavités 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.

La cavité est considérée remplie lorsque la machine à insuffler parvient à saturation de pression : il n'y a alors plus de déplacement de matière cellulosique.

6.34 Précautions

- Il faut tenir compte de 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 parement :
 - 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 adapté.

6.35 Pose de la membrane pare-vapeur

Après l'insufflation de toutes les cavités et après avoir bouché les orifices, une membrane pare-vapeur est appliqué sur le parement rigide.

La fixation de la membrane pare-vapeur s'effectue sur le panneau par agrafage ou à l'aide d'un mastic colle ou d'un ruban adhésif double face (le choix du mode de fixation est fonction du parement).

Respecter un recouvrement des lés du pare-vapeur de 10 cm.

Pour éviter le percement de la membrane et assurer la continuité du pare-vapeur un espace technique entre le pare-vapeur et le parement de finition devra être aménagé. A cette fin on réalise une ossature secondaire au droit des montants sur laquelle on viendra fixer le parement de finition (cf. Annexe D2 - Figure 4).

7 Projection humide - mise en œuvre

7.1 Principe

La projection humide consiste à appliquer sous pression, à l'aide d'une machine pneumatique, la ouate de cellulose associée à une faible quantité d'eau.

L'humidification de la ouate de cellulose permet d'activer le liant naturel des fibres et donc la cohésion du produit isolant. Celle-ci est obtenue par pulvérisation d'un brouillard d'eau généré en sortie du tuyau de transport de la matière par une tête de projection, équipée de plusieurs buses de pulvérisation. L'eau est acheminée au niveau de la tête de projection via un tuyau relié à une pompe à haute pression.

Un rouleau-brosse d'égalisation est nécessaire pour agrafer l'excédent d'épaisseur de ouate de cellulose déposée entre les montants lors de la projection humide.

7.2 Mise en œuvre

La projection de la ouate de cellulose Isocell F, Trendisol F, Dobry-Ekovilla F, France Cellulose F est réalisée dans des cavités dont les dimensions maximales sont les suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m
- Entraxe des montants : 800 mm

(la largeur du rouleau-brosse d'égalisation définit l'entraxe maximal des montants).

- Epaisseur : 30 à 200 mm
- La densité minimum de 35 kg/m³ doit être respectée.

Les sacs de cellulose sont vidés dans la trémie d'alimentation de la machine. La cellulose est alors cardée puis soufflée pneumatiquement à travers des tuyaux jusqu'à la paroi support.

Le procédé de projection humide nécessite un ajout d'eau. Cet ajout va activer le liant naturel de la cellulose qui permettra au produit de se tenir mécaniquement une fois mis en œuvre. Il convient d'apporter à la ouate de cellulose la quantité d'eau nécessaire. L'humidification s'opère environ 30 cm après la sortie du tuyau.

Le réglage de la machine et de la pompe à eau est effectué par l'applicateur en fonction des caractéristiques d'isolation désirées (épaisseur, masse volumique). Ce réglage de la machine et de la pompe assure une humidification homogène du produit.

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

La tête de projection est maintenue à environ 60 cm à 1 m du mur.

La projection se fait avec un angle de 0 à 45°C dirigé vers la paroi (il est préférable de garder un angle faible pour projeter le produit de façon à conserver une meilleure tenue mécanique).

L'application se fait en partant du bas de la cavité et en remplissant sur la hauteur en réalisant des mouvements horizontaux de va et vient entre les deux montants. Le remplissage s'effectue de bas en haut.

A environ 30 cm du haut de la cavité, le jet est dirigé vers le haut pour remplir les coins supérieurs. Un passage rapide reste à effectuer pour combler les endroits ajourés.

Il convient de projeter 10 mm supplémentaires à l'épaisseur finie.

Après projection humide, le surplus de produit est raclé à l'aide d'un rouleau brosse en rotation. L'outil est apposé en partie haute et utilise les montants comme guides pour descendre. L'épaisseur d'isolation est donc égalisée et plane. L'applicateur veille à ce que tous les interstices soient remplis.

Avant de mettre en œuvre la membrane pare-vapeur, il convient d'attendre que la ouate de cellulose soit sèche à cœur en bas des murs. Il convient de contrôler l'humidité résiduelle de la ouate projetée au moyen d'un humidimètre (valeur seuil 20%).

