

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés
spéciaux d'isolation
thermique

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 des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des procédés
d'isolation thermique de murs par insufflation d'isolant en vrac**

Ce document a été approuvé par le Groupe spécialisé n° 20 le 23 octobre 2012.

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de développement durable dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec ses 909 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1er juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 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

SOMMAIRE

1. Avant-propos.....	2
2. Objet – Domaine d'application	2
2.1 Insufflation dans des cavités nouvellement créées sur mur support existant ou neuf.....	2
2.2 Insufflation dans des cavités existantes	2
3. Matériaux	2
3.1 Isolant	2
3.2 Système pare-vapeur	2
4. Dispositions préalables à l'exécution des ouvrages	3
4.1 Constitution de la paroi support.....	3
4.2 Critères de choix du pare-vapeur	3
4.3 Constitution du parement intérieur.....	3
5. Conditions de mise en œuvre.....	3
5.1 Opérations préalables à la mise en œuvre	3
5.2 Mise en œuvre	4
5.3 Traitement des points singuliers	10
5.4 Contrôles chantier.....	10
5.5 Fiche de chantier	10
5.6 Hygiène et sécurité	11
Annexe Équipement.....	12

1. Avant-propos

À la suite du constat de la multiplication des procédés d'isolation par insufflation de produit en vrac en murs, et en raison des nombreux points communs de tous ces procédés, le Groupe spécialisé n° 20 a élaboré ce document regroupant les prescriptions communes de mise en œuvre.

Les particularités de chaque procédé figurent dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application.

2. Objet – Domaine d'application

Le présent document concerne les règles générales de mise en œuvre par l'intérieur des procédés d'isolation thermique par remplissage de cavités verticales d'isolant en vrac à l'aide de machines pneumatiques et faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

Ne sont dès lors pas visées dans ce document les isolations réalisées par remplissage en rampants ainsi que les isolations entre plancher de comble et plafond de pièces inférieures. De même, ne sont pas visées dans ce document les isolations réalisées par projection humide de murs ou par soufflage de combles non aménageables ou perdus.

Ce document est applicable aux travaux exécutés dans les bâtiments à usage courant en neuf ou en existant.

On entend ici par bâtiment d'usage courant principalement :

- les maisons unifamiliales isolées ;
- les maisons jumelées ou en bande ;
- les bâtiments d'habitations collectives ;
- les bâtiments à usage de bureaux, scolaires, hospitaliers, hôteliers, et autres établissements recevant du public (ERP) ;
- les locaux industriels, commerciaux.

Ces procédés sont associés :

- aux parements intérieurs à base de plaques de plâtre cartonnées (NF DTU 25.41), panneaux de particules de bois ou lambris bois, en contre-cloison maçonnerie (NF DTU 20.13) ou carreaux de plâtre (NF DTU 25.31) satisfaisant le cas échéant l'un des deux guides de l'isolation par l'intérieur du point de vue des risques en cas d'incendie : guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation (Cahier du CSTB 3231, juin 2000), ou guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté du 6 octobre 2004 modifié publié au JO du 29 décembre 2004) ;
- aux parois de murs de construction à ossature bois avec un revêtement extérieur possédant une lame d'air ventilée, conformes au DTU 31.2 ;
- aux parois de murs maçonnés conformes au DTU 20.1 ou en béton banché conformes au DTU 23.1.

Ce document est applicable pour la France européenne.

2.1 Insufflation dans des cavités nouvellement créées sur mur support existant ou neuf

Le domaine d'emploi de ces procédés est limité aux deux types de locaux suivants :

- locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance exté-

rieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens des DTU 43.1 et DTU 20.1 P1 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) ;

- locaux de type EA, EB et EB+, locaux privés tels que définis dans le Cahier du CSTB 3567 de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

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.

Lorsque le bâtiment est pourvu d'un système complet de conditionnement de l'air, l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application prévoit l'ensemble des dispositions à appliquer (calculs des transferts hygrothermiques, mise en œuvre spécifique, etc.).

2.2 Insufflation dans des cavités existantes

L'insufflation dans des cavités existantes est traitée dans le Cahier CSTB 272-2 et n'est donc pas visée par ce document. Les dispositions particulières sont précisées dans les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application des procédés concernés.

3. Matériaux

3.1 Isolant

Les isolants en vrac concernés sont ceux sous Avis Technique ou Document Technique d'Application :

- la laine minérale de verre ;
- la ouate de cellulose.

Leurs caractéristiques, leurs spécificités et leurs performances sont indiquées dans leur Avis Technique ou Document Technique d'Application. Elles peuvent également être précisées dans la déclaration de conformité CE le cas échéant.

Dans le cas de la ouate de cellulose, l'Avis Technique ou Document Technique d'Application est réalisé conformément au guide technique associé (*e-Cahier du CSTB 3713* de juin 2012).

La faisabilité de la mise en œuvre de ces isolants et la garantie de l'homogénéité de la masse volumique (définition de la masse volumique minimale, épaisseur maximale revendiquée, absence de tassement) sont vérifiées dans le cadre de l'instruction d'Avis Technique et Document Technique d'Application.

Nota : le produit peut être certifié ACERMI.

3.2 Système pare-vapeur

Ce système est constitué d'une membrane souple (pare-vapeur) indépendante, conforme à la norme NF EN 13984 ou bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application pour cette application, associée à des pièces dédiées de pose (ruban adhésif, mastic, pièce de traversée des parois, etc.). La performance de diffusion à la vapeur d'eau est exprimée par la valeur Sd (épaisseur d'air équivalente) en mètres.

Nota : le pare-vapeur seul ne constitue pas un système d'étanchéité à l'air. Les systèmes d'étanchéité à l'air

composés de membranes et de pièces dédiées de pose sont décrits dans des Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application spécifiques.

4. Dispositions préalables à l'exécution des ouvrages

4.1 Constitution de la paroi support

4.1.1 Murs en maçonnerie ou en béton

En ouvrages maçonneries ou en béton, l'entreprise doit s'assurer du classement, du type de murs supports et des conditions d'exposition décrites dans le DTU 20.1 P3 ou NF DTU 23.1 avant d'entreprendre la réalisation de l'isolation thermique.

