

Avis Technique 20/13-299_V2

Annule et remplace les Avis Techniques 20/13-299_V1 et 20/13-299_V1.2

*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*

Grey Snow - IGLOO France – Watt Less – Ouatipi – Cellulo'Pro – Insufflation / Projection humide en murs

Titulaire : IGLOO France CELLULOSE
18 rue Michel Breton
85150 LES ACHARDS
Tél.: 02 51 43 86 63
E-mail : contact@cellulose-igloo.com
Internet : www.cellulose-igloo.com

Distributeur : IGLOO France CELLULOSE
18 rue Michel Breton
85150 LES ACHARDS

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 a examiné, le 24 mars 2020, le procédé d'isolation thermique « Grey Snow - IGLOO France – Watt Less – Ouatipi – Cellulo'Pro – Insufflation / Projection humide en murs », présenté par la société IGLOO France CELLULOSE. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace les Avis Techniques 20/13-299_V1 et 20/13-299_V1.2. 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 parois verticales 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 ;
- 45 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 vrac 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 :

- La désignation commerciale du produit ;
- Le nom et référence du fabricant ;
- La masse du sac ;
- Le numéro de l'Avis Technique ;
- La masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation ;
- Le numéro du certificat ACERMI ;
- Le marquage CE et la Déclaration de Performances (DoP) ;
- La classe d'émissions de composés organiques 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 supports

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 les 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 Grey Snow - IGLOO France - Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro est NPD. De ce fait, dans le cas des ERP, le procédé ne peut pas être mis en œuvre en présence d'une lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur.

Pose en zone sismique

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, 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 « Grey Snow - IGLOO France - Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro », pour la mise en œuvre en insufflation uniquement, mentionnée au paragraphe C1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur.

Il est rappelé que cette DE n'entre 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 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

Les composants du produit Grey Snow - IGLOO France - Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro disposent 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 du produit Grey Snow - IGLOO France Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro, indépendamment de la prise en compte des montants d'ossatures, est la résistance thermique donnée par le certificat ACERMI n°12/D/157/784.

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 « Grey Snow - IGLOO France - Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro - Insufflation / Projection humide en murs » 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

- 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.

Pour l'application en parois verticales :

La masse volumique en œuvre doit être supérieure ou égale à 48 kg/m³ et inférieure ou égale à 58 kg/m³ en remplissage par insufflation et supérieure ou égale à 35 kg/m³ et inférieure ou égale à 45 kg/m³ en 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 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.

Pour l'application en parois verticales :

- La paroi extérieure doit être telle que le risque d'humidification de l'isolant soit nul ou négligeable, compte tenu de son exposition au vent et à la pluie. Les murs anciens doivent, en outre, être satisfaisants vis à vis de l'étanchéité à l'eau et fissuration, notamment tant en partie courante qu'aux liaisons avec les baies et le plancher ;
- 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.
- 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

Il faut 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 IGLOO France CELLULOSE 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.

Contact :

- Mail : contact@cellulose-igloo.com ;
- Tél : 02 51 43 86 63.

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 parois 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 du produit n°12/D/157/784.

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 :

$$U_p = \frac{1}{R_{Si} + R_U + R_C + R_{Se}} + \frac{\sum \psi_l L_i + \sum \chi_j}{A}$$

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_l = 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 parois verticales 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 ;
- 45 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 vrac 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'application

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 les 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 Grey Snow - IGLOO France – Watt Less – Ouatipi – Cellulo'Pro 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 :

- 89 (+1,5/-1,5) % massique de ouate de cellulose ;
- 11 (+1,5/-1,5) % massique d'adjuvants, dont :
 - Acide borique : 40 (+/-1) %,
 - Sulfate de magnésium : 60 (+/-1) %.

La composition des adjuvants (nature et teneur) est confidentielle, propriété de la société IGLOO France CELLULOSE, et fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB.

Le fabricant dispose d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS) conforme à l'Annexe 2 du règlement REACH.

Les caractéristiques techniques du produit sont définies en fonction de la technique utilisée, insufflation (§ 6) et projection humide (§ 7).

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°12/157/784.