Le temps de séchage varie généralement de 5 à 20 jours selon la saison et l'épaisseur d'isolant.

Quand la ouate de cellulose est sèche, mettre en place le pare-vapeur conformément aux instructions de pose de ce pare-vapeur.

- Précautions :
- La machine doit être préalablement réglée en fonction de la masse volumique à obtenir.
- La pompe à eau doit être préalablement réglée en fonction des réglages de la souffleuse-cardeuse pour obtenir l'humidification optimale.
- Après séchage, il convient de réaliser un carottage afin de contrôler la masse volumique 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 masse, épaisseur et masse volumique.
- La largeur des parties à projeter ne doit pas excéder 80 cm.

8 Suivi chantier (cf. Annexe D3)

Une fiche de chantier doit être utilisée par le poseur. Cette fiche type, doit être conforme aux exigences du CPT 3723, et rappeler les principes de mise en œuvre relatifs à la protection incendie (distance avec les conduits de fumée, séparation des spots de l'isolant). Un exemple est joint en annexe. Cette fiche est téléchargeable sur le site internet du fabricant (www.isocell-france.fr).

Cette fiche de déclaration est réalisée en deux exemplaires :

- Un exemplaire est conservé par l'entreprise ayant réalisé l'isolation ;
- Un exemplaire est adressé au Maître d'Ouvrage avec la facture.

9 Information intervenants ultérieurs (cf. Annexe D4)

Une étiquette signalétique doit être appliquée sur les tableaux électriques, à destination des futurs corps de métiers intervenant dans le bâtiment où a été appliquée la ouate de cellulose.

Cette étiquette doit expliquer les risques d'incendies et les bons gestes concernant la pose d'éléments électriques ou dégageant de la chaleur.

(Fiche disponible auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site internet du fabricant (www.isocell-france.fr)).

10 Assistance technique

La société ISOCELL FRANCE assure la commercialisation de ses produits. La société ISOCELL FRANCE apporte une assistance technique sur demande à l'entreprise de mise en œuvre et met à disposition des applicateurs, des distributeurs et du grand public, un guide de pose rassemblant les consignes de mise en œuvre et les règles de sécurité incendie (disponible auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site (www.isocell-france.fr)). Elle met à disposition un plan de formation aux applicateurs et organise par ailleurs pour les mêmes publics des modules de formations comprenant un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

Contact :

- Mail : contact@isocell-france.fr ;
- Tél. : 02 98 42 11 00.

B. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Détermination des performances thermiques et de tassement ont été réalisés dans le cadre de la certification l'ACERMI ;
- Résistance au développement fongique : rapport d'essai Conidia n°0719-006_1, 4 novembre 2019 ;
- Réaction au feu :
 - rapports de classement par usine du laboratoire MA39 de Vienne en Autriche (Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle MA39) : MA39 VFA 2017-0597.01, MA39 VFA 2017-0597.02, MA39 VFA 2017-0597.03, de mai 2017,
 - rapports de classement par usine du laboratoire IBS de Linz en Autriche : IBS Linz 318102302-1, IBS Linz 318102302-2, IBS Linz 318102302-A, IBS Linz 317060705-1 ;
- Evaluation des émissions de composés organiques volatiles : rapport d'essai SGS n°RES 122037, 29 octobre 2013.

•

C. Références

C1. Données Environnementales ¹

Le produit « ISOCELL F, TRENDISOL F, DOBRY-EKOVILLA F, FRANCE CELLULOSE F » pour la mise en œuvre en insufflation uniquement, fait l'objet d'une Fiche de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) collective.

Cette FDES a fait l'objet d'une vérification par une tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr

Les données issues des FDES ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Dans leur formulation actuelle, les produits ISOCELL F, TRENDISOL F, DOBRY-EKOVILLA F, FRANCE CELLULOSE F sont commercialisés en France depuis Novembre 2012. Plus de 5,5 millions de m², toutes applications confondues, ont été installés en France depuis cette date.

Cette expérience est également consolidée par celle du groupe ISOCELL sur l'ensemble du territoire européen depuis 1992.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

D. Annexes : Tableaux et figures du Dossier Technique

Annexe D1 : Tableaux du Dossier Technique

Domaines d'application, règles de l'art et caractéristiques techniques du produit.