La laine minérale en vrac est non hydrophile⁽¹⁾, tandis que la ouate de cellulose est hydrophile. Les conditions d'emploi sur différents supports diffèrent selon cette caractéristique :

- l'emploi d'isolants non hydrophiles en association aux murs en maçonnerie conformes au DTU 20.1 est limité aux murs de type I, IIa ou IV dans des zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de mur sont admis ;
- l'emploi d'isolants non hydrophiles en association aux murs en béton conformes au DTU 23.1 est limité aux murs de type I, II ou IV dans des zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- l'emploi d'isolants hydrophiles en association aux murs en maçonnerie conformes au DTU 20.1 ou en béton conformes au DTU 23.1 est limité aux murs de type I et IV dans des zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis.

Ce CPT ne vise pas le cas des murs maçonneries ou en béton existants. Dans ce cas, le maître d'ouvrage, à son initiative, doit procéder à un diagnostic de la paroi avant de réaliser les travaux d'isolation. Les murs humides ou présentant des remontées d'humidité ne peuvent être isolés avec ce procédé qu'après traitement et assainissement.

Toutefois si les parois existantes répondent en tout point aux caractéristiques définies dans les NF DTU, on peut dans ce cas et ce cas seulement appliquer les dispositions de ce CPT.

4.1.2 Murs à ossatures bois conformes au NF DTU 31.2

L'emploi de ces isolants en murs à ossature bois avec un revêtement extérieur possédant une lame d'air ventilée et contreventement extérieur, conformes au DTU 31.2 est visé.

4.2 Critères de choix du pare-vapeur

Le tableau ci-dessous précise les configurations dans lesquelles la mise en œuvre d'un système pare-vapeur est nécessaire :

Systèmes constructifs	Nécessité d'un système pare-vapeur	
	Laine minérale	Ouate de cellulose
Construction à ossature bois (conforme au DTU 31.2)	Oui	Oui
Mur maçonné et en béton banché (conforme aux DTU 20.1 et 23.1)	Non	Oui

Dans le cas des murs maçonneries et en béton banché, le pare-vapeur doit respecter l'ensemble des points suivants :

- la perméance du pare-vapeur doit être inférieure ou égale à 0,005 g/h.m².mmHg (Sd ≥ 18 m) hors zone très froide ;
- la perméance du pare-vapeur doit être inférieure ou égale à 0,0015 g/h.m².mmHg (Sd ≥ 57 m) en zone très froide ;
- le rapport Sd paroi intérieure/Sd paroi extérieure doit être supérieur ou égal à 5.

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

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

4.3 Constitution du parement intérieur

Quelle que soit la nature de la paroi support, le parement de finition peut être :

- une contre-cloison en plaques de plâtre conformément au DTU 25.41 ;
- une contre-cloison maçonnée conforme au DTU 20.13. Lorsqu'un pare-vapeur est prévu, sa mise en œuvre et celle de l'isolant sont décrites dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé ;
- une contre-cloison en carreaux de plâtre DTU 25.31. Lorsqu'un pare-vapeur est prévu, sa mise en œuvre et celle de l'isolant sont décrites dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé ;
- en lambris à lames jointives. Il est nécessaire d'assurer une ventilation en sous-face du lambris ; de ce fait l'isolant est insufflé derrière un parement rigide ou un pare-vapeur avant la pose du lambris. Les caractéristiques et les performances du parement rigide ou du pare-vapeur sont données dans le Document Technique d'Application ou l'Avis Technique de l'isolant insufflé en vrac.
- L'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé peut envisager d'autres parements intérieurs (notamment parements ajourés ou perforés) ayant fait l'objet de justifications spécifiques dans le cadre de l'instruction.

5. Conditions de mise en œuvre

5.1 Opérations préalables à la mise en œuvre

Avant d'entreprendre les travaux d'isolation, il y a lieu de vérifier les points suivants :

1. Un isolant est dit non hydrophile si la quantité d'eau qu'il est susceptible d'absorber au cours de l'essai d'absorption d'eau à court terme (selon l'EN 1609 méthode A) est inférieure à 1 kg/m² (soit un isolant est non hydrophile si Wp ≤ 1 kg/m²).

Constitution de la paroi

La mise en œuvre de la paroi à isoler est conforme aux DTU en vigueur. Elle est constituée d'une seule cavité fermée ou d'un ensemble de cavités séparées et fermées.

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

Les parois intérieures et extérieures sont exemptes de traces d'humidité résultant d'infiltrations ou de remontées capillaires.

Dimension des cavités

Les limites dimensionnelles des cavités dépendent de la technique de mise en œuvre, elles sont précisées dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé.

Nota : la multiplicité des cavités, source de ponts thermiques, est à prendre en compte pour la détermination de la performance globale de la paroi.

Éléments en communication avec les cavités

Aucune communication ne doit exister entre les espaces (volets roulants, baies, etc.) et les cavités à isoler.

Éléments situés à l'intérieur des cavités

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).

La norme NF DTU 24.1 prévoit une protection de sécurité incendie qui dépend de la nature et du type de conduit de fumée ainsi que de sa classe en température. Il convient de respecter en tout point ces dispositions relatives à la distance de sécurité.

Selon les dispositions de la norme NFC 15-100, 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 (spots, transformateurs). Le cas échéant, des caissons ignifugés sont à créer conformément aux exigences induites par les caractéristiques des appareils.

5.2 Mise en œuvre

L'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé précise les conditions de formation du personnel des entreprises de pose à la mise en œuvre de ce procédé.

L'assistance technique est apportée par le titulaire de l'Avis Technique ou du Document Technique d'Application, ou son distributeur, nommément mentionné dans ces documents.

5.2.1 Équipement

La description de l'équipement utilisé pour la réalisation de l'insufflation de l'isolant dans la cavité est précisée en Annexe 1.

Il convient de s'assurer de la compatibilité du matériel utilisé avec le procédé au regard de l'Avis Technique ou du Document Technique d'Application concerné.

5.2.2 Principes de mise en œuvre propres à la laine minérale de verre

5.2.2.1 Mur maçonné ou en béton banché avec contre-cloison en plaques de parement en plâtre sans pare-vapeur indépendant conformément au DTU 25.41 ou avec contre-cloison maçonnée sans pare-vapeur conforme au DTU 20.13

Dimensions des cavités à isoler

L'insufflation de la laine minérale de verre est réalisée dans des cavités dont les dimensions sont précisées dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application.