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	48 à 58 kg/m ³
	Projection humide	35 à 45 kg/m ³
Conductivité thermique selon l'application		cf. certificat ACERMI
Réaction au feu (Euroclasse)		NPD

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 ;
- La masse du sac ;
- Le numéro de l'Avis Technique ;
- La masse volumique en œuvre en fonction du domaine d'utilisation ;
- le numéro du certificat ACERMI ;
- Le marquage CE et la Déclaration de Performances (DoP) ;
- La classe d'émissions de composés organiques volatils.

3.4 Conditionnement

- Emballage : sac polyéthylène de 10,8 kg (0 ; +0,1 kg) ;
- Conditionnement : par palettes filmées de 35 sacs ;
- Stockage : à l'abri des intempéries ;
- Etiquetage :
 - sur le sac : indiquant la référence du produit, le nom du fabricant, la date de fabrication, le numéro de lot, le numéro ACERMI et le numéro d'Avis Technique ;
- Dimensions palette : 1 000 × 1 200 mm ;
- Dimensions sacs : 560 × 410 × 350 mm.

4 Fabrication et contrôles

Le produit Grey Snow - IGLOO France – Watt Less – Ouatipi – Cellulo'Pro est fabriqué par la Société IGLOO France CELLULOSE dans son usine des Achards (85).

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)

2.11 Contrôles matières premières

- Papier : absence de corps étrangers et de papiers impropres (papiers mouillés, glacés...), contrôle du taux d'humidité ;
- Adjuvants : certificats producteurs.

2.12 Contrôles produits finis

L'ensemble des contrôles effectués ainsi que leurs fréquences sont conformes aux exigences du référentiel ACERMI.

Les essais réalisés dans le laboratoire de l'usine et ceux réalisés par un laboratoire extérieur sont présentés en annexe D1 dans le Tableau D3.

2.13 Contrôles externes

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

5 Mise en œuvre

5.1 Reconnaissance et préparation du chantier

La reconnaissance du chantier se fait conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe 5.1 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 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 le CPT, des dispositions particulières sont prévues 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 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.

Constitution de la paroi, et des cavités

La mise en œuvre de la paroi à isoler est conforme aux normes et DTU en vigueur.

Dans tous les cas, compte tenu des caractéristiques du produit, la paroi externe doit être imperméable à la pluie.

Les espaces (volets roulants, baies, etc...) qui pourraient être en communication avec les lames d'air à traiter doivent être correctement fermés et calfeutrés avant la mise en œuvre de l'isolant.

La paroi intérieure doit résister aux sollicitations mécaniques pendant l'insufflation.

La paroi est constituée d'une cavité ou d'un ensemble de cavités séparées qui ne communiquent pas entre elles.

Dans le cas des murs maçonnés et en béton banché, les cavités sont créées à l'aide d'une ossature bois rapportée (conforme au NF DTU 31.2) ou une contre-cloison conforme au NF DTU 25.41.

Les parois intérieures et extérieures sont exemptes de traces d'humidité résultantes d'infiltrations ou de remontées capillaires. L'isolation de murs humides ne peut pas être réalisée avec ce produit.

Les cavités des murs à ossature bois fabriqués et isolés par insufflation de ouate de cellulose en atelier ont des parements rigides. Ces parements ne remplissent pas la fonction de pare-vapeur. Il convient donc de se référer au § 5.2 « Membrane pare-vapeur » pour la pose d'une membrane pare- vapeur.

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) ≥ 160 N/5 cm ;
- Allongement maximal en traction (L et T) ≤ 20 % ;
- 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 compatible avec la membrane pare-vapeur.

5.3 Préparation du chantier

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

Dans le cas où il est nécessaire de réaliser un recoupement de l'isolant selon le guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP, celui-ci est réalisé par une pièce de bois massif de même épaisseur que l'isolant et de largeur minimale de 7 cm, fixée mécaniquement sur la structure. Cette pièce de bois ne peut être confondue avec les éléments de structure et n'a pas de fonction mécanique dans la construction.

Il doit ainsi déterminer la masse volumique selon la technique de mise en œuvre appliquée et la quantité de produit nécessaire.

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

Avant la projection humide, l'applicateur doit protéger les fenêtres, gaines et boîtiers électriques pour éviter leur humidification, par exemple au moyen d'un film plastique et d'un ruban adhésif.

L'applicateur doit aussi s'assurer qu'il travaille sur un sol propre.

5.4 Equipement

La mise en œuvre du produit est réalisée à l'aide d'une machine pneumatique réalisant l'insufflation et/ou la projection humide de la ouate de cellulose.