Tableau D1 - INSUFFLATION EN PAROIS VERTICALES

<ul style="list-style-type: none"> • Domaine d'emploi 	<p>Conforme au <i>Cahier du CSTB 3723</i> (Novembre 2012) « Isolation thermique de murs par l'intérieur : procédés d'isolation par insufflation d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application », notamment aux paragraphes 2 et 4.1.</p> <p>Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté intérieur.</p>				
<ul style="list-style-type: none"> • Règles de l'art 	<p>L'ouvrage (plancher ou plafond suspendu, ossatures et habillages des parois verticales) doit respecter les normes et DTU en vigueur, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • NF DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois ; • NF DTU 25.41 Ouvrages en plaques de plâtre - Plaques à faces cartonnées ; • NF C 15-100 Installations électriques à basse tension ; • NF DTU 20.1 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs ; • NF DTU 23.1 Murs en béton banché. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques techniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamme d'épaisseur (mm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Masse volumique (kg/m³) 	<ul style="list-style-type: none"> • Performance thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Euroclasse 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance au développement fongique
	<ul style="list-style-type: none"> • 80 - 400 	<ul style="list-style-type: none"> • 50 à 60 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir certificat ACERMI 	<ul style="list-style-type: none"> • B-s2,d0 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistant selon le CPT 3713_V2

Tableau D2 - PROJECTION HUMIDE A L'EAU EN PAROIS VERTICALES

<ul style="list-style-type: none"> • Domaine d'emploi 	<p>Conforme au domaine d'application du <i>Cahier du CSTB 3723</i> (Novembre 2012) « Isolation thermique de murs par l'intérieur : procédés d'isolation par insufflation d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application » et au § 4 du <i>Cahier du CSTB 3723</i>.</p> <p>Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues ;</p> <p>Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté intérieur.</p>				
<ul style="list-style-type: none"> • Règles de l'art 	<p>L'ouvrage (plancher ou plafond suspendu, ossatures et habillages des parois verticales) doit respecter les normes et DTU en vigueur, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • NF DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois ; • NF DTU 25.41 Ouvrages en plaques de plâtre - Plaques à faces cartonnées ; • NF C 15-100 Installations électriques à basse tension ; • NF DTU 20.1 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs ; • NF DTU 23.1 Murs en béton banché. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques techniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamme d'épaisseur (mm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Masse volumique (kg/m³) 	<ul style="list-style-type: none"> • Performance thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Euroclasse 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance au développement fongique
	<ul style="list-style-type: none"> • 30 - 200 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 à 45 	<ul style="list-style-type: none"> • Voir certificat ACERMI 	<ul style="list-style-type: none"> • B-s2,d0 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistant selon le CPT 3713_V2

Tableau D3 - Nomenclature des contrôles

Caractéristique contrôlée	Méthode de contrôle	Fréquence
Matières premières		
Qualité du papier	Visuel (absence de corps étrangers et papiers impropres)	à chaque livraison
Taux d'humidité du papier	Humidimètre à plaques	à chaque livraison
Adjuvants	Certificats producteurs	à chaque livraison
En cours de fabrication		
Teneur en adjuvants	Automatique Contrôle des dosages	en continu chaque changement
Qualité broyage	Visuel	1 fois / heure
Produit Fini		
Pesée des sacs	Pesée automatique Contrôle manuel	Chaque sacs 3 fois/ heure
Taux d'humidité	NF EN 15101 méthode interne	2 fois / semaine
Masse volumique en œuvre	Mesure de la masse et du volume apparent du produit soufflé (RT ACERMI)	1 fois / jour
Réaction au feu	Allumabilité : EN 13823 (SBI) et NF EN ISO 11925-2	1 fois / jour
Tassement mécanique	Mesure de la variation d'épaisseur après vibrations mécaniques du produit soufflé : NF EN 15101	1 fois / semaine
Tassement climatique	Mesure de la variation d'épaisseur après cycle climatique (T, HR) appliqué au produit soufflé : NF EN 15101	1 fois / 4 mois
Conductivité thermique	Mesure à l'état sec à la température moyenne de 10°C (NF EN 12667) soufflage Insufflation et projection humide	2 fois / semaine 1 fois / mois
Résistance au développement fongique	e-Cahier du CSTB 3713	1 fois / 3 ans
Capacité au développement de la corrosion	e-Cahier du CSTB 3713	1 fois / 3 ans