Pour les cavités très étroites inférieures à 30 mm, prévoir d'autres types de remplissage.

Protocole de mise en œuvre

Dans le cas de la contre-cloison en plaques de parement en plâtre, l'insufflation de la laine de verre peut être réalisée à travers la plaque de plâtre. Dans ce cas il peut être nécessaire que l'ossature dispose d'appuis intermédiaires suivant les prescriptions du DTU 25.41.

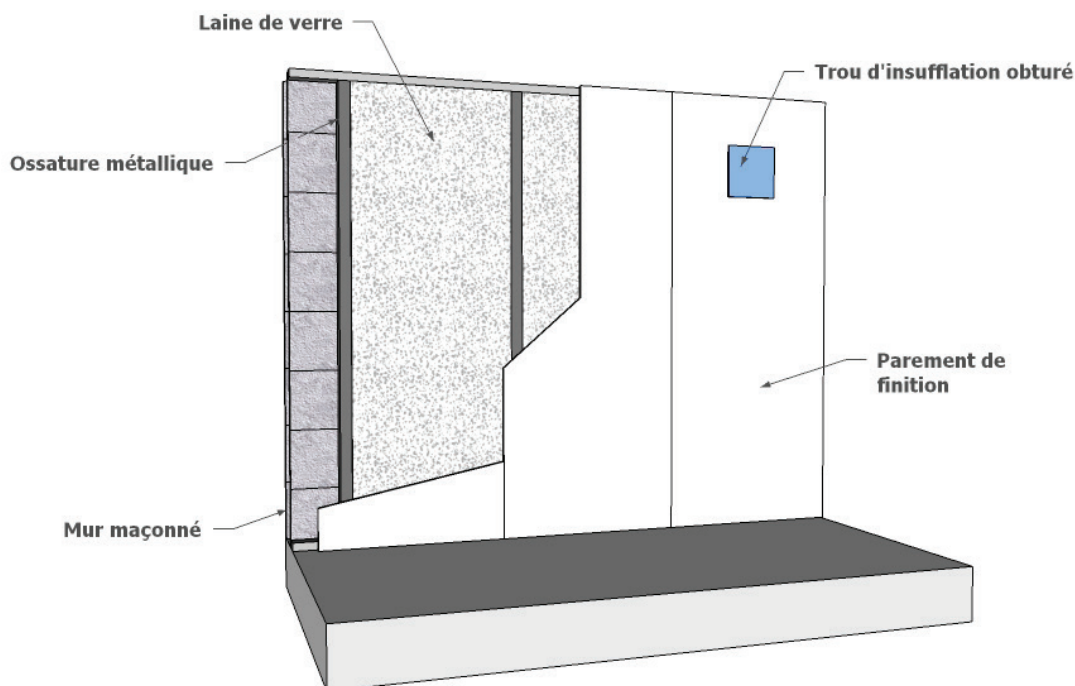


Figure 1 – Mise en œuvre derrière une contre-cloison en plaques de plâtre

Les plaques de plâtre doivent être fixées mécaniquement à l'ossature métallique et le vissage doit être conforme au DTU 25.41 (avec 1 vis tous les 30 cm au minimum).

Dans le cas de la contre-cloison maçonnée de briques creuses ou pleines, ou de blocs de béton creux ou pleins, celle-ci est conforme aux prescriptions du DTU 20.13.

La technique consiste à remplir la cavité comprise entre la contre-cloison et le mur support (mur maçonné ou en béton banché).

Le Document Technique d'Application précise le calepinage des trous d'insufflation (en partie basse et en partie haute, partie courante) et leur espacement.

Le remplissage de la cavité débute par les trous situés en partie basse de la paroi. Ensuite, de la même manière que pratiqué dans la partie basse de la cavité, le remplissage par les trous en partie haute peut débiter et ce de gauche à droite ou inversement.

Les trous pratiqués dans les plaques de plâtre ou la contre-cloison maçonnée sont rebouchés à l'aide des découpes afin de reconstituer la paroi.

Le soufflage par embout conique est utilisé aux endroits où l'introduction de la buse est impossible comme par exemple les endroits où l'épaisseur de la cavité est réduite (par exemple : caissons des volets roulants).

5.2.2.2 Mur à ossature bois : insufflation derrière un pare-vapeur

Dimensions des cavités à isoler

L'insufflation de la laine minérale de verre est réalisée dans des cavités dont les dimensions sont précisées dans le Document Technique d'Application.

Protocole de mise en œuvre

Le pare-vapeur doit présenter des caractéristiques mécaniques minimales pour résister à la pression et limiter sa déformation lors de l'insufflation.

Les caractéristiques minimales sont précisées dans le Document Technique d'Application du procédé ainsi que les spécificités de pose liées à un système donné.

Le pare-vapeur se trouve toujours du côté chaud de la paroi. Il est installé sur l'ensemble de la paroi.

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur sur l'ensemble de la paroi, le recouvrement entre les lés est de 10 cm dans toutes les directions et un débord de même dimension sur la périphérie de chaque paroi est prévu. L'étanchéité des recouvrements et des jonctions doit être assurée.

Une pose perpendiculaire au sens des montants est privilégiée. Dans le cas contraire, le recouvrement des lés doit être réalisé au droit des montants. Le pare-vapeur est alors maintenu en position selon la nature des ossatures à l'aide :

- d'un ruban adhésif double face ou d'un agrafage ;
- ou de tout autre dispositif dédié adapté décrit dans les Documents Techniques d'Application, soit de l'isolant, soit d'un système de barrières d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau.

Tout percement de la membrane doit être réparé.

Pose du parement de finition

Un espace technique de 25 mm a minima entre le pare-vapeur et le parement de finition pour le passage de gaines électriques et de boîtiers électriques et éviter le percement de la membrane est aménagé :

- soit en réalisant une ossature secondaire rapportée après la pose du pare-vapeur laquelle est précisée dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application ;
- soit par le contre-litonnage, garantissant la tenue de la membrane pendant l'insufflation.

