20/17-403_V2-E1

Extension commerciale

Valide du **14 octobre 2021** au **30 juin 2027**

Sur le procédé

CelluBOR FR – Application par insufflation ou projection humide en mur

Famille de produit/Procédé : Isolation thermique de mur en vrac des produits à base de ouate de cellulose

Société CELLUSWISS SARL

Rue Leschot 9 1205 - Genève (SUISSE)

Tél. : + 41 (0)22 552 01 87
Email : h.dolek@cellubor.com Internet : www.cellubor.fr

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Version du document

Description	Rapporteur	Président
Extension commerciale à l'Avis Technique [20/17-403_V2]	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

Le Groupe Spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 24 mars 2020, le procédé de d'isolation thermique de parois verticales « CELLUBOR FR - Application par insufflation ou projection humide en mur » présenté par la société CelluSWISS Sarl. Il a formulé sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace les Avis Techniques 20/17-403_V1 et 20/17-403_V1.2. Cet avis a été formulé pour les utilisations 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 cavités 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 ; □ 50 mm à 450 mm pour l'insufflation.

Le produit est uniquement installé par machine pneumatique.

Quelle que soit la technique de mise en œuvre (insufflation ou projection), le même produit isolant en vrac CELLUBOR FR 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

Le produit « CelluBOR FR » mis sur le marché porte sur le sac les informations suivantes :

- La désignation commerciale du produit ;
- Le nom et référence du fabricant ; □ Le numéro de l'Avis Technique ;
- Le numéro du certificat ACERMI ;
- La masse du sac ;
- La classe de tassement ;
- Le code de fabrication ;
- La masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation ; □ La classe d'émissions de polluants volatils.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.11 Type de bâtiment

Les domaines d'application du produit en isolation par l'intérieur de murs, 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.

2.12 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.

2.13 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.

Les locaux climatisés (système complet de conditionnement d'air) ne sont pas visés par cet Avis Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

La couche d'isolation 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 Maitre 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 CELLUBOR FR a une classe de comportement en réaction au feu B-s2,d0 (cf. Annexe D1 - Tableaux D1 et D2).

Pose en zone sismique

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 « CelluBOR FR », 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, 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.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le produit CELLUBOR FR dispose d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS). L'objet de la FVDS 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 R_u est donnée par le certificat ACERMI du produit CELLUBOR FR n°12/D/154/776.

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

Les performances acoustiques du procédé n'ont pas été évaluées.

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.

Etanchéité

- A l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer 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 – entretien

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 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 perméable à la vapeur d'eau.

La masse volumique en œuvre doit être supérieure ou égale à 45 kg/m^3 et inférieure ou égale à 60 kg/m^3 en remplissage par insufflation et supérieure ou égale à 32 kg/m^3 et inférieure ou égale à 45 kg/m^3 en projection humide. 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 avec des solutions traditionnelles.

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 deux 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 Volontaire de Données de Sécurité (FVDS) 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.

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.

En travaux neuf, 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 § 5.2 du Dossier Technique.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Généralités

La mise en œuvre sera effectuée selon le 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 ;
- L'épaisseur minimale uniformément obtenue, conformément aux préconisations du *e-Cahier du CSTB* 3693 ; 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).

Eléments 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 CELLUSWISS SARL 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.

Contact :

- E-Mail : info@cellubor.com ;
- Tél : +41 (0)22 552 01 87.

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)	Up ≤ 0,45
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	R_{Tot} ≥ 2,9 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) R_{Tot} ≥ 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} ≥ 2,2 (Murs en contact avec un volume non chauffé)
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-*

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

Avec :

Up : le coefficient de transmission thermique surfacique des parois (en W/(m².K))

R_{Tot} : la résistance thermique totale de la parois après rénovation (en m².K/W), $R_{Tot} = R_U + R_c$.

2. Rappel des règles de calcul applicables

La résistance thermique de la paroi (R_T) s'effectue comme suit :

$$R_{Tot} = R_U + R_c \quad \text{Avec}$$

:

R_U : Résistance thermique utile du produit définie dans le certificat ACERMI n°12/D/154/776.