- Insufflation – machine transportable avec des griffes de décompactage permettant d'aérer la fibre, une ou 2 turbines de pulsion et un tuyau de transport. Les débits d'air et de matière sont réglables. Matériel généralement commandé à distance par télécommande.
- Projection – modèle de base de la machine à insuffler plus les accessoires nécessaires pour la projection humide (pompe à piston ou à membrane, tuyau à haute pression (30 bar), tête de projection 2,3 ou 4 buses. Brosse d'égalisation.

La longueur de tuyau est d'au moins 30 m. La paroi interne des tuyaux est rugueuse. Les tuyaux transparents permettent d'observer le flux de fibres. Le cheminement du tuyau ne présente pas de pincement et sa section est régulière. Dans le cas de travaux en hauteur, une large boucle est réalisée tous les 10 m de dénivellation environ de telle sorte que la ouate de cellulose contenue dans le tuyau ne retombe et ne forme un bouchon lors de l'arrêt de la machine.

Les réglages de la machine, densité de flux d'air et densité de flux matière, sont effectués pour obtenir la masse volumique souhaitée tout en tenant compte de la configuration du chantier : longueur de tuyau, hauteur de l'application, volume et configuration de la cavité, technique de pose employée...

La machine est pilotée généralement par une télécommande filaire ou radiofréquence permettant son démarrage et son arrêt ainsi que la propulsion ou non de la matière.

Pour obtenir une densité homogène du matériau, la tension d'alimentation de la machine doit être suffisante et régulière tout comme le débit d'eau dans le cas de la projection humide.

Nota : Les spécificités de la machine (buse de pulvérisation d'eau, rabot), nécessaires à la mise en œuvre par projection humide de la ouate de cellulose, sont mentionnées au § 7 Projection humide à l'eau – mise en œuvre.

6 Insufflation – mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée 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).

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

6.1 Principe

L'insufflation consiste à injecter sous pression et à sec la ouate de cellulose dans une cavité par l'intermédiaire d'un tuyau relié à une machine pneumatique.

L'insufflation est réalisée à travers des orifices percés dans le parement intérieur de la cavité.

Selon la nature du parement de la cavité, différentes techniques de remplissage sont envisageables :

- L'insufflation est réalisée derrière un parement souple, cas d'une membrane pare-vapeur, le remplissage de la cavité est effectué à l'aide d'un tuyau d'insufflation de la ouate de cellulose (cf. § 6.2)
- L'insufflation est réalisée derrière un parement rigide, le remplissage de la cavité est effectué à l'aide d'une buse à décompression (cf. § 6.31) ou d'une buse (cf. § 6.32).

La masse volumique en œuvre ne doit pas être inférieure à la masse volumique minimale de 48 kg/m³.

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.

Plus le volume de la cavité sera important, plus le débit d'air devra être augmenté pour garantir l'homogénéité de la masse volumique du produit insufflé. Les éléments constituant les parois des cavités devront être stables et dimensionnés pour résister à la pression de remplissage.

6.2 Insufflation derrière une membrane pare-vapeur

(cf. Annexe D2 - Figure 1)

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

La pose de la membrane pare-vapeur et de ses accessoires associés doit être conforme au NF DTU 31.2. Les lés, posés horizontalement ou verticalement, forment le parement intérieur des cavités à isoler.

La pose de tasseaux ou de baguettes métalliques doit se faire horizontalement tous les 40 cm au maximum afin de reprendre les efforts.

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.

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

- Entraxe des montants : 80 à 850 mm ;
- Epaisseur : 45 à 450 mm ;
- Hauteur maximale : 3 m.

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

6.2.1 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 signal 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 du pare-vapeur.

6.2.2 Tests préliminaires à la mise en œuvre

- 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 D4).
- 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).
- S'assurer que le débit d'air est constant et suffisant pendant l'insufflation, au besoin, il est recommandé de baisser le débit matière.
- 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 panneau en bois ou dérivé du bois

(cf. Annexe D2 - Figure 2)

La densité minimale de 48 kg/m³ doit être respectée.

En l'absence de buse, l'insufflation sera réalisée selon le protocole défini au § 6.21

6.3.1 Insufflation avec buse de décompression

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

- Entraxe des montants : 80 à 850 mm ;
- Epaisseur : 45 à 450 mm ;
- Hauteur maximale : 3 m.