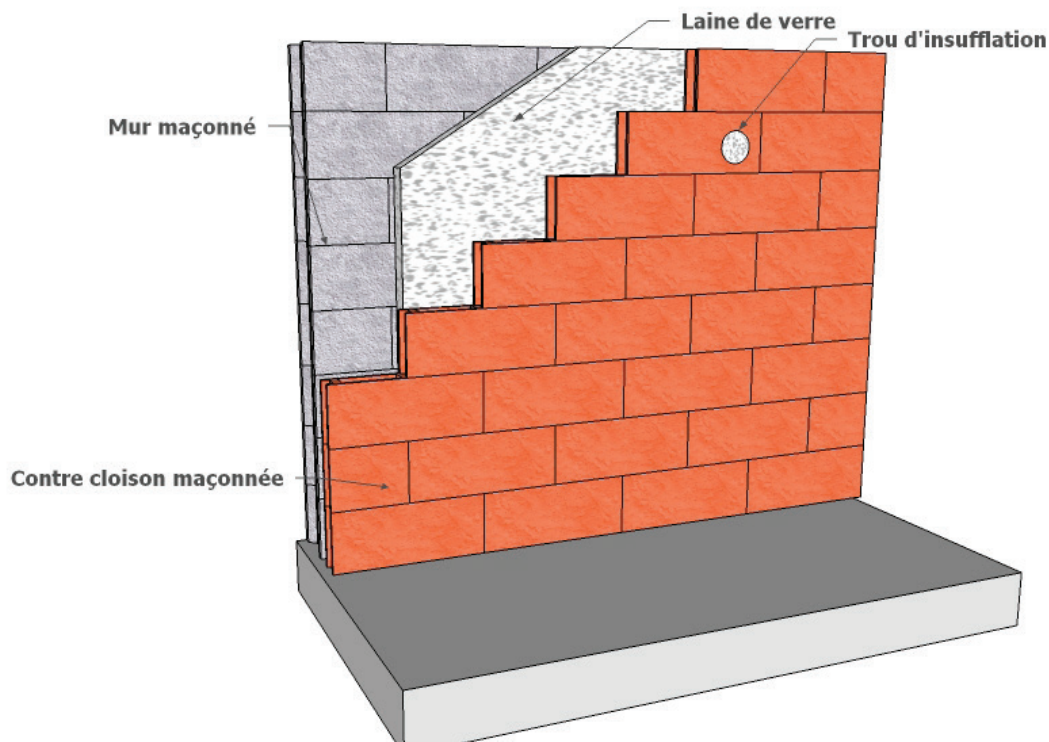


Figure 2 – Mise en œuvre derrière une contre-cloison maçonnée

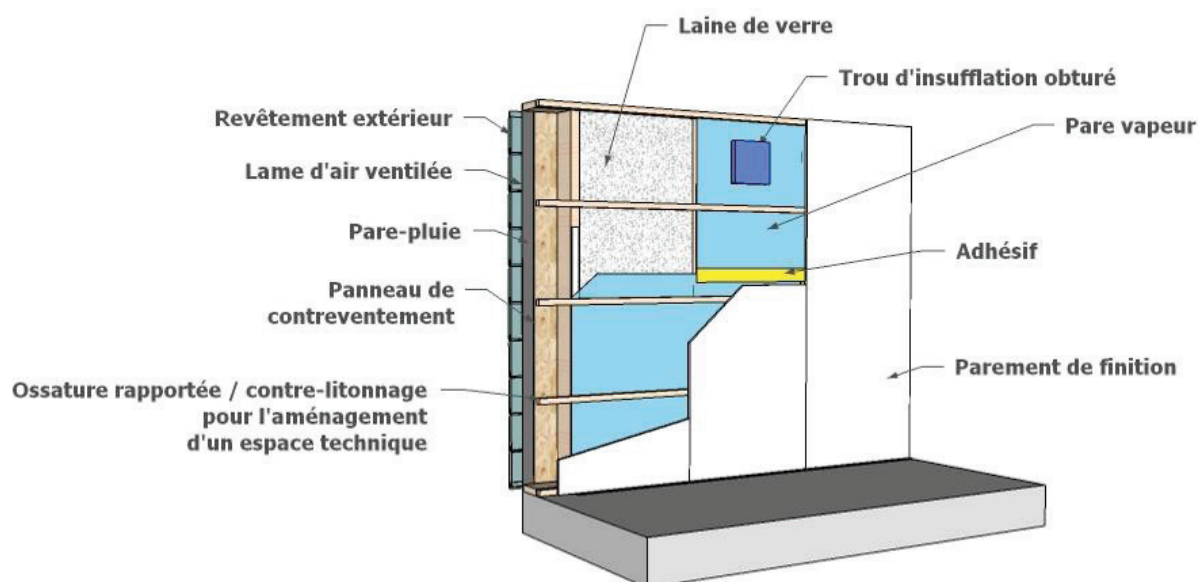


Figure 3 – Mise en œuvre dans le cas d'une maison ossature bois

5.2.3 Principes de mise en œuvre propres à la ouate de cellulose

Quelle que soit la nature du mur support, la mise en place d'un pare-vapeur est nécessaire (prescriptions précisées dans le paragraphe 4.3).

La paroi est constituée d'un ensemble de cavités séparées et qui ne communiquent pas entre elles, dont les dimensions sont précisées dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application.

Dans le cas des murs maçonnés et en béton banché, ces cavités sont créées à l'aide d'une ossature bois rapportée conforme au DTU 31.2 (Figure 4), toute autre disposition est décrite dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application.

Les techniques d'insufflation derrière un panneau rigide ou un pare-vapeur sont les mêmes. Par contre les prescriptions techniques propres à chaque cas sont décrites dans les paragraphes 5.2.3.2 et 5.2.3.3.

Le panneau rigide est un panneau dérivé du bois (NF EN 636, NF EN 300 et NF EN 312) d'épaisseur supérieure ou égale à 12 mm. L'Avis Technique ou le Document Technique d'Application du procédé peut envisager d'autres parements rigides ayant fait l'objet de justifications spécifiques dans le cadre de l'instruction.

5.2.3.1 Principes généraux de l'insufflation de l'isolant

Sauf disposition spécifique prévue dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application, un trou d'insufflation est percé à environ 15 à 20 cm du haut de chaque cavité et au centre de celle-ci.

L'insufflation de la ouate de cellulose est réalisée à l'aide du tuyau de transport muni ou non d'une buse déterminée (cf. Annexe 1) en fonction de ses caractéristiques et de l'épaisseur de la cavité à isoler.