R_c : Résistance thermique de la paroi support. Généralement : $R_c = \frac{e_c}{\lambda_c}$ m².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 :

$$U_p = \frac{1}{Rsi + Ru + Rc + Rse} \quad \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_j}{A}$$

Où

Up = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m².K), R_{si}

et R_{se} = résistances superficielles, m².K/W.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, m².K/W.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en m².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 m².

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 cavités 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 ; □ 50 mm à 450 mm pour l'insufflation.

Le produit est uniquement installé par machine pneumatique.

Quelle que soit la technique de mise en œuvre (insufflation ou projection), le même produit isolant en vrac CELLUBOR FR 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 ;

□ Les 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.

Les locaux climatisés (système complet de conditionnement d'air) ne sont pas visés par cet Avis Technique.

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 :

3. Produit

3.1 Caractéristiques du produit

- 92 (+/- 2) % massique de ouate de cellulose ;
  □ 4 (+/- 1) % massique de sels de métaux légers ; □ 4 (+/- 1) % massique d'acide borique.

La composition des adjuvants (nature et teneur) est confidentielle, propriété industrielle d'CELLUSWISS SARL, et fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB.

Le fabricant dispose d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Ce document est disponible sur le site internet du fabricant à l'adresse www.cellubor.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/154/776.

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

Masse volumique	Application par Insufflation	45 à 60 kg/m^3
	Projection humide	32 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

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

- La désignation commerciale du produit ;
- Le nom et référence du fabricant ;
- Le numéro de l'Avis Technique ;
- Le numéro du certificat ACERMI : 12/D/154/776 ;
- La masse du sac ;
- La classe de tassement ;
- Le code de fabrication ;
- La masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation ; □ La classe d'émissions de polluants volatils.

3.4 Conditionnement

- Emballage : sac polyéthylène de 12,5 (0 ; +0,5) kg
- Conditionnement : par palettes filmées de 18, 21, ou 24 sacs
- Stockage : à l'abri des intempéries
- Marquage : conforme au § 1.2 « Identification » de la partie Avis.
- Dimensions palette : 80 X 120 cm □ Dimensions sacs : 80 X 40 X 30 cm

4. Fabrication et contrôles

Le produit CELLUBOR FR est fabriqué par la Société CELLUSWISS SARL dans son usine de BUTSCHWIL (Suisse).

4.1 Description succincte

L'unité de production comprend un tapis motorisé alimentant en matières premières un premier poste de fragmentation où celles-ci sont broyées.

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

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

4.2 Contrôles en usine

4.21 Contrôles matières premières

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

4.22 Contrôles produits finis

L'ensemble des contrôles ainsi que la méthodologie appliquée sont précisés en annexe (cf. 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 ce référentiel, des dispositions particulières sont applicables pour traiter les points suivants :

Traitement des éléments dégageant de la chaleur :

- La ouate de cellulose 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, 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 parevapeur 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) ≥ 250 N/5cm ;
- Allongement maximal en traction (L et T) ≤ 30 % ;
- Résistance à la déchirure au clou (L et T) ≥ 70 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 compatible 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 (soufflage, insufflation, projection humide à l'eau) définie compte tenu de la paroi à isoler.

La machine doit répondre aux exigences établies dans le *Cahier du CSTB* 3693 (Avril 2011) ou 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. Le tuyau doit avoir une longueur minimale de 30 m et sa paroi interne est rugueuse.

6. Insufflation – description de la 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 dispositions définies au § 5.2.3 du *Cahier du CSTB* 3723 (Novembre 2012) et complétées 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)

Nota : Les éléments à ossature bois préfabriqués et isolés en atelier par insufflation ont des parements rigides.

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).

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 parevapeur

(cf. Annexe D2 – Figure 1)

Les caractéristiques techniques de la membrane pare-vapeur sont détaillées au § 5.2 « Membrane pare-vapeur ».

La membrane 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 jointoiement 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.

L'insufflation de la ouate de cellulose CELLUBOR FR est réalisée au tuyau.