Tableau D4 - Grandeurs relatives à la diffusion de vapeur d'eau (établi à partir de la valeur du coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau par défaut ($\mu = 2$))

Propriétés de transmission de la vapeur d'eau									
Epaisseur (mm)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Z (m ² .h.mmHg/g)	0,56	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,89	4,44	5,00
s_d (m)	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90

Tableau D5 - Masse volumique minimale de mise en œuvre pour l'application par insufflation

	EPAISSEUR DE L'ISOLATION				
	Inférieur à 16 cm	De 16 à 22 cm	De 23 à 28 cm	De 29 à 34 cm	De 35 à 40 cm
Valeurs minimales de Masse volumique (kg/ m ³)	50	52	54	56	58

Annexe D2 : Figures du Dossier Technique

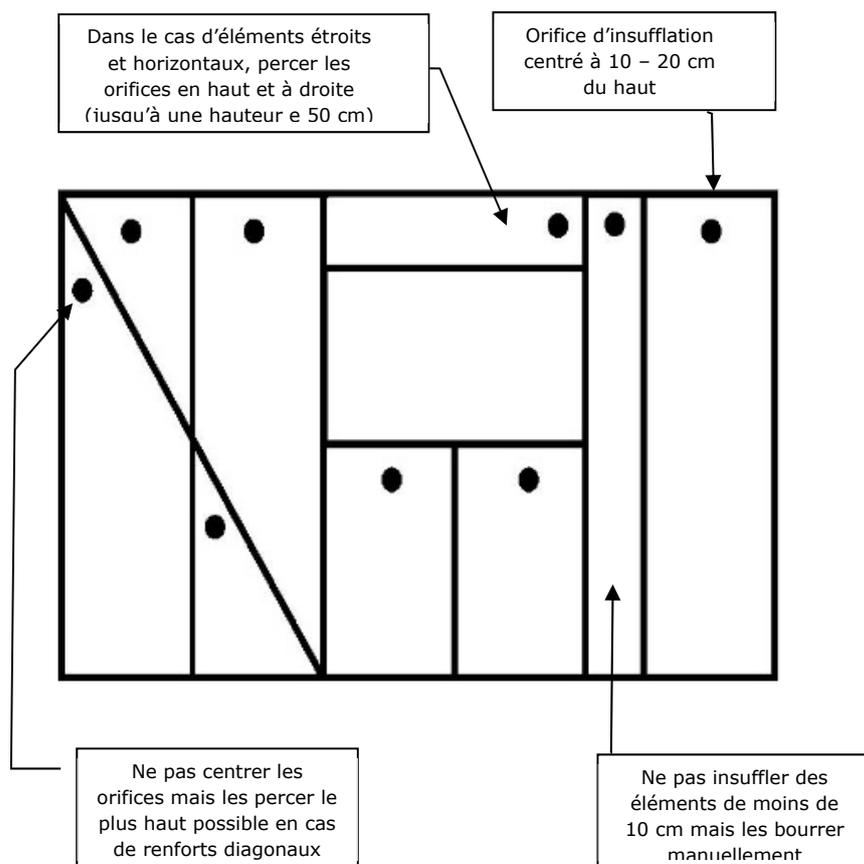


Figure 1 - Positionnement des orifices d'insufflation

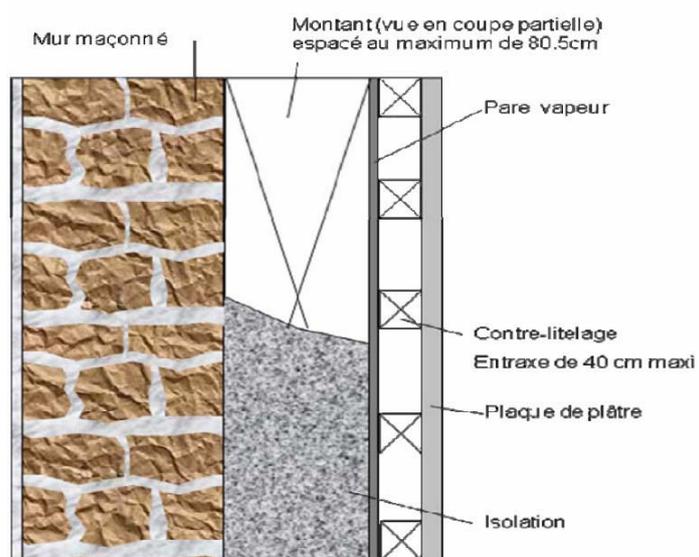
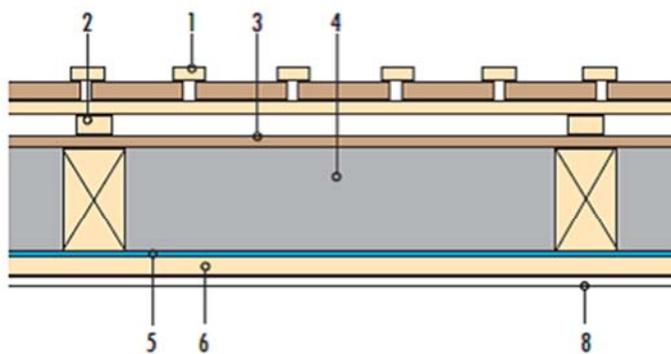
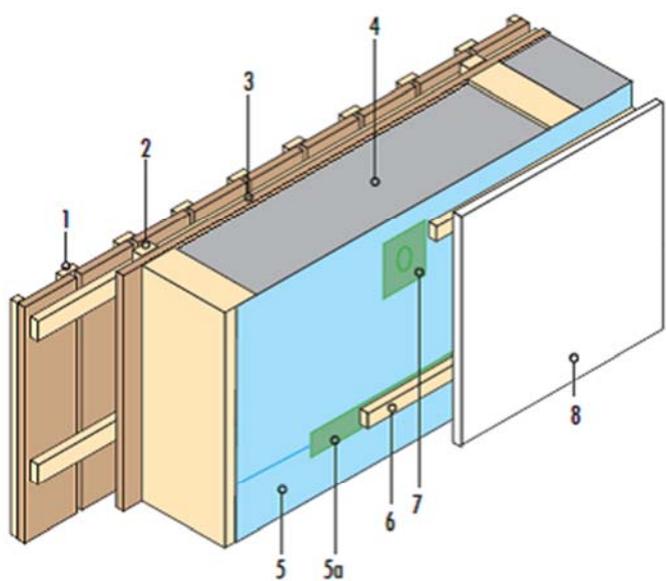
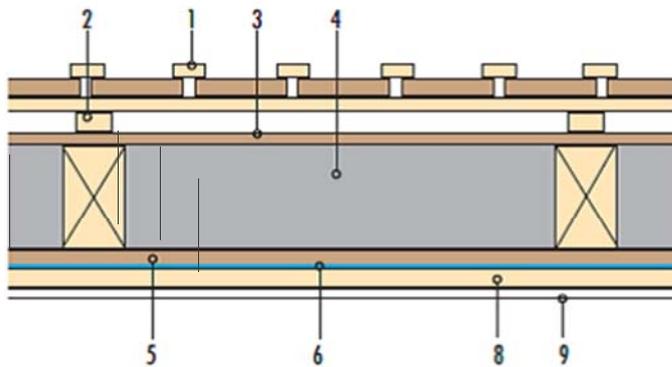
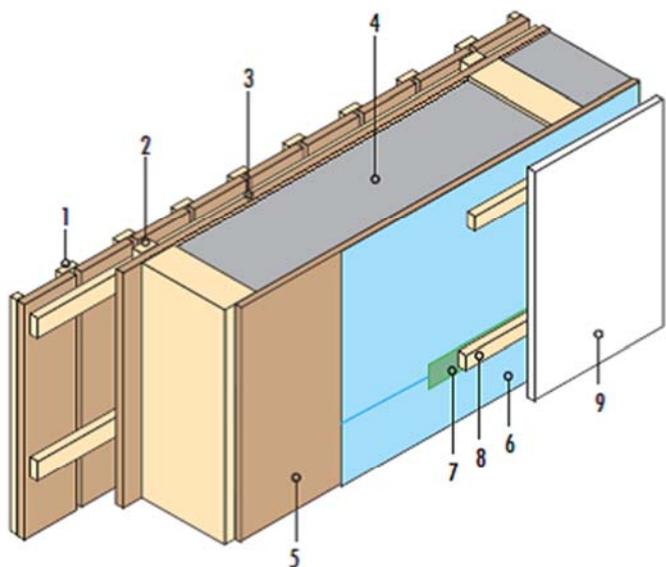


Figure 2 - Mur maçonné – isolation intérieure derrière une membrane pare-vapeur



- 1 Bardage
- 2 lame d'air ventilée
- 3 Pare-pluie et panneau de contreventement
- 4 Ouate de cellulose
- 5 Pare-vapeur
- 5a Ruban adhésif
- 6 Tasseaux
- 7 Patch adhésif
- 8 Parement intérieur

Figure 3 - Isolation derrière une membrane pare-vapeur



- 1 Bardage
- 2 lame d'air ventilée
- 3 Pare-pluie et panneau de contreventement
- 4 Ouate de cellulose
- 5 Parement rigide
- 6 Pare-vapeur
- 7 Ruban adhésif
- 8 Tasseaux
- 9 Parement intérieur

Figure 4 - Isolation derrière un parement rigide



FICHE CHANTIER

FICHE DE CHANTIER OUATE DE CELLULOSE

Cette fiche de chantier doit être établie en 3 exemplaires : un exemplaire accompagné d'une étiquette de sac ou d'un sac est agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour la lecture, un exemplaire est conservé par l'entreprise et un exemplaire est remis au maître d'ouvrage avec la facture.

ENTREPRISE

DENOMINATION SOCIALE :

ADRESSE :

CODE POSTAL : VILLE :

POSEUR

NOM : SIGNATURE :

ISOLANT

MARQUE : REFERENCE COMMERCIALE :

AVIS TECHNIQUE : COMBLES MURS AUTRE :

ACERMI :

POIDS DU SAC : LOT DE FABRICATION :

CHANTIER

DATE DE REALISATION :

ADRESSE :

CODE POSTAL : VILLE :

CONSTRUCTION : NEUVE RENOVATION MAISON INDIVIDUELLE AUTRE

TYPE DE POSE : SOUFFLAGE INSUFFLATION PROJECTION HUMIDE

APPLICATION : COMBLES MURS AUTRE :

NOMBRE DE SPOTS ENCASTRES:

POSE DE PROTECTIONS DE SPOTS PAR NOS SOINS OUI NON

VMC : OUI NON NOMBRE DE CONDUITS DE CHEMINEE :

SURFACE ISOLEE (m²) : NOMBRE DE SACS POSES :

RESISTANCE THERMIQUE UTILE (m².K/W) :

EPAISSEUR MESUREE A L'APPLICATION (mm) :

EPAISSEUR UTILE APRES TASSEMENT (SI SOUFFLAGE, mm) :

MASSE VOLUMIQUE (KG/M³) :

OBSERVATIONS :

Dans le cas d'une mise en œuvre en combles :

- une étiquette informative (disponible auprès du fabricant) sur les précautions en cas d'intervention ultérieure dans le comble doit être apposée sur le tableau électrique,
- rappels pour une mise en œuvre conforme aux exigences du cahier du CSTB 3693V2 :



Ne pas mettre en contact l'isolant avec les dispositifs d'éclairage encastrés dans le plafond ou toute autre source de chaleur localisée afin d'éviter les échauffements excessifs

Annexe D4: Information intervenants ultérieurs

Etiquette signalétique de comble du tableau électrique

Etiquette autocollante de couleur jaune vif

AVERTISSEMENT

Une partie de l'isolation thermique de ce bâtiment est réalisée avec un isolant en vrac.

Il est interdit : de placer au contact de l'isolant en vrac tout élément pouvant constituer une source de chaleur continue.

Il est obligatoire : de couvrir tout luminaire encastré au niveau de la couche isolante par un capot spécifique.

Pour toutes informations, contacter le fabricant dont les coordonnées sont indiquées sur la fiche de chantier.

Localisation de la fiche de chantier :