L'insufflation de la ouate de cellulose débute une fois les réglages de la machine effectués pour atteindre la masse volumique définie.

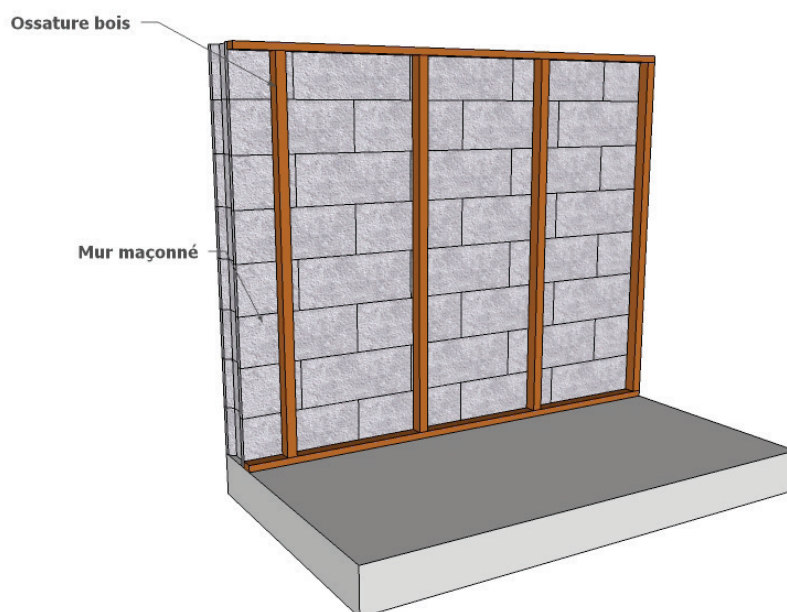


Figure 4 – Mise en place de l'ossature dans le cas d'un mur maçonné

Remplissage de la cavité à l'aide du tuyau

Le remplissage s'effectue progressivement en remontant le tuyau du bas de la cavité vers le haut.

La cavité est pleine lorsque le produit ne circule plus dans le tuyau et que le moteur de la soufflerie débraye.

Précautions :

- le tuyau de remplissage est remonté progressivement à l'intérieur de la cavité avant l'arrêt du flux de matière ;
- afin d'assurer la qualité du remplissage le débit d'air et le débit matière sont constants et conformes au réglage initial pendant l'insufflation. Vérifier le remplissage des angles supérieurs et le haut de la cavité au fur et à mesure du remplissage.

Après insufflation de l'ensemble des cavités, un complément de ouate de cellulose peut être incorporé manuellement afin de remplir la partie manquante au niveau des trous d'insufflation.

Remplissage de la cavité à l'aide du tuyau de transport muni d'une buse dans le cas d'un panneau rigide

La buse est fixée sur le panneau rigide au niveau du trou d'insufflation.

Le remplissage complet est atteint lors du ralentissement, puis du débrayage du moteur de la machine, après vérification du remplissage des angles supérieurs et le haut de la cavité.

Après insufflation de l'ensemble des cavités, un complément de ouate de cellulose est incorporé manuellement afin de remplir la partie manquante au niveau des trous d'insufflation.