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

. Entraxe des montants : 80 à 600 mm ;

. Epaisseur : 50 à 400 mm ;

. Hauteur maximale : 3,5 m.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation insufflée est supérieure à 300mm, la hauteur maximale de la cavité est de 2,5 m.

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

Au préalable, une marque est placée sur le tuyau pour repérer la longueur de la cavité à remplir. Deux autres marques, à environ 30 cm et 10 cm de l'extrémité du tuyau, servent de repère 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 de soufflage.

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.

Précautions :

- Le positionnement du tuyau doit permettre un remplissage homogène du volume ;
- Il est procédé au contrôle de la masse volumique appliquée. Ce contrôle est effectué soit par calcul (nombre de sacs passés × poids d'un sac / volume de la/des premières cavité(s) remplie(s)), soit par carottage dans la première cavité (carottage réalisé à environ 1/4 de la hauteur de la cavité à partir du bas de celle-ci). Pour ce faire, un tube de prélèvement en acier inoxydable, une balance de précision et un abaque spécifique permettent d'estimer la masse volumique de l'isolant insufflé dans la paroi ;
- 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

(cf. Annexe D2 – Figure 2)

L'insufflation de la ouate de cellulose est réalisée au tuyau (se reporter au paragraphe « Principe d'insufflation à l'aide d'un tuyau » du § 6.2) ou à la buse rotative à décompression (§ 6.31) dans des cavités dont les dimensions maximales sont les suivantes :

Entraxe des montants	80 à 800 mm	
Epaisseur	50 à 300 mm	301 à 450 mm
Hauteur maximale	3,5 m	2,5 m

Les cavités dont l'épaisseur ne permet pas l'introduction d'un tuyau ou de la buse rotative à décompression sont isolées avec une buse simple (cf. § 6.32).

L'épaisseur d'isolation insufflée des murs fabriqués et isolés en atelier ne dépasse pas 300 mm.

6.31 Insufflation avec buse de décompression

Un trou d'insufflation du même diamètre que la buse à décompression et centré sur l'axe vertical de la cavité est percé le plus haut possible de la paroi. Les découpes du parement rigide seront conservées.

La buse à décompression est fixée à l'orifice. Le système de fixation de la buse permet de la maintenir en assurant l'étanchéité entre celle-ci et la cavité à remplir. Vérifier que la buse peut effectuer une rotation de 360° et fixer les sacs qui recueillent air et poussière.

Une fois la machine réglée (air et matière), remplir la cavité avec la masse volumique définie.

Les angles supérieurs et le haut de la cavité sont remplis par rotation de la buse.

Le remplissage complet est atteint lors de l'arrêt du flux de produit dans le tuyau.

La membrane pare-vapeur est placée sur la parement rigide une fois l'insufflation terminée.

Il convient de procéder au contrôle de la masse volumique obtenue.

6.32 Insufflation avec buse

Plusieurs trous d'insufflation sont percés. Le nombre de percements dépend de la hauteur de la cavité. Pour une hauteur sous plafond standard, 2 percements par cavité suffisent, à 40 cm des limites inférieures et supérieures. On procède au remplissage du bas vers le haut de la cavité en calfeutrant les ouvertures en attentes.

Lorsque le flux d'air s'arrête, procéder au remplissage par le trou supérieur suivant.

Lors de l'insufflation par le dernier trou, la cavité est remplie lorsque le flux d'air s'arrête.

Les orifices percés sont rebouchés à l'aide d'un adhésif adapté.

La membrane pare-vapeur est placée sur le parement rigide une fois l'insufflation terminée.

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 (Annexe D2 - Figure 3).

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 araser 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 CELLUBOR FR est réalisée dans des cavités dont les dimensions maximales sont les suivantes :

Entraxe des montants *	800 mm
Epaisseur	30 à 200 mm
Hauteur maximale	3 m

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

Les réglages combinés de la machine (débits d'air et de matière) et de la pulvérisation d'eau (pression et débit d'eau) assurent une humidification homogène du produit.