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

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

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 panneau 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.

Nota : une buse à décompression est utilisable si l'épaisseur de la cavité à remplir permet l'introduction du bec d'injection. En général, pour des épaisseurs d'isolation inférieures à 80 mm, le remplissage de la cavité ne peut être réalisé avec une buse de décompression. Celui-ci sera effectué directement avec une buse simple.

Une fois la machine réglée en air et en 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.

Recommencer l'opération au trou suivant.

Après insufflation complète du mur, les orifices sont complétés manuellement afin de remplir la partie manquante correspondant à la tête de la buse. Les orifices sont bouchés par les morceaux de parement conservés, ou moyens similaires afin d'obtenir l'étanchéité de la paroi.

Précautions :

- La paroi intérieure doit résister aux sollicitations mécaniques pendant l'insufflation.
- Il convient de contrôler la masse volumique appliquée. Ce contrôle est effectué soit par calcul (nombre de sacs passés dans le volume considéré x poids d'un sac / volumes du ou des premières cavités remplies), soit il est procédé à un carottage dans la première cavité (carottage réalisé à environ 1/4 de la hauteur de la cavité à partir du bas de celui-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.
- Dans le cas de la préfabrication des murs avec insufflation de la ouate de cellulose en atelier, la masse volumique moyenne de remplissage de chaque élément est à contrôler. Cela peut se faire par pesage de l'élément entier.

6.32 Insufflation avec buse

Pour isoler les cavités de faible épaisseur ne pouvant être isolée avec les techniques d'insufflation à la buse rotative à décompression ou au tuyau, on emploie une buse d'environ 36 mm de diamètre. Des réducteurs et des tuyaux de plus faible diamètre permettent le raccord à la buse.

Plusieurs trous d'insufflation sont percés. Le nombre de percements dépend de la hauteur de la cavité. Pour une hauteur de cavité inférieure ou égale à 2,50m, il faut réaliser un minimum de deux percements pas cavité, 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.

Mettre le soufflage en route puis augmenter petit à petit l'apport de matière jusqu'au réglage optimal. On doit pouvoir observer à travers le tuyau que le flux des flocons est rapide et régulier.

La buse est très peu introduite dans la cavité et son orifice est maintenu à distance de la face opposée de la cavité afin de ne pas entraver le flux des flocons.

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 compatible afin d'obtenir l'étanchéité de la paroi.

Précautions :

- Le débit d'air de la machine est réglé de manière à éviter une pression trop forte sur le parement. Les cavités très étanches sont perforées en bordure pour permettre l'évacuation de l'air.
- Prévoir un maillage de trous d'insufflation plus serrés pour assurer une bonne répartition de l'isolant si, pour des raisons constructives, la cavité à remplir présente de nombreux rétrécissements.
- Si le flux de flocons semble s'être arrêté trop tôt, vérifier par un percement de contrôle que la cavité a été entièrement remplie avec l'isolant thermique.

7 Projection humide à l'eau – mise en œuvre

(cf. Annexe D3 - Figure 3)

La projection de la ouate de cellulose est réalisée dans des cavités dont les dimensions maximales sont les suivantes :

- Entraxe des montants : < 900 mm
(la largeur du rouleau-brosse d'égalisation définit l'entraxe maximal des montants).
- Epaisseur : 30 à 200 mm
- Hauteur maximale : 3 m

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.

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.

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.

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.

7.2 Mise en œuvre

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 le bas de 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, couche par couche, 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. Les endroits ajourés de la surface sont également remplis par jet horizontal en mouvement de va et vient rapide.

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.

Le produit raclé doit être ramassé rapidement de façon à pouvoir réutiliser celui-ci pour la projection. L'apport de cette ouate doit être dosé pour assurer un bon mélange. Afin d'éviter une augmentation trop importante de l'humidité, le rapport de mélange (ouate récupérée / ouate nouvelle) ne doit pas excéder 30 % environ.

Avant de fermer la cavité ainsi remplie et de poser le pare-vapeur, il y a lieu de respecter la durée de séchage du produit isolant. Celle-ci dépend, de l'humidification de la ouate de cellulose générée lors de projection, de l'épaisseur d'isolation projetée, de la nature et du comportement hygroscopique de la paroi support et des conditions ambiantes après mise en œuvre (ventilation, température et humidité) pendant la phase de séchage.

Le tableau 2 ci-après renseigne sur la durée de séchage moyenne à titre indicatif. Toutefois, il convient de vérifier la siccité de la ouate notamment au moyen d'un humidimètre ou par un contrôle de masse volumique. Le taux d'humidité est mesuré à cœur et la teneur en humidité ne doit pas dépasser 20%.

Tableau 2 : temps de séchage indicatif (en jours) en fonction de l'épaisseur projetée :

Epaisseur projetée	3-6 cm	6-12 cm	12-20 cm
Jours	12 j	17 j	25 j

Ces délais de séchage sont applicables en présence d'une ventilation du local.

Quand l'isolation est sèche, mettre en place la membrane pare-vapeur conformément aux instructions de pose de cette membrane 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 souffeuse-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.

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 de l'e-Cahier du CSTB 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.cellulose-igloo.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. (Étiquette disponible auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site internet du fabricant).

10 Assistance technique

La société IGLOO France CELLULOSE assure la commercialisation de ses produits. La société IGLOO France CELLULOSE 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.cellulose-igloo.com). 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@cellulose-igloo.com ;
- Tél : 02 51 43 86 63.

B. Résultats expérimentaux

- Les essais de détermination des performances thermiques et de tassement ont été réalisés par l'ACERMI ;
- Développement fongique : rapport d'analyse INTERTEK n°CHL-R13-0806 du 2 septembre 2013 ;
- Evaluation des émissions de Composés Organiques Volatiles : rapport d'essai de EUOFINS n°392-201300045801 du 13 septembre 2013.

C. Références

C1. Données Environnementales ¹

Le produit « Grey Snow - IGLOO France - Watt Less - Ouatipi - Cellulo'Pro », 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 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'entreprise IGLOO France CELLULOSE produit des isolants de ouate de cellulose au Canada depuis 1977 (+ de 50 millions de m²).

Insufflation et projection : Plus de 15 000 m² posés en France depuis 2009.

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

D. Annexe : 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 <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. Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté 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 : <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. 				
Caractéristiques techniques	Gamme d'épaisseur (mm)	Masse volumique (kg/m ³)	Performance thermique	Euroclasse	Résistance au développement fongique
	45 - 450	48 à 58	Voir certificat ACERMI	NPD	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 <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> . Les constructions à ossature métallique porteuse sont exclues ; Pour mémoire, la pose d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue est nécessaire côté 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 : <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. 				
Caractéristiques techniques	Gamme d'épaisseur (mm)	Masse volumique (kg/m ³)	Performance thermique	Euroclasse	Résistance au développement fongique
	30 - 200	35 à 45	Voir certificat ACERMI	NPD	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	Sonde hygrométrique	à chaque livraison
Adjuvants	Visuel et Certificats producteurs	à chaque livraison
En cours de fabrication		
Taux d'adjuvants	Un ensemble doseur automatique alimente les adjuvants en fonction du taux de matière	
Produit Fini		
Pesée des sacs	Pesée automatique de tous les sacs	En continu
Taux d'humidité	Séchage en étuve à 70 °C (méthode directe)	2 fois / jour
Masse volumique en oeuvre	Mesure de la masse et du volume apparent du produit soufflé	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 (essai direct)	1 fois / jour
Tassement mécanique	Mesure de la variation d'épaisseur après vibrations mécaniques du produit soufflé	1 fois / semaine
Conductivité thermique	NF EN 12667 : Mesure à l'état sec à la température moyenne de 10 °C	2 fois / semaine
Résistance au développement fongique	<i>Cahier du CSTB 3713</i> + évaluations dans la masse	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									
Épaisseur (mm)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Z (m².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

Annexe D2 : Figures du Dossier Technique

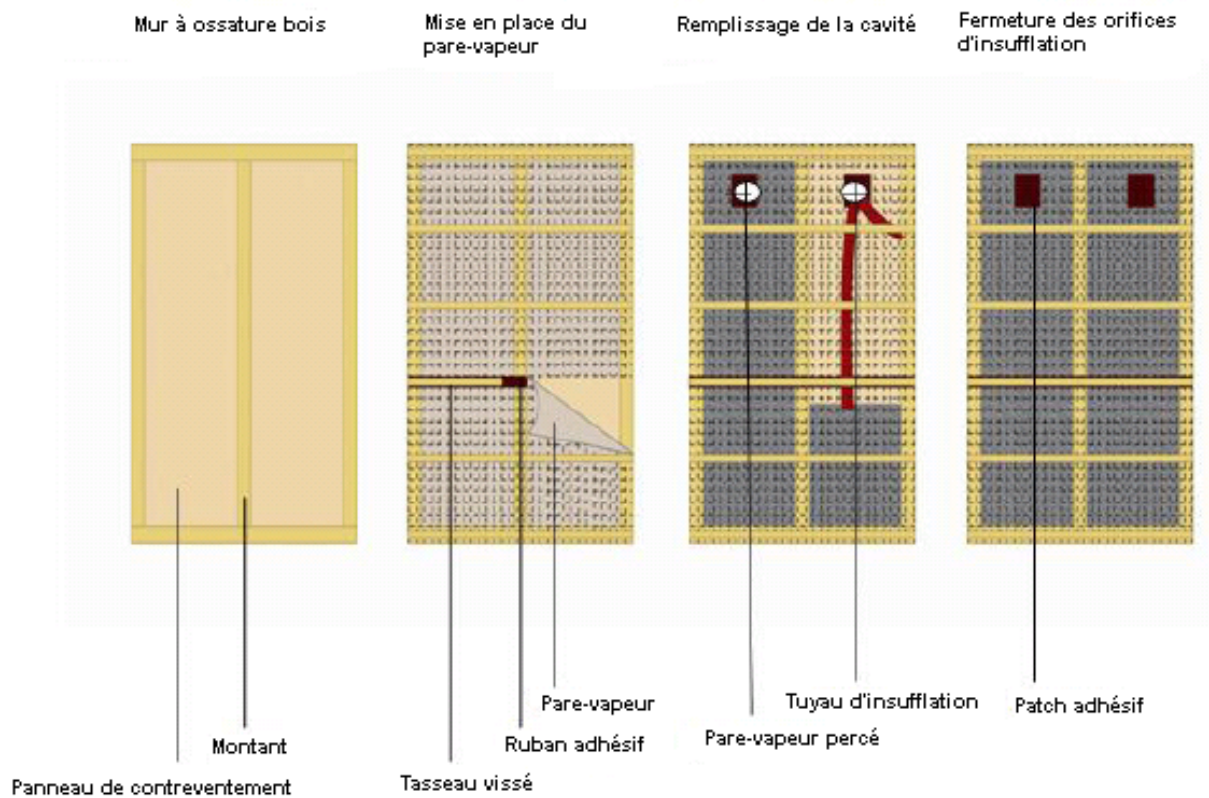


Figure 1 – Igloo France insufflé derrière une membrane pare-vapeur

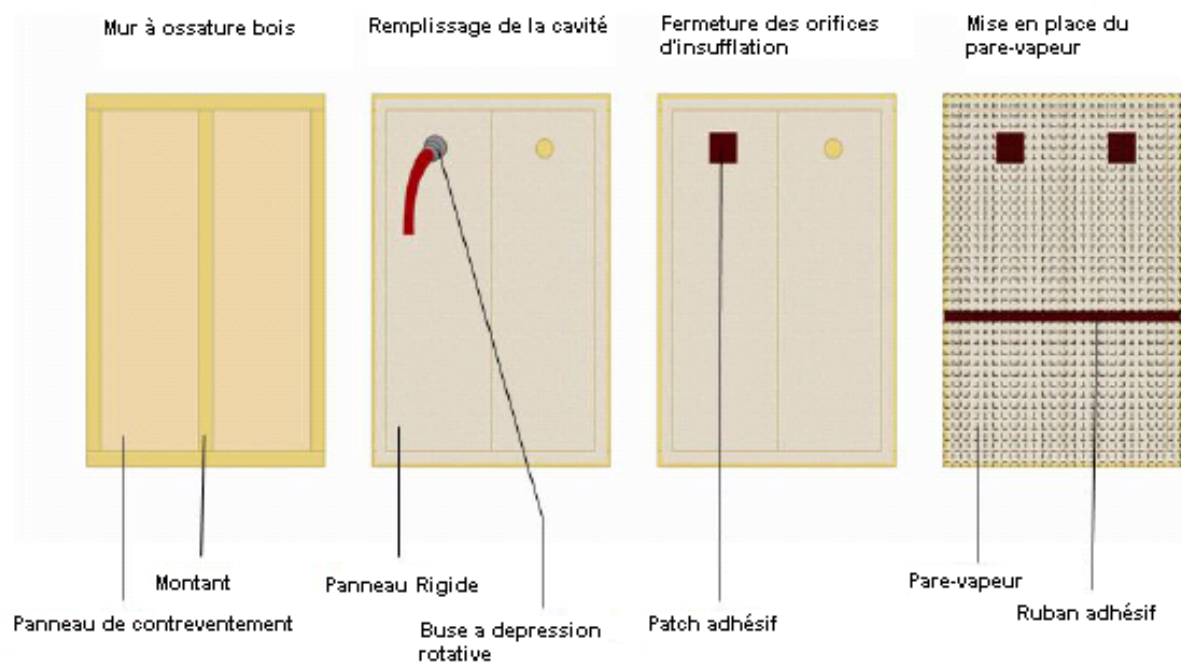


Figure 2 – Igloo France insufflé derrière un parement rigide

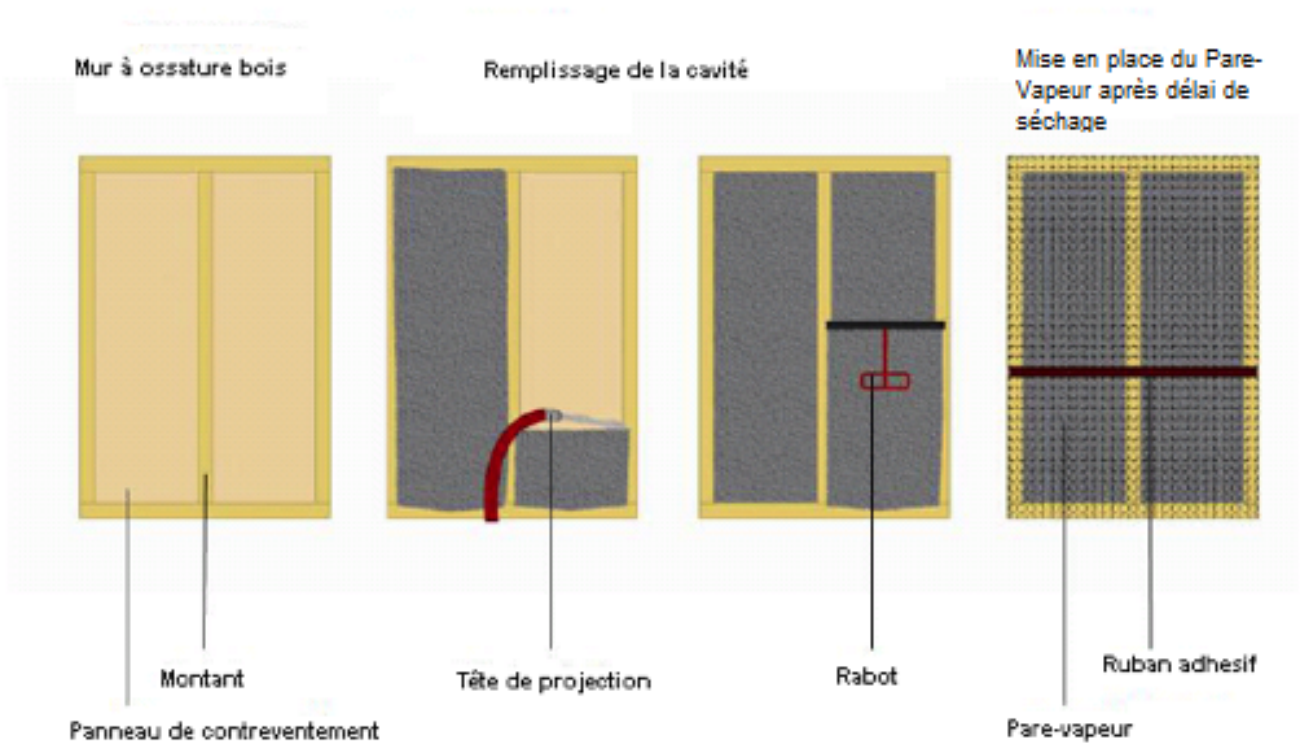


Figure 3 – Igloo France projeté par voie humide

Annexe D3 : Fiche de 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 : NOMBRE DE CONDUITS DE CHEMINEE :
VMC : OUI NON
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 3893V2 :



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 :