5.2.3.2 Insufflation derrière un panneau rigide (Figure 5)

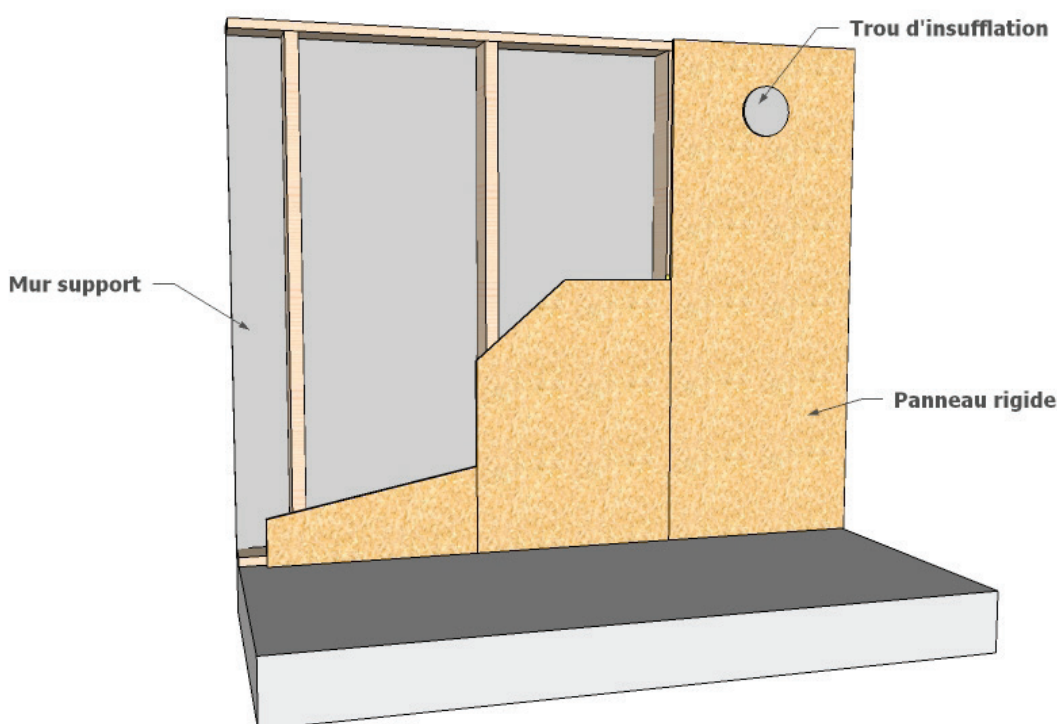


Figure 5 – Mise en place des panneaux rigides

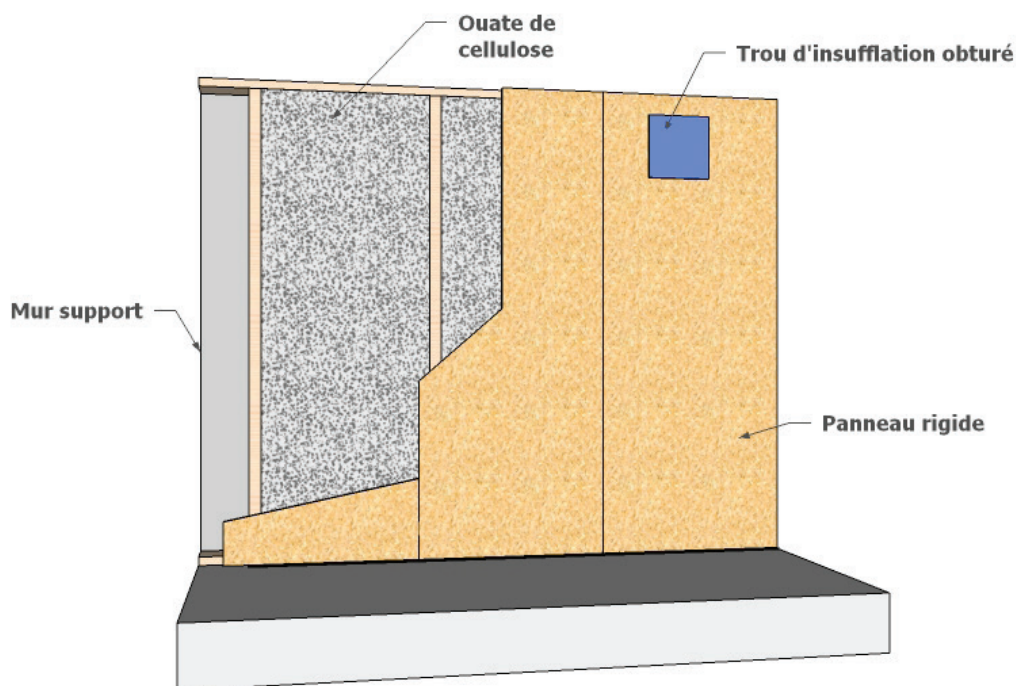


Figure 6 – Insufflation de la ouate de cellulose

Les découpes du panneau rigide sont conservées. Une fois l'ensemble des cavités insufflées, ces découpes peuvent être repositionnées à l'aide d'un adhésif compatible afin de reconstituer le panneau (Figure 6).

Le pare-vapeur est fixé sur le panneau rigide par agrafage une fois l'insufflation réalisée (Figure 7).

Le pare-vapeur se trouve toujours du côté chaud de la paroi. Il est installé sur l'ensemble de la paroi.

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur sur l'ensemble de la paroi, le recouvrement entre les lés est

de 10 cm dans toutes les directions, et un débord de même dimension sur la périphérie de chaque paroi est prévu. L'étanchéité des recouvrements et des jonctions doit être assurée.

Tout percement de la membrane doit être réparé.

Une ossature secondaire est ensuite mise en place pour fixer le parement de finition. L'entraxe et la section des tasseaux (a minima de 25 mm) sont précisés dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application (Figure 7).

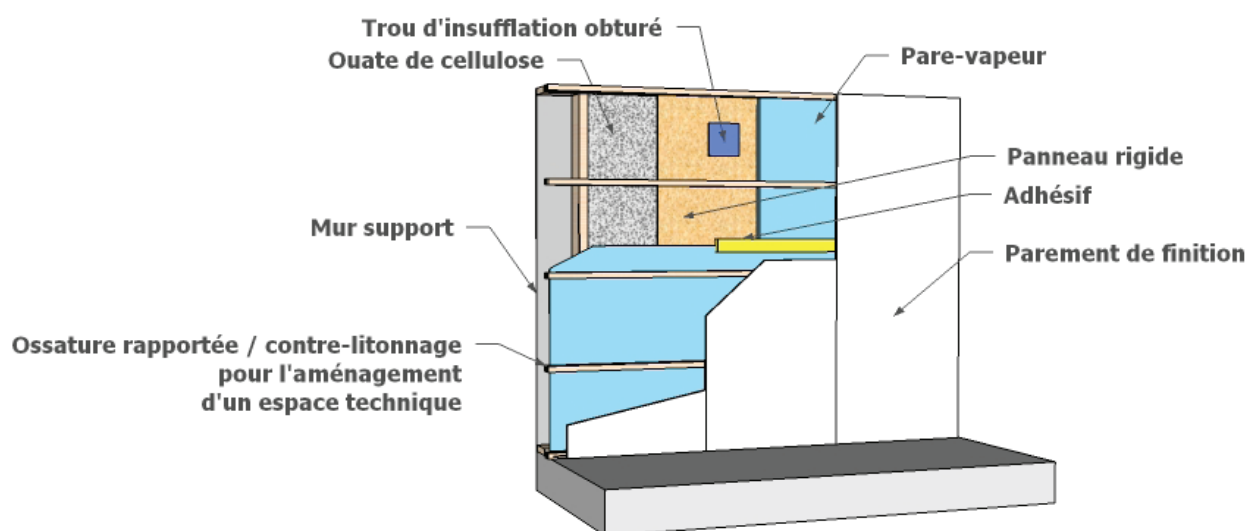


Figure 7 – Mise en place du pare-vapeur

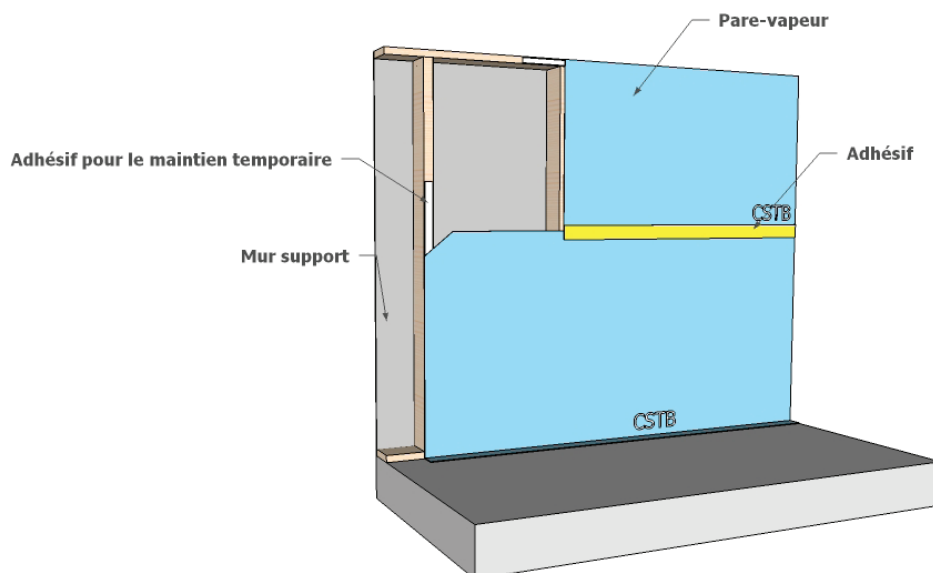


Figure 8 – Mise en place du pare-vapeur

5.2.3.3 Insufflation derrière un pare-vapeur

Le pare-vapeur est installé sur l'ensemble de la paroi, et ce toujours du côté de l'ambiance chaude (Figure 8).