La tête de projection est maintenue à environ 70 à 90 cm du mur. La projection se fait avec un angle de 10 à 45° avec l'horizontale dirigée vers la paroi. L'angle de projection augmente en fonction de l'épaisseur de la couche isolante à former.

L'application est exécutée en mouvements de va-et-vient réguliers, d'un montant à l'autre, l'espace est ainsi rempli du bas vers le haut.

A environ 30 cm du haut de la cavité, la tête de projection est dirigée vers le haut, de manière à pouvoir remplir les coins supérieurs. Le reste est ensuite comblé par un jet horizontal.

L'applicateur veille à ce que tous les interstices soient comblés.

A la suite de la projection, le surplus de produit est raclé au moyen d'un rouleau-brosse rotatif. Ce rouleau est positionné en appui sur les montants et appliqué de haut en bas de la paroi.

Les endroits localement ajourés doivent être à nouveau remplis par projection en mouvements de va-et-vient rapides, puis le rouleaubrosse est utilisé pour niveler en surface la paroi isolée.

Le produit raclé peut être réutilisé pour la projection à condition qu'il ne contienne aucun matériau ou corps étrangers. Cette ouate est dosée de la même manière que la nouvelle ouate.

Avant de fermer la cavité isolée et de poser la membrane pare-vapeur, il y lieu de respecter la durée de séchage du produit isolant qui dépend de :

- L'humidification de la ouate de cellulose générée lors de projection ;
  L'épaisseur d'isolation projetée ;
- La nature et du comportement hygroscopique de la paroi support ;
- Des conditions ambiantes après mise en œuvre (ventilation, température et humidité) pendant la phase de séchage.

La durée moyenne de séchage, fournie à titre indicatif, est d'environ 1 jour par centimètre d'épaisseur projetée, dans le cas d'une ventilation du local. Il convient de contrôler l'humidité résiduelle de

la ouate projetée au moyen d'un humidimètre. La mesure sera effectuée dans la partie centrale en bas de chaque panneau et au contact du support de projection. La mise en place du pare-vapeur sera réalisée une fois que la teneur en humidité mesurée sera inférieure à 18%.

8. Suivi chantier (cf. Annexe D3)

Une fiche de chantier doit être utilisée par le poseur. Cette fiche type, est conforme aux exigences définies dans les *Cahiers du CSTB* 3693 (Avril 2011) et 3723 (Novembre 2012), et rappelle 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.cellubor.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.

Pour les travaux d'isolation par soufflage, un exemplaire supplémentaire accompagné d'un sac ou d'une étiquette de sac est agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour la lecture.

En début de chantier un engagement signé par l'applicateur est remis au maître d'ouvrage précisant le nombre minimal de sacs prévus.

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.cellubor.fr).

10. Assistance technique

La société CELLUSWISS SARL assure la commercialisation de ses produits. La société CELLUSWISS SARL 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.cellubor.fr*). Elle 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 :

- E-mail : info@cellubor.com ;
- Tél : +41 (0)22 552 01 87.

B. Résultats expérimentaux

- Réaction au feu : Rapport de classement du MFPA n°KB 3.1/13-3083 du 11 décembre 2013 ;
- Développement fongique : rapport d'essai IHD n°2213075 du 9 janvier 2014 ;
- Evaluation des émissions de Composés Organiques Volatiles : rapport d'essai du Bremer Umweltinstitut n°H 8117 FM du 17 décembre 2013.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires [1]

Le produit « CELLUBOR FR », 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

L'usine CELLUSWISS SARL produit des isolants de ouate de cellulose depuis 1995.

L'expérience acquise en France est basée sur la mise en œuvre depuis 2003 de plusieurs millions de m², par insufflation et par projection humide de ce produit sous les dénominations antérieures selon ETA-05/0226.

[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

Domaine d'emploi	Conforme au *Cahier du CSTB* 3723 (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. Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire coté intérieur.				
Règles de l'art	L'ouvrage (plancher ou plafond suspendu, ossatures et habillages des parois verticales) doit respecter les normes et DTU en vigueur, entre autres : • 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.				
Caractéristiques techniques	Gamme d'épaisseur (mm)	Masse volumique (kg/m^3)	Performance thermique	Euroclasse	Résistance au développement fongique
	50 - 450	45 à 60	Voir certificat ACERMI	B-s2, d0 (cf. certificat ACERMI)	Résistant selon le CPT 3713_V2

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

Domaine d'emploi	Conforme au domaine d'application du *Cahier du CSTB* 3723 (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 *Cahier du CSTB* 3723. Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues ; Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire coté intérieur.				
Règles de l'art	L'ouvrage (plancher ou plafond suspendu, ossatures et habillages des parois verticales) doit respecter les normes et DTU en vigueur, entre autres : • 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.				
Caractéristiques techniques	Gamme d'épaisseur (mm)	Masse volumique (kg/m^3)	Performance thermique	Euroclasse	Résistance au développement fongique
	30 - 200	32 à 45	Voir certificat ACERMI	B-s2, d0 (cf. certificat ACERMI)	Résistant selon le CPT 3713_V2

Tableau D3 - Nomenclature des contrôles

Caractéristique contrôlée	**Méthode de contrôle**	**Fréquence**
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	Dosage automatique Contrôle des dosages	en continu 1 fois / équipe
	Produit Fini	
Pesée des sacs	Pesée automatique Pesée manuelle	Tous les sacs 1 fois / jour
Taux d'humidité	Humidimètre	2 fois / semaine
Masse volumique en œuvre	Mesure de la masse et du volume apparent و du produit soufflé (RT ACERMI)	1 fois / jour
Réaction au feu	NF EN ISO 11925-2 : Détermination de l'allumabilité par incidence directe d'une petite flamme sur le produit. EN 13823 : Essais de réaction au feu des produits de construction – Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu (Test SBI)	1 fois / équipe 1 fois / 2 ans
Tassement mécanique	Mesure de la variation d'épaisseur après vibrations mécaniques du produit soufflé (RT ACERMI)	1 fois / 3 mois
Conductivité thermique	Mesure à la température moyenne de 10°C (NF EN 12667)	2 fois / semaine
Résistance au développement fongique	NF EN 15101-1 :2013 et *e-Cahier 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 (μ = 2))

Propriétés de transmission de la vapeur d'eau									
Epaisseur (mm)	50	100	150	200	250	300	350	400	480
Z (m².h.mmHg/g)	0,56	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,89	4,44	5,33
s_d (m)	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,96

Tableau D5 - Isolation par insufflation : Masse volumique minimale en œuvre

Masse volumique minimale insufflée = Valeur de base + Suppléments

L'application du procédé en insufflation pour une masse volumique supérieure à 60 kg/m³ n'est pas couverte par l'Avis Technique.

Valeur de base	**kg / m³**				
épaisseur	**≤ 12 cm**	**12 - 18 cm**	**18 - 24 cm**	**24 - 30 cm**	**30 - 45 cm**
Paroi verticale	45	48	50	52	54

Supplément « Rugosité »	**kg / m³**	
Rugosité de la surface du parement au contact du produit	**côté int.**	**côté ext.**
Surface très rugueuse (par ex. : bois non raboté, panneau laine de bois lié au ciment, enduit granuleux, maçonnerie granuleuse, …)	0	0
Surface moyennement rugueuse (par ex. : Panneaux à base de fibres bois tendres, maçonnerie lisse, moellons jointoyés, …)	1	1
Surface peu rugueuse (Par ex. : voile non tissé d'une membrane, membrane cartonnée avec armature, plaque de plâtre cartonnée ou de fibro-plâtre, panneaux dérivés de bois nus type OSB, …)	3	3
Surface très lisse (Par ex. : Membrane lisse, verre, PE, carrelage, …)	6	6

Supplément « Préfabrication »	**kg / m³**
Préfabrication avec insufflation en atelier	5

Exemple 1 :

CelluBOR FR 22 cm (valeur de base 50 kg/m³) entre un panneau OSB côté intérieur (surface peu rugueuse : + 3 kg/m³) et un panneau OSB côté extérieur (surface peu rugueuse : + 3 kg/m³) → Masse volumique minimale à insuffler = 56 kg/m³.

Exemple 2 :

CelluBOR FR 16 cm (valeur de base 48 kg/m³) entre une membrane pare-vapeur munie d'un non tissé sur sa face au contact de la ouate côté intérieur (surface peu rugueuse : + 3 kg/m³) et un enduit moyennement rugueux d'un mur existant côté extérieur (+ 1 kg/m³) → Masse volumique minimale à insuffler = 52 kg/m³.

Note :

Au-delà de 60 kg/m³, l'Avis Technique ne s'applique plus. Il est le plus souvent possible d'adapter la conception de la paroi afin d'aboutir à une solution couverte par cet Avis Technique.

Annexe D2 : Figures du Dossier Technique

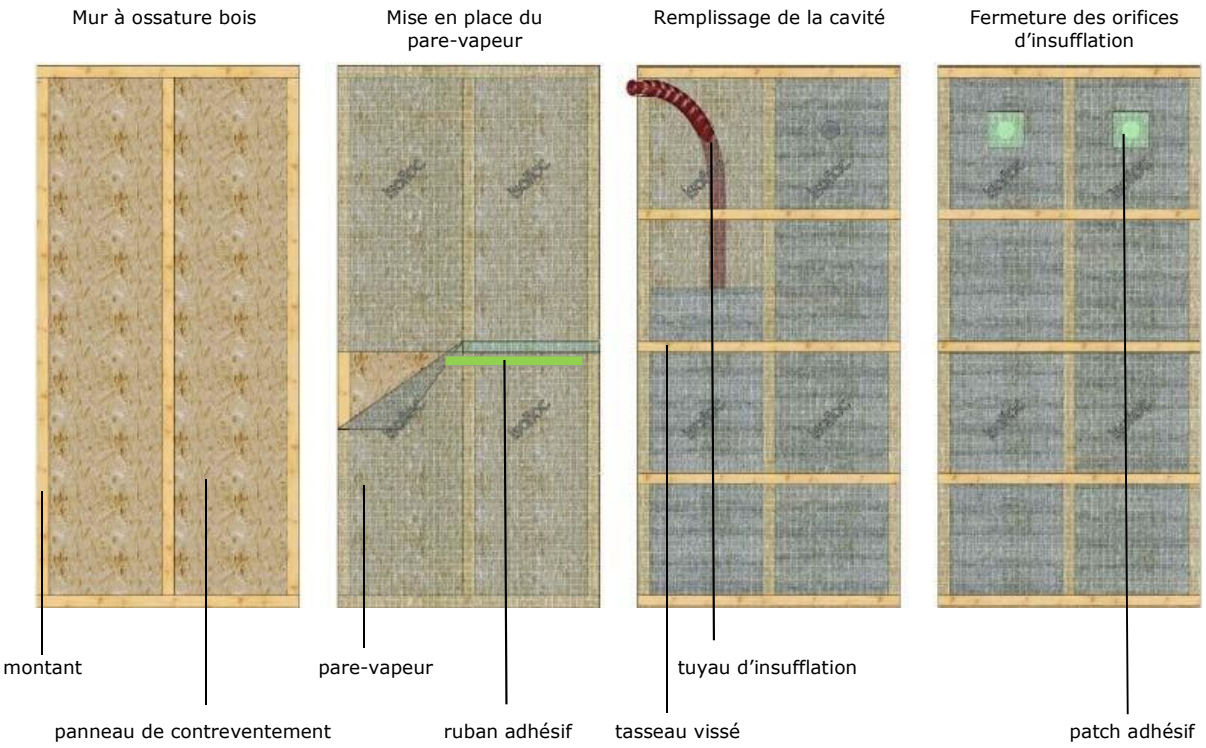


Figure 1 - Exemple de mur isolé par insufflation derrière une membrane pare-vapeur

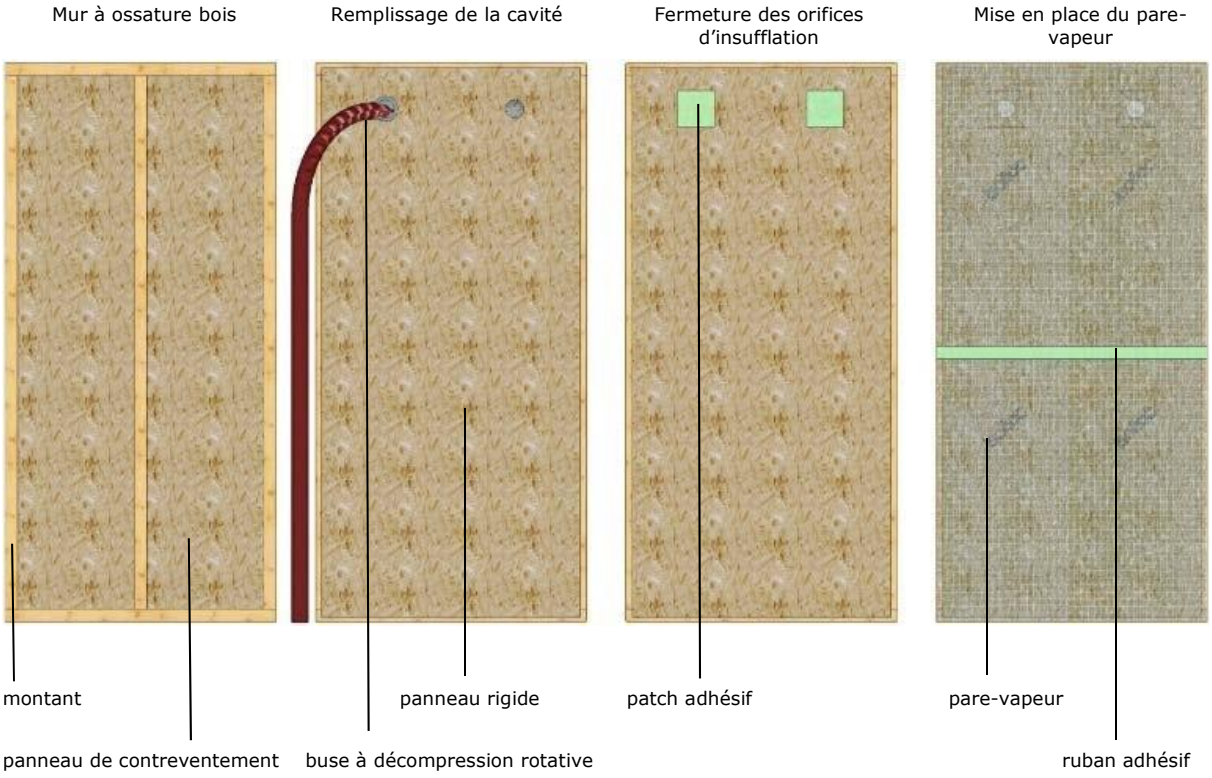


Figure 2 - Exemple de mur isolé par insufflation derrière un parement rigide

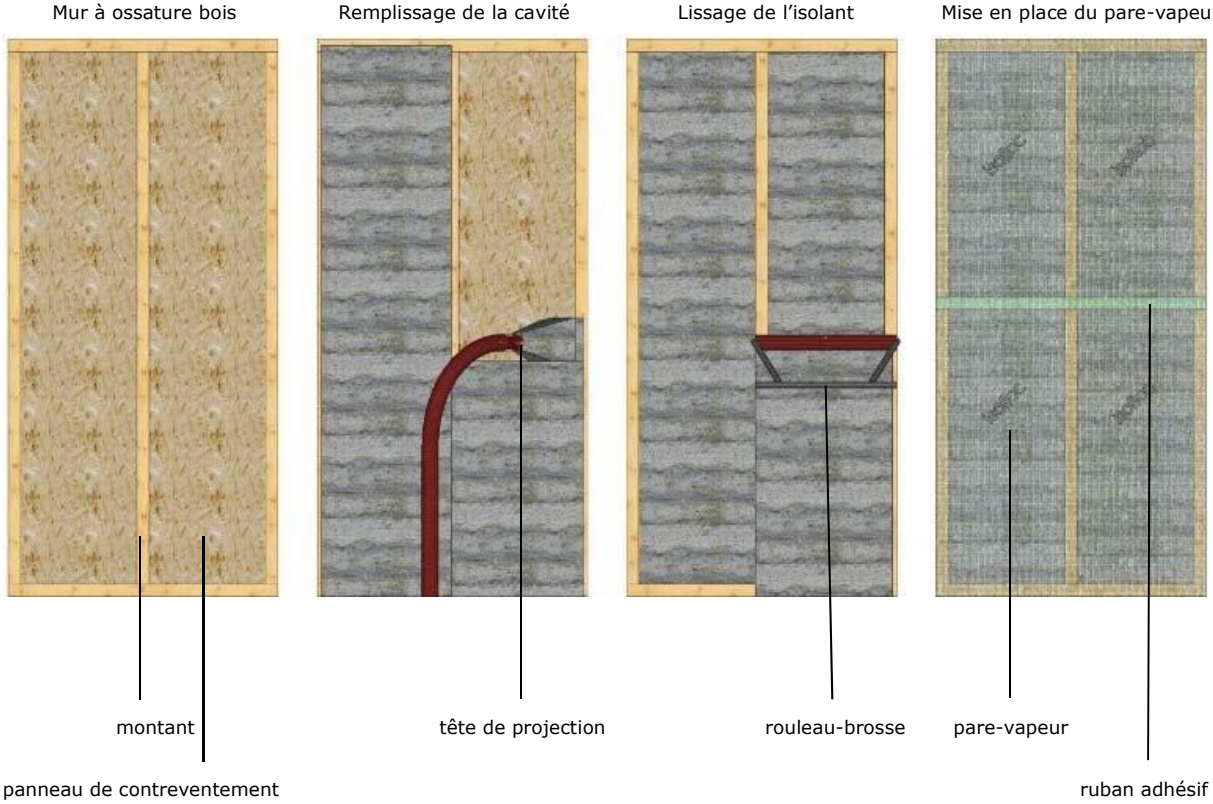


Figure 3 - Exemple de mur isolé par projection humide

FICHE DE CHANTIER

Produit utilisé :

Type : ouate de cellulose

Fabricant : ___Isofloc SA, Soorpark, 9606 Bütschwil, Suisse. Tél. +41(0)71 313 91 00_____

Dénomination commerciale :_____

Avis technique : _____ Certificat ACERMI : _____

Poids du sac : _____12,5 kg_____

Lot de fabrication : _____

Applicateur : _____

Lieu de mise en œuvre : _____

Date de mise en œuvre : _____

Mise en œuvre :

Type de surface isolée : _____

Technique : _____

Matériel : _____

Surface isolée (m^2) :_____

Epaisseur mise en œuvre (mm) : _____

Soufflage : Epaisseur utile après tassement (mm) : _____

Masse volumique du produit au moment de la pose (kg/m^3) : _____

Nombre de sacs prévus : _____

Nombre de sacs posés : _____

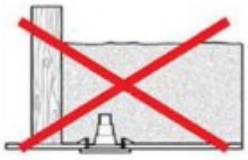
Conductivité thermique : _____

Résistance thermique ($m^2.°K/W$) : _____

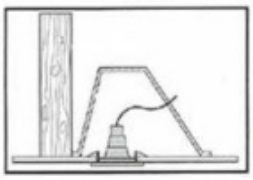
Rappels relatifs à la protection incendie :



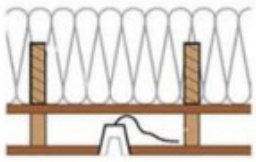
Respectez un écart de 18 cm entre la ouate et les conduits chauds !



Pas de contact direct avec l'isolant !



Utilisation de capot : se référer à la notice du fabricant.



Solution recommandée : utilisation d'un plénum.

Sources de chaleur (spots, transformateurs...)

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 : .....