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur sur l'ensemble de la paroi, le recouvrement entre les lés est de 10 cm dans toutes les directions, et un débord de même dimension sur la périphérie de chaque paroi est prévu. L'étanchéité des recouvrements et des jonctions doit être assurée.

Dans le cas d'une pose sur ossature, une pose perpendiculaire au sens des montants est privilégiée. Dans le cas contraire, le recouvrement des lés doit être réalisé au droit des montants.

Le pare-vapeur est maintenu en position selon la nature des ossatures à l'aide :

- d'un ruban adhésif double face ou d'un agrafage ;
- ou de tout autre dispositif dédié décrit dans les Avis Technique ou Document Technique d'Application, de l'isolant lui-même soit d'un système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau.

Tout percement de la membrane doit être réparé avant insufflation.

Pour résister à la pression et limiter la déformation du pare-vapeur et de l'ouvrage final, l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application précise les caractéristiques mécaniques minimales du pare-vapeur associé aux dimensions maximales et minimales des cavités.

Un contre-litonnage est obligatoire pour garantir d'une part la tenue du pare-vapeur et d'autre part la non-déformation de l'ouvrage lors de l'insufflation. L'entraxe et la section des tasseaux (a minima un entraxe de 400 mm et une épaisseur de 25 mm) vissés perpendiculairement aux montants, sont précisés dans l'Avis Technique ou le Document Technique d'Application. Dans le cas où la hauteur d'un lé de pare-vapeur ne recouvre pas la totalité de la hauteur de la paroi, un tasseau vient recouvrir le jointolement continu des deux lés, réalisé avec un ruban adhésif dédié (Figure 9).

Après insufflation de l'ensemble des cavités, tous les trous sont bouchés à l'aide d'un ruban adhésif dédié afin

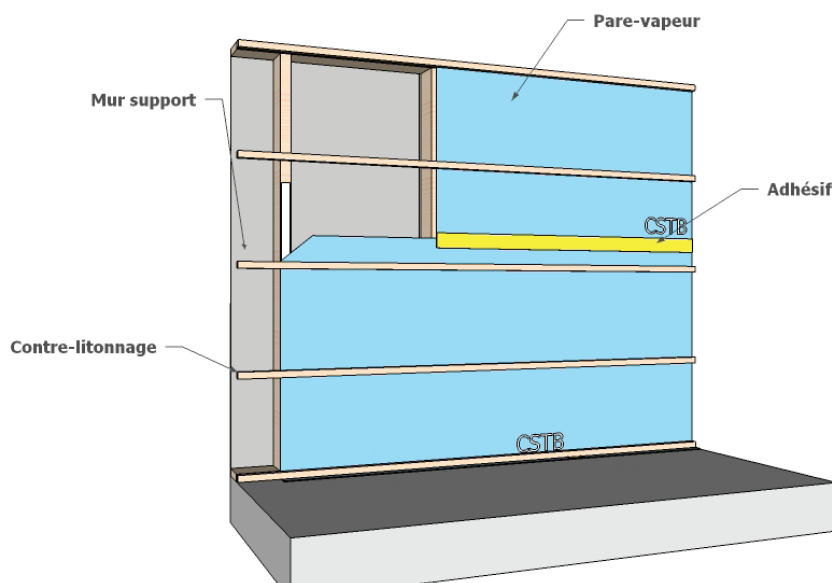


Figure 9 – Mise en place du contre-litonnage

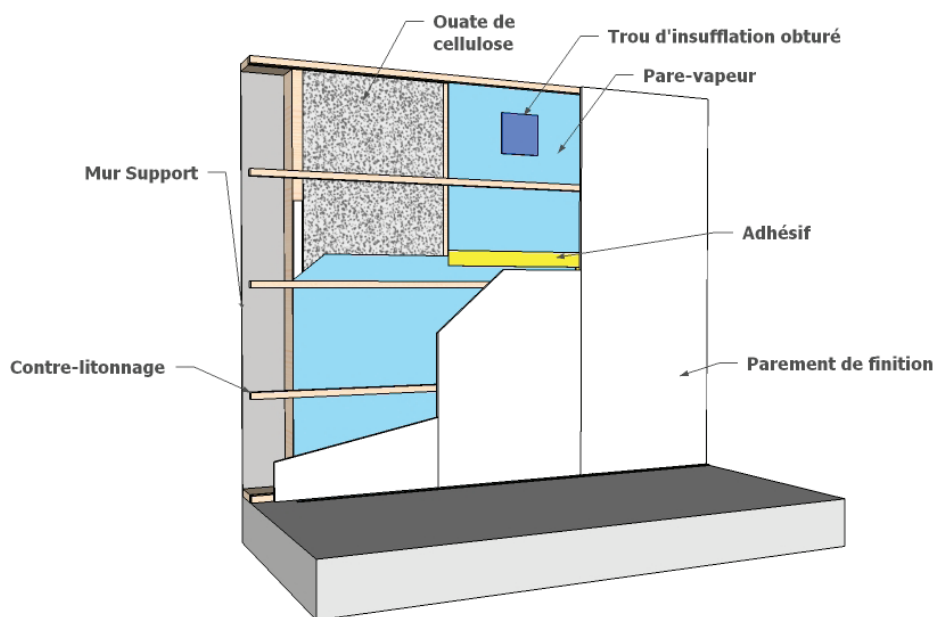


Figure 10 – Mise en place du parement de finition

d'assurer la continuité du pare-vapeur. Le parement de finition est ensuite fixé sur le contre-litonnage (Figure 10).

Nota : l'usage d'un pare-vapeur translucide facilite le suivi du remplissage de la cavité.

5.3 Traitement des points singuliers

Les cavités qui ne peuvent pas être isolées par cette technique doivent être isolées à l'aide d'un isolant en panneau ou rouleau de résistance thermique au moins égale à celle de l'isolant insufflé.

Il convient de s'assurer que la masse volumique minimale est atteinte en tout point de la paroi. Il y a lieu de procéder à une vérification spécifiquement aux points singuliers tels que les fenêtres, angles, linteaux, etc.

5.4 Contrôles chantier

5.4.1 Masse d'isolant mise en œuvre

La masse d'isolant mise en œuvre est déterminée en multipliant le nombre de sacs utilisés lors de l'insufflation par la masse de ces sacs :

$$\text{Masse}_{\text{isolant}} = \text{Nombre}_{\text{sacs}} \times \text{Masse}_{\text{sac}}$$

5.4.2 Mesure de la masse volumique moyenne

La masse volumique est contrôlée dès le début de chantier (et après chaque interruption). Ce contrôle peut être réalisé soit par calcul pour une surface murale réduite réalisée (nombre de sacs utilisés/volume calculé de la cavité isolée), soit par carottage dans la paroi ou encore par démontage partiel de la paroi et mesure de la quantité d'isolant utilisé.

La masse volumique moyenne obtenue est calculée en fin de chantier par la division de la masse totale d'isolant utilisé par le volume total des cavités isolées.

5.5 Fiche de chantier

La fiche de chantier a pour objectif de matérialiser la quantité d'isolant insufflé. Elle constitue l'élément central du marché entre le maître d'ouvrage et l'applicateur.

A minima, elle contient les éléments suivants :

- Entreprise réalisant l'isolation
 - Nom et adresse de la société
 - Nom de l'agent d'exécution
- Produit isolant
 - Marque
 - Code de fabrication
 - Type de produit
 - Référence commerciale du produit
 - Numéro d'Avis Technique ou du Document Technique d'Application
 - Numéro du certificat ACERMI (le cas échéant)
 - Poids du sac
- Site de mise en œuvre
 - Adresse
 - Type de construction
- Mise en œuvre
 - Résistance thermique prévue
 - Nombre de sacs prévu
 - Largeur moyenne des cavités
 - Surface isolée
 - Masse volumique moyenne installée
 - Nombre de sacs utilisés
 - Type de machine d'insufflation
 - Réglage de machine
 - Date d'exécution du chantier
 - Signature de l'applicateur

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.

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

5.6 Hygiène et sécurité

Les fabricants disposent d'une fiche de données de sécurité (FDS) conforme à l'Annexe 2 du règlement Reach.

L'applicateur est tenu de respecter les dispositions de protection individuelle et collective figurant sur les fiches INRS.

Dans le cas de la ouate de cellulose : fiche FT 282 :

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

Dans le cas de la laine minérale : fiche ED 93 :

<http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=ED%2093>

Annexe

Équipement

De nombreuses machines d'insufflation pour isolant sont disponibles sur le marché mais généralement chaque machine est dédiée à une famille d'isolant : laine minérale ou ouate de cellulose. Il convient de vérifier l'adéquation de la machine avec le produit isolant manufacturé (ex : nature, densité maximale de décompactage du produit, etc.).

1. Équipement pour l'insufflation de la ouate de cellulose et la laine minérale de verre

1.1 Matériels

Il s'agit généralement de machines transportables constituées :

- d'une unité de décompactage comportant des griffes (carde, malaxeur) permettant de décompacter le produit et aérer la fibre ;
- d'une unité de ventilation permettant de pulser le produit isolant dans le tuyau ;
- d'un tuyau de transport du produit muni ou non d'un embout ou d'une buse spécifiques.

Les paramètres suivants sont réglés sur la machine d'insufflation de façon à garantir la masse volumique définie :

- débit d'air : une augmentation du débit d'air entraîne une augmentation de la compression du produit ;
- débit matière : une augmentation du débit matière entraîne une diminution de la compression du produit.

1.1.1 Buses spécifiques

Différents types d'embouts peuvent être utilisés :

• Buse rotative

Ce type de buse permet une libre rotation de la tête d'insufflation au sein de la cavité de façon à assurer le remplissage de la partie supérieure et des angles supérieurs de celle-ci.



• Buse à dépression

La buse à dépression permet l'insufflation de l'isolant avec une décompression simultanée. La forme coudée de l'embout permet de diriger le flux d'isolant et d'air dans la direction de la cavité.



Un sac permettant de recueillir l'air et les fines poussières extraits de la cavité peut être mis en place.

• Embout conique

Ce type d'embout est utilisé pour le remplissage ponctuel d'une cavité de faibles dimensions latérales ou dans le cas où l'utilisation d'une buse à dépression est impossible compte tenu de la profondeur de la cavité ou de son accessibilité. Cet embout peut être muni d'une vanne de fermeture.



1.2 Fonctionnement

Le bon état de fonctionnement du matériel est vérifié avant chaque démarrage, notamment :

- installation de la machine sur un sol stable, propre, non humide et de niveau ;
- raccordement électrique à une alimentation conforme aux indications de la plaque signalétique (tension, fréquence, protection). Au besoin, une rallonge électrique avec disjoncteur différentiel est utilisée ;
- vérification du système de fixation des tuyaux au besoin ;
- préchauffage de la machine si besoin (si moteur thermique) ;

- nettoyage de la machine (dépoussiérage des filtres) suivant le programme d'entretien des machines ;
- vérification et réglage de la pression d'air au débit maximal ou à vide à chaque utilisation ;
- le sac permettant de recueillir l'air et les fines poussières extraits de la cavité est mis en place vide et vérification de la rotation de la buse à 360°.
- Ce type de matériel peut généralement être commandé à distance par télécommande. On vérifie son bon fonctionnement.
- La maintenance et l'entretien des matériels doivent être prévus et dépendent du type de machine et de l'usage.

1.3 Sécurité

Afin d'assurer la sécurité des installateurs, ces machines présentent des protections mécaniques (carter) et électriques (transformateur) en conformité avec les normes en vigueur et aux réglementations du Code du travail. Les machines sont conformes à la directive européenne les concernant, et portent le marquage CE de leur conformité.

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS