

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3207_V1

ATEx de cas a



Validité du 10/10/2023 au 10/10/2026

Copyright : Société KNAUF INSULATION SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. (extrait de l'art. 24).

A LA DEMANDE DE :

Société KNAUF INSULATION SAS
155 rue Anatole France
92300 Levallois-Perret
France

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3207_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé d'isolation thermique de murs intérieurs en laine minérale de verre par insufflation **SUPAFIL Timber Frame 034**, en France métropolitaine.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 10/10/2023, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société KNAUF INSULATION SAS
- technique objet de l'expérimentation : Procédé d'isolation de murs par insufflation de laine minérale de verre en vrac SUPAFIL Timber Frame 034, destiné à réaliser l'isolation thermique et acoustique des murs intérieurs des bâtiments.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3207_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **10/10/2026**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées aux § 4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

Dans les conditions d'application du procédé décrites dans le Dossier Technique, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des usagers. En œuvre, le procédé ne doit être soumis à aucune charge, ni sollicitation.

Le procédé ne participe, en aucun cas, à la stabilité de l'ouvrage isolé.

1.2 – Sécurité des intervenants

Lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection des applicateurs définies au § 8 du Dossier Technique. Ainsi, la sécurité des intervenants peut être normalement assurée.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation, aux bâtiments relevant du code du travail et aux ERP.

Notamment, dans le cas où la paroi à isoler présente des éléments dégageant de la chaleur, il est nécessaire de vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances minimales de sécurité entre cet élément et l'élément combustible ainsi que des dispositions relatives aux conduits conformément à la norme NF DTU 24.1 et l'e-cahier du CSTB 3816 en vigueur.

L'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 est classé A1 pour la réaction au feu.

1.3 – Sécurité en cas de séisme

L'isolant thermique ne participe pas à la vulnérabilité du bâtiment, au-delà de sa contribution aux charges permanentes à considérer dans la combinaison de charge, pour le dimensionnement de l'ouvrage en situation de séisme.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3207_V1

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication du produit SUPAFIL Timber Frame 034 est réalisée dans l'usine KNAUF INSULATION de Visé en Belgique.

Les différentes étapes de fabrication sont détaillées au §3.1.1 du dossier technique.

2.2 – Contrôles

Le contrôle qualité de fabrication de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 est suivi dans le cadre de la certification ACERMI par un organisme extérieur au fabricant (CSTB/LNE) avec 2 audits par an. Les caractéristiques certifiées sont mentionnées dans le certificat ACERMI n° 23/D/016/1616. Les autocontrôles de production réalisés sur le produit isolant SUPAFIL Timber Frame 034 sont réalisés conformément à la norme NF EN 14064-1 et au référentiel ACERMI (cf. § 3.1.2 du Dossier Technique).

2.3 – Mise en œuvre

La vérification de l'état des lieux avant mise en œuvre ainsi que la mise en œuvre du procédé doivent être réalisées par des entreprises qualifiées.

Toutes les machines destinées à la réalisation de l'insufflation disponibles sur le marché et répondant aux exigences établies dans le Cahier du CSTB 3723 (Novembre 2012) peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit pour l'isolation thermique par insufflation.

Les prescriptions de mise en œuvre, décrites en détail aux paragraphes 4 et 5 du Dossier Technique, doivent être respectées.

Les § 4.2.3.4 et l'Annexe 2 du dossier technique précisent les dispositions de mise en œuvre dans le cas de la rénovation.

2.4 – Assistance technique

La société Knauf Insulation propose une formation avec attestation nominative aux applicateurs et leur assure une assistance technique pour la mise en œuvre du procédé SUPAFIL Timber Frame 034.

3°) Risques de désordres

Le risque principal de désordre peut être dû à la détérioration du procédé si les conditions de fabrication, de stockage ou d'emploi ne sont pas respectées conformément aux prescriptions du Dossier Technique.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- S'assurer, dans le cas de la rénovation, que les dispositions et vérification préalables avant réalisation des travaux ainsi que les dispositions de mise en œuvre décrites aux § 4.2.1 § 4.2.3.4 et Annexe 2 du dossier technique, soient respectées et réalisées par une entreprise qualifiée ;
- S'assurer du respect des prescriptions relatives au risque incendie concernant notamment les éléments dégageant de la chaleur ;
- Référencer dans un registre tous les chantiers réalisés, durant toute la durée de l'ATEX, avec le descriptif des opérations (adresse, type de bâtiment, configuration de la paroi, épaisseur et masse volumique de l'isolant, la surface isolée, coordonnées du maître d'ouvrage et de l'applicateur, présence de conduits de fumée).
- La mise en œuvre soit être réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

EI Hafiane CHERKAOUI

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3207_V1

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Knauf Insulation SAS
155 rue Anatole France
92300 Levallois-Perret
FRANCE

Désignation : **SUPAFIL Timber Frame 034**

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Procédé d'isolation de murs par insufflation de laine minérale de verre en vrac SUPAFIL Timber Frame 034, destiné à réaliser l'isolation thermique et acoustique des murs intérieurs des bâtiments.

Mise en œuvre :

La mise en œuvre est décrite aux paragraphes 4 et 5 du Dossier Technique, respectivement pour la partie courante et aux points singuliers.

Destination :

Ce procédé peut être mis en œuvre en bâtiment neuf ou existant, en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne (y compris en zones très froides) est à destination des murs en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1, des murs en béton banché conformes à la norme NF DTU 23.1, des parements intérieurs à base de plaques de plâtre cartonnées (NF DTU 25.41), panneaux de particules de bois ou lambris bois (NF DTU 36.2), ou carreaux de plâtre (NF DTU 25.31) et des murs de maisons et bâtiments à ossature bois, avec contreventement extérieur, avec revêtements extérieurs avec une lame d'air ventilée et conformes à la norme NF DTU 31.2.

Constitution du système :

- Flocons nodulés en vrac de laine minérale de verre SUPAFIL Timber Frame 034 insufflé à l'aide d'une machine pneumatique ;
- Ouvrage pare-vapeur lorsque nécessaire ;
- Parements intérieurs compatibles.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEEx 3207_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 18 pages.

Procédé SUPAFIL Timber Frame 034

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 15/01/2024

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3207_V1.

Fin du rapport

DOSSIER TECHNIQUE

SUPAFIL Timber Frame 034

**Isolation thermique de murs intérieurs
en laine minérale de verre par insufflation**

Titulaire : Société Knauf Insulation SAS
Internet : www.knaufinsulation.fr

Distributeur : Société Knauf Insulation SAS
Internet : www.knaufinsulation.fr

Résumé : La laine minérale de verre en vrac SUPAFIL Timber Frame 034 est un produit d'isolation de murs par insufflation destiné à réaliser l'isolation thermique et acoustique des murs intérieurs des bâtiments.

Table des matières

1	Données commerciales	3
1.1	Coordonnées	3
2	Description.....	3
2.1	Description de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034	3
2.2	Domaine d'emploi	3
2.3	Nature et définition des composants associés à l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034	4
2.3.1	Système pare-vapeur	4
2.3.2	Isolant SUPAFIL Timber Frame 034	4
2.3.3	Parements intérieurs compatibles	5
3	Fabrication, Contrôle et Marquage.....	6
3.1	Laine minérale SUPAFIL Timber Frame 034	6
3.1.1	Fabrication et distribution	6
3.1.2	Contrôles	6
3.1.3	Marquage.....	7
4	Mise en œuvre de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034	8
4.1	Dispositions de conception	8
4.2	Dispositions de mise en œuvre	8
4.2.1	Reconnaissance et préparation du chantier	8
4.2.2	Équipement	8
4.2.3	Description de la mise en œuvre par Insufflation	9
4.2.4	Traitement des points singuliers.....	13
4.2.5	Contrôles de fin de chantier	14
4.3	Traitement en fin de vie.....	15
5	Mise en œuvre en climat de montagne.....	15
6	Maintenance et entretien et réparation	15
6.1	Maintenance et entretien	15
6.2	Réparation du pare vapeur	15
7	Assistance technique	15
8	Sécurité des travailleurs	15
9	Résultats expérimentaux.....	16
10	Annexe du Dossier Technique	17
10.1	Annexe 1 : Fiche de chantier	17
10.2	Annexe 2 : Prescriptions relatives à l'insufflation du procédé SUPAFIL Timber Frame 034 dans des cavités existantes	18

1 Données commerciales

1.1 Coordonnées

Titulaire(s) : Société Knauf Insulation SAS
155 rue Anatole France
FR – 92300 Levallois-Perret
Tél. : 01 41 27 90 61
Internet : www.knaufinsulation.fr

2 Description

2.1 Description de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034

Le produit SUPAFIL Timber Frame 034 est destiné à réaliser l'isolation thermique de murs par l'intérieur, par insufflation de flocons nodulés en vrac de laine minérale de verre. Cet isolant est insufflé à l'aide d'une machine pneumatique.

La plage d'épaisseur est comprise entre 100 et 300 mm.

2.2 Domaine d'emploi

Ce procédé d'insufflation est à destination des bâtiments à usage courant en neuf ou en rénovation, c'est-à-dire principalement :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels ;
- Les bâtiments à usage de bureaux, scolaires, hospitaliers, hôteliers, et autres établissements recevant du public (ERP) ;
- Les locaux industriels et commerciaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Les climats de plaine, de montagne (altitude supérieure à 900 m) et les zones très froides (cf. § 3.2) sont visés.

Nota : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15 °C (NF P52-612/CN).

Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froide.

Les supports visés sont les suivants :

- parois de murs de construction à ossature bois avec un revêtement extérieur possédant une lame d'air ventilée, conformes au DTU 31.2 ;
- parois de murs maçonnés conformes au DTU 20.1 ou en béton banché conformes au DTU 23.1.
- parements intérieurs à base de plaques de plâtre cartonées (NF DTU 25.41), panneaux de particules de bois ou lambris bois (NF DTU 36.2), 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).

L'insufflation de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 dans des cavités nouvellement créées sur mur support existant ou neuf est réalisée conformément au cahier du CSTB n° 3723 de novembre 2012.

L'insufflation de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 dans des cavités existantes est réalisée conformément au paragraphe 0.

Les types de murs et leurs techniques appropriées de remplissage sont décrits au paragraphe 0.

Les murs présentant des traces d'humidité ou de remontées d'humidité par capillarité ne peuvent pas être isolés avec cet isolant.

Ne sont pas visés par le présent document :

- Les murs creux (doubles parois maçonnées) ;
- Les murs à ossature bois préfabriqués en atelier ;
- Les locaux à forte ou à très forte hygrométrie ;
- Les bâtiments industriels ou agricoles ;
- Les locaux à ambiance régulée (cf. DTU 45.1).

2.3 Nature et définition des composants associés à l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034

2.3.1 Système pare-vapeur

La pose d'un ouvrage pare-vapeur, indépendant et continu, composé d'une membrane conforme à la norme NF EN 13984, ou d'un système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau avec une membrane spécifique bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant la laine minérale de verre en vrac par insufflation, est nécessaire.

Les membranes pare-vapeur hygro-régulantes, disposant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application validant ce domaine d'emploi, sont également visées.

La nécessité d'un pare-vapeur dépend du système constructif prévu. Il est choisi conformément au § 4.2 du Cahier du CSTB 3723 (novembre 2012).

Dans le cas d'une construction à ossatures en bois conforme au DTU 31.2, la membrane pare-vapeur est conforme, soit au § 7 (Membrane pare-vapeur) ou au § 8 (Barrière souple à la diffusion de vapeur d'eau) du NF DTU 31.2 P1 -2 (NB : le choix de l'une ou l'autre est réalisé conformément au § 9.3.2.2 du NF DTU 31.2 P1-1).

Le système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau avec une membrane spécifique est mis en œuvre selon les dispositions de son Document Technique d'Application.

De plus, dans le cas d'une mise en œuvre de la laine minérale de verre par insufflation derrière une membrane pare-vapeur, formant le parement de la cavité à isoler, celle-ci 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) ≥ 140 N/5cm,
- Allongement maximal en traction (L et T) ≤ 20%,
- Résistance à la déchirure au clou (L et T) ≥ 130 N.

Les lés sont jointoyés entre eux et sont raccordés aux éléments de construction et aux huisseries. Veiller à respecter les largeurs minimums de recouvrement.

Tableau 1 : Valeurs du sd du pare-vapeur en fonction du climat

Types de climat	Valeurs du sd du pare-vapeur		
	Cas général	Règle du facteur 5	Membrane sous DTA
Plaine- (hors zones très froides)	≥ 18 m	§ 9.3.2.2.2 du DTU 31.2 P1-1	Se référer au DTA
Montagne (altitude > 900m)	≥ 57 m	Non applicable	Se référer au DTA
Zones très froides	≥ 57 m	Non applicable	Se référer au DTA

Jonction du pare-vapeur :

L'adhésif utilisé pour reboucher les orifices après insufflation ainsi que l'adhésif utilisé pour le jointement des lés, doivent être compatibles avec la membrane pare-vapeur. L'acceptation des bandes, colles et accessoires adhésifs sur chantier doit être réalisée suivant la procédure décrite dans l'annexe D de la norme NF DTU 31.2 P1 -2.

2.3.2 Isolant SUPAFIL Timber Frame 034

La laine minérale SUPAFIL Timber Frame 034 est une laine minérale de verre de couleur blanche nodulée en vrac. La fabrication de ce produit est issue d'une ligne de production spécifique, où les produits sont fibrés sans liant avant d'être broyés puis ensachés. Il ne s'agit pas d'un produit issu du recyclage de panneaux ou rouleaux.

La laine minérale SUPAFIL Timber Frame 034 est traitée au moyen d'un hydrofugeant, d'un antistatique et d'un agent anti-poussière.

2.3.2.1 Caractéristiques du produit

Le produit fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DoP) et d'un certificat ACERMI.

Le fabricant dispose également d'une Fiche Données Sécurité (FDS) annexée à la DOP conformément à l'article 6.5 du Règlement Produit de Construction (RPC).

Ces informations sont disponibles sur le site internet www.dopki.com.



Les déclarations de performances du produit certifient les caractéristiques suivantes :

Tableau 2 : Caractéristiques déclarées dans les DoP

	SUPAFIL Timber Frame 034
DoP	B4220MPCPR
Certificat ACERMI	22/D/016/1588
Conductivité thermique	Cf. Certificat ACERMI
Résistance thermique	Cf. Certificat ACERMI
Epaisseurs (mm)	100 à 300
Réaction au feu (Euroclasse)	A1 conventionnel
Tassement	S1
Absorption d'eau à court terme	WS
Transmission de vapeur d'eau	MU1

Tableau 3 : Autres caractéristiques

	SUPAFIL Timber Frame 034
Masse volumique (kg/m3)	35 ± 5
Perte au feu (%)	< 1%
Masse nette des sacs (kg)	16,6 (0 ; +0,6)

2.3.3 Parements intérieurs compatibles

L'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 peut être associé aux parements suivants :

- Plaques de plâtre conformes à la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM). Les plaques de plâtre ont une épaisseur de 12,5mm (BA 13), 15mm (BA 15) ou 18mm (BA18).
- Lambris bois, panneaux de particules de bois d'épaisseur inférieure ou égale à 18mm, conformes au NF DTU 36.2.



3 Fabrication, Contrôle et Marquage

3.1 Laine minérale SUPAFIL Timber Frame 034

3.1.1 Fabrication et distribution

La fabrication du produit SUPAFIL Timber Frame 034 est réalisée dans l'usine KNAUF INSULATION de Visé en Belgique.

La fabrication comporte les étapes suivantes :

- Mélange des ingrédients du verre,
- Fusion et formation du verre
- Fibrage du verre,
- Formation du matelas de laine de verre,
- Nodulation par broyage,
- Ajout d'adjuvants,
- Dépoussiérage et ensachage,
- Palettisation,
- Etiquetage relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

3.1.2 Contrôles

Les contrôles internes en usine sont conformes à la norme EN 14064-1 et au règlement technique ACERMI.

3.1.2.1 Matières premières

Les contrôles portent sur les éléments suivants :

- Le certificat des fournisseurs garantissant la composition des matières livrées,
- Le contrôle de réception des livraisons.

3.1.2.2 En cours de fabrication

Différents contrôles automatiques et permanents sont réalisés tout au long du processus de fabrication, avec des corrections effectuées si nécessaire :

- Contrôle automatique et continu de la masse volumique,
- Contrôle des adjuvants (antistatique).

3.1.2.3 Produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont conformes aux spécifications du référentiel de certification ACERMI. Les résultats sont conservés dans un registre de contrôle.

La liste des contrôles de production ainsi que les fréquences sont définies dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Liste des contrôles effectués

Propriété contrôlée	Méthode d'essai	Fréquence minimum
Poids des sacs	Par balance électronique calibrée Par balance électronique calibrée	Continu en automatique 1 fois pas heure en manuel
Masse volumique installée après insufflation	Procédure interne	1 fois toute les 8heures de production
Conductivité thermique	NF EN 14064-1 à $35 \pm 5 \text{ kg/m}^3$	Fréquence la plus élevée de 1 par production et 1 par semaine
Absorption d'eau partielle à court terme	Procédure interne NF EN 1609	1 fois toute les 8h 1 fois par mois
Mesure du contenu en poids de matière organique	NF EN 13820	2 fois toute les 8h

3.1.2.4 Contrôles externes

Le contrôle de la production en usine et le produit font l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI à raison de deux visites par an.



3.1.3 Marquage

3.1.3.1 Identification

Les sacs de SUPAFIL Timber Frame 034 mis sur le marché comportent les informations suivantes :

- Le nom du produit,
- L'adresse de l'usine de fabrication,
- La date et l'heure de production,
- Le poids net de produit,
- Un tableau donnant la résistance thermique et la consommation de produit en fonction de l'épaisseur de la cavité isolée,
- Les numéros et logos des différents certificats et agréments relatifs au produit,
- Le marquage CE selon la norme EN 14064-1.

3.1.3.2 Conditionnement et stockage

- Emballage : sac polyéthylène blanc imprimé,
- Conditionnement : palette houssée,
- Stockage : dans un endroit à l'abri des intempéries, de la chaleur et du soleil,
- Dimensions palette : 110 cm × 110 cm × 275 cm,
- Dimensions sacs : 55 cm × 110 cm × 20 cm.



Figure 1 : Emballage actuel SUPAFIL Timber Frame 034

4 Mise en œuvre de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034

4.1 Dispositions de conception

Le maître d'ouvrage doit faire procéder à une vérification de l'état des lieux avant mise en œuvre, par une entreprise qualifiée, conformément au Dossier Technique.

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.

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. Si le procédé nécessite un pare-vapeur, ses caractéristiques sont choisies en fonction des perméances relatives des parois internes et externes et des conditions climatiques extérieures, conformément au Dossier Technique.

4.2 Dispositions de mise en œuvre

4.2.1 Reconnaissance et préparation du chantier

La reconnaissance et la préparation du chantier se font conformément aux préconisations décrites au § 5.1 du Cahier du CSTB 3723 de novembre 2012, pour l'isolation par l'intérieur de murs par insufflation portent sur les points suivants :

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

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

Éléments situés à l'intérieur des cavités :

Dans le cas où des éléments seraient présents à l'intérieur des cavités, telles que des passages d'installations techniques, câblages électriques, tuyauteries, gaines, il y a lieu de vérifier (à la caméra filaire par exemple) que la dimension de la cavité sera à minima de 5 cm pour assurer une insufflation homogène. Dans le cas contraire, le parement de finition sera démonté et les éléments seront soit déplacés, soit isolés avec une laine minérale de verre en rouleaux / panneaux.

Traitement des éléments dégageant de la chaleur :

- La laine minérale de verre 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 placés en dehors de l'isolation ou protégés pour ne pas être en contact avec l'isolant.

Dans le cas de conduits de fumées, une distance de sécurité entre l'élément chaud et l'isolant, compatible avec les exigences de la norme NF DTU 24.1 et du Cahier du CSTB 3816 de juillet 2020, doit être respectée.

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 C 15-100, il est interdit d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs).

4.2.2 Équipement

La mise en œuvre de la laine minérale de verre est réalisée à l'aide d'une machine pneumatique permettant l'application du produit selon la technique d'insufflation.

La machine doit répondre aux exigences établies dans le Cahier du CSTB 3723 (Novembre 2012) pour l'isolation thermique par insufflation.

Toutes les machines destinées à la réalisation de l'insufflation qui sont disponibles sur le marché peuvent être utilisées pour la mise en œuvre du produit.

4.2.3 Description de la mise en œuvre par Insufflation

4.2.3.1 Principe

L'insufflation consiste à injecter sous pression, à l'aide d'une machine pneumatique, la laine minérale de verre dans une cavité de paroi verticale conformément aux dispositions définies au § 5.2.2 du Cahier du CSTB 3723 (Novembre 2012) et complétées par les points suivants pour une mise en œuvre derrière :

- Un parement souple, cas d'une membrane pare-vapeur ou d'une membrane d'étanchéité à l'air (§ 4.2.3.2), ou,
- Un parement rigide (§ 4.2.3.3).

Pour toute opération de rénovation, se référer au § 4.2.3.4 qui détaille les étapes particulières à suivre.

4.2.3.2 Insufflation derrière un ouvrage pare-vapeur ou d'étanchéité à l'air (parement souple / Cas 1) – Cas des travaux neufs

Les caractéristiques techniques de la membrane pare-vapeur sont détaillées au § 4.2.3.2.

Il est recommandé d'utiliser une membrane translucide de façon à pouvoir visualiser l'état de remplissage du caisson. De plus, 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 laine minérale de verre SUPAFIL Timber Frame 034 est réalisée dans des cavités dont les dimensions sont les suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m,
- Epaisseur : 100 à 300 mm.

Etapes de mise en œuvre :

Dans le cadre d'une maison à ossature bois, les parois devront être réalisées conformément au DTU 31.2. Le mur à ossature bois sera composé :

- De montants,
- D'un panneau de contreventement.



Figure 2 : Mur à ossature bois

La membrane pare-vapeur est agrafée sur les montants bois. Il est conseillé de la poser de manière perpendiculaire aux montants. Recouvrir les lés entre eux de 10 cm minimum.



Figure 3 : Membrane pare-vapeur agrafée sur l'ossature bois

L'étanchéité entre les lés de la membrane pare-vapeur est assurée par la pose d'un adhésif compatible. L'étanchéité en partie haute et basse est réalisée par l'ajout d'un cordon de mastic.



Figure 4 : Pose de l'adhésif et du mastic

La membrane pare-vapeur est renforcée par la pose d'un contre-lattage, réalisée au moyen de tasseaux fixés horizontalement aux montants avec un entraxe maximum de 450 mm.

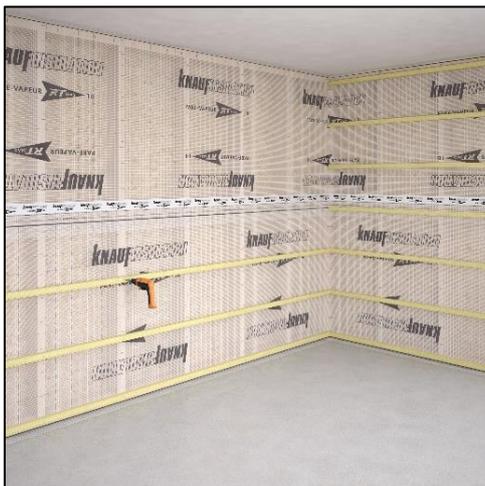


Figure 5 : Pose du contre-lattage

Avec un cutter, créer une ouverture de la taille de la buse dans la membrane pare-vapeur en partie haute du compartiment à insuffler. Le remplissage peut alors débuter.

Une fois le compartiment isolé, l'ouverture est refermée au moyen d'un patch adhésif compatible afin de garantir l'étanchéité de la membrane pare-vapeur.



Figure 6 : Remplissage de la cavité

4.2.3.3 Insufflation derrière un parement rigide (Cas 2) – Cas des travaux neufs

Le cas de l'insufflation derrière un parement rigides concerne le cas d'une isolation de maison à ossature bois avec panneau de contreventement installé coté intérieur (conformément aux dispositions du NF DTU 31.2 P1-1), et le cas d'une isolation de mur maçonné avec parement en plaque de plâtre coté intérieur (conformément aux dispositions du CPT 3723). Les prescriptions de mise en œuvre ci-dessous seront identiques pour ces 2 cas de figures.

L'utilisation d'une machine équipée d'une buse à dépression (rotative ou non) sera privilégiée. En l'absence de buse à dépression, l'insufflation sera réalisée selon le protocole défini au § 4.2.3.3.

L'insufflation de la laine minérale de verre SUPAFIL Timber Frame 034 est réalisée dans des caissons dont les dimensions sont les suivantes :

- Hauteur maximale : 3 m,
- Épaisseur : 100 à 300 mm.

Le trou d'insufflation est percé, avec une scie cloche appropriée, à environ 15 à 20 cm du haut de chaque caisson et au centre de ce dernier.

Etapes de mise en œuvre :

Dans le cas d'un mur maçonné, les parois devront être réalisées conformément au DTU 25.41. Le mur est alors composé :

- D'une paroi support,
- D'une structure permettant de fixer le parement rigide.

Dans ce cas, le mur est fermé par une plaque de plâtre.

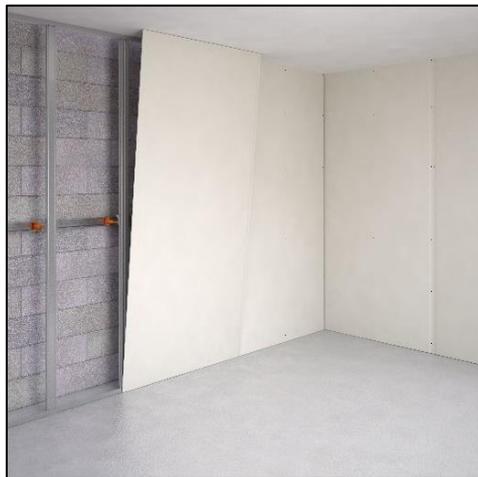


Figure 7 : Mur maçonné fermé par un parement rigide

Réaliser une ouverture en partie haute du panneau, au moyen d'une scie cloche.

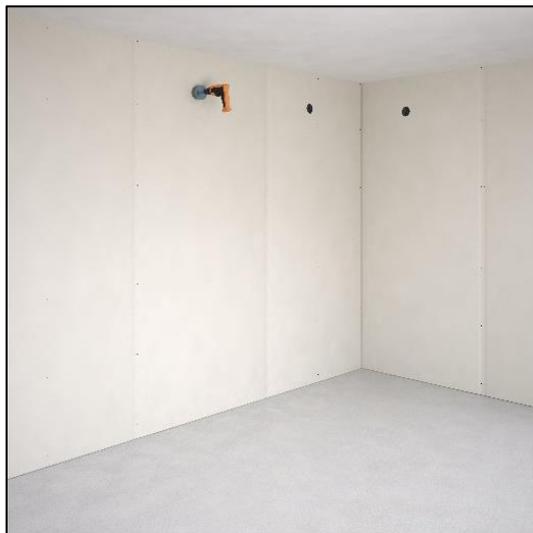


Figure 8 : Création de l'ouverture dans le parement rigide

Le remplissage peut alors débuter.

Une fois le compartiment isolé, les trous pratiqués dans le parement rigide seront rebouchés à l'aide des découpes afin de reconstituer la paroi



Figure 9 : Fermeture de la paroi

4.2.3.4 Cas de la rénovation

Dans le cadre d'un chantier de rénovation en maison à ossature bois :

- Si la paroi est constituée d'un panneau de contreventement installé côté intérieur, il y a lieu de vérifier que celui-ci constitue bien un ouvrage pare vapeur au sens du NF DTU 31.2. Si celui-ci constitue un ouvrage pare-vapeur selon les dispositions du DTU 31.2, il est nécessaire d'inspecter l'intérieur de la paroi à la caméra filaire afin de repérer les éventuels obstacles à l'insufflation ; la dimension de la cavité sera à minima de 5 cm pour assurer une insufflation homogène. Si non, il y a lieu de démonter la paroi et de recréer un ouvrage pare-vapeur selon les dispositions du § 4.2.3.2. Si la paroi est constituée d'un parement en plaque de plâtre installé côté intérieur, il y a lieu de démonter la paroi et de recréer un ouvrage pare-vapeur selon les dispositions du § 4.2.3.2.

Dans le cadre d'un chantier de rénovation en murs maçonnés, la paroi est constituée d'un parement en plaque de plâtre installé côté intérieur. Il n'y a pas lieu de créer un ouvrage pare-vapeur selon les dispositions définies dans le cahier du CSTB 3723. Il est nécessaire d'inspecter l'intérieur de la paroi à la caméra filaire afin de repérer les éventuels obstacles à l'insufflation ; la dimension de la cavité sera à minima de 5 cm pour assurer une insufflation homogène

De plus, l'insufflation du procédé dans des cavités existantes est réalisée conformément à l'annexe 2 du Dossier Technique.

4.2.4 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.

4.2.4.1 Le cas des contours de fenêtre

Les cavités autour de la fenêtre seront isolées par insufflation avec la laine minérale de verre SUPAFIL Timber Frame 034.

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

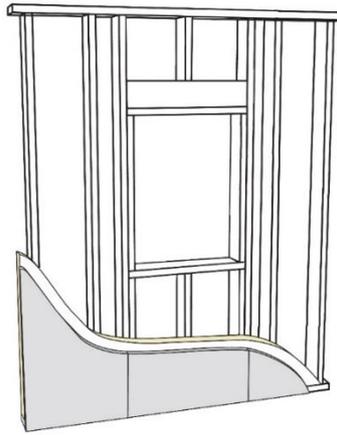


Figure 10 : Schéma contours de fenêtre à isoler

4.2.4.2 Le cas des plénums en plafond

Dans le cas de plénums en plafond, le maître d'ouvrage devra s'assurer auprès d'une entreprise compétente de la continuité de l'isolation thermique réalisée en paroi, pour éviter ainsi les ponts thermiques linéiques.

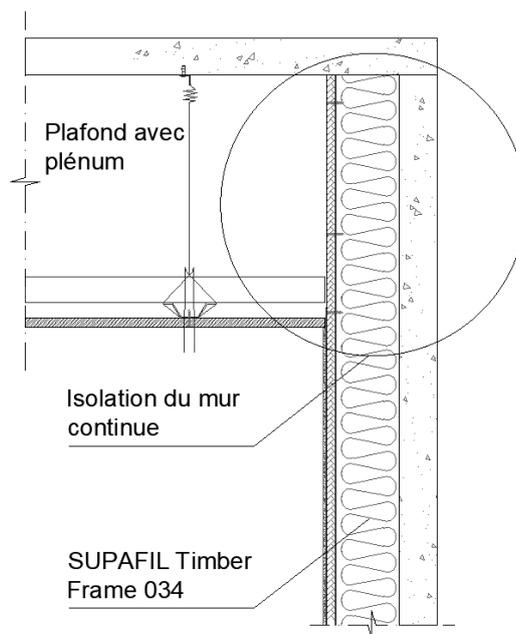


Figure 11 : Schéma représentant l'isolation en mur continue en présence d'un plafond avec plénum

4.2.5 Contrôles de fin de chantier

4.2.5.1 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 :

$$Masse_{isolant} = Nombre_{sacs} \times Masse_{sac}$$

4.2.5.2 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.

4.2.5.3 Suivi de chantier

Une fiche de chantier doit être utilisée par le poseur. Cette fiche type, est conforme aux exigences définies dans le Cahier du CSTB 3723 (novembre 2012). Un exemple est joint en annexe 1 (§ 10.1). Cette fiche est téléchargeable sur le site internet du fabricant (www.knaufinsulation.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.

4.3 Traitement en fin de vie

La laine minérale de verre SUPAFIL Timber Frame 034 est 100% recyclable, à condition qu'elle soit triée séparément des autres produits présents sur le chantier.

5 Mise en œuvre en climat de montagne

Dans le cas d'un climat de montagne, la mise en œuvre de l'isolant SUPAFIL Timber Frame 034 est identique à celle décrite dans les paragraphes précédents.

6 Maintenance et entretien et réparation

6.1 Maintenance et entretien

Après réception de l'ouvrage, toute intervention ultérieure entraînant une dégradation du système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau devra être suivie d'une remise en état de l'élément endommagé afin de le rendre à nouveau étanche.

L'entreprise intervenant devra prendre connaissance au préalable de la constitution de l'ouvrage et s'informer des modalités de réparation du procédé SUPAFIL Timber Frame 034.

Les occupants devront être également informés du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau en cas de percement de la membrane ou éventuels travaux d'aménagement ultérieur invasifs.

6.2 Réparation du pare vapeur

Dans le cas où le pare vapeur est entaillé ou déchiré, il faut reconstituer le pare vapeur intégré à l'aide d'un adhésif compatible.

7 Assistance technique

KNAUF INSULATION propose, via son école de l'isolation™, une formation initiale avec attestation de formation nominative des applicateurs et une assistance technique à l'entreprise d'application du produit.

Cette école est certifiée QUALIOPI. L'entreprise d'application dispose ensuite des équipements nécessaires à la mise en œuvre du produit.

8 Sécurité des travailleurs

L'applicateur est tenu de respecter les dispositions de protection individuelle et collective figurant sur la fiche INRS ED 93 : 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.

Objet et organisation de l'information et de la formation à la sécurité :

Art. R4141-1 à R4141-10 du code du travail.

9 Résultats expérimentaux

Le produit SUPAFIL Timber Frame 034 a fait l'objet d'évaluations concernant :

- Ses émissions de COV par le laboratoire EUROFINS : **certificat EUROFINS GOLD n° IACG-323-01-33-2021B**
- Sa perte au feu par le laboratoire FIW : **rapport d'essai W3-22-1390-01**
- Ses caractéristiques thermiques et mécaniques dans le cadre de la certification ACERMI : **rapport d'essai L2EB 22 A22-124**

10 Annexe du Dossier Technique

10.1 Annexe 1 : Fiche de chantier



FICHE DE CHANTIER

Cette fiche de déclaration est réalisée en 2 exemplaires.
Un exemplaire est conservé par l'entreprise réalisatrice de l'isolation.
Un exemplaire est adressé au client avec la facture.
Le client est tenu de conserver cette pièce justificative qui fera foi en cas d'expertise.

ENTREPRISE RÉALISANT L'ISOLATION

Nom de la société :

Adresse de la société :

Nom de l'agent d'exécution :

PRODUIT ISOLANT

Marque : KNAUF INSULATION
Code de fabrication : 2438153
Type de produit : laine de verre à insuffler
Poids du sac : 16,6 kg

Référence commerciale du produit : SUPAFIL TIMBER FRAME 034
Numéro d'Avis Technique : 3207 v1
Numéro de certification Acermi : 22/D/016/1588

SITE DE MISE EN OEUVRE

Adresse :

Type de construction :

MISE EN OEUVRE

Type	Quantité	Unité de mesure
Résistance thermique prévue	m ² .K/W
Résistance thermique installée	m ² .K/W
Épaisseur d'isolant prévue	mm
Nombre de sacs prévus	Sacs
Surface isolée	m ²
Largeur moyenne des entraxes des cavités	mm
Masse volumique moyenne installée	kg/m ³
Nombre de sacs utilisés	Sacs
Type de machine d'insufflation :		
Réglage de machine :		

DATE DE L'EXÉCUTION DU CHANTIER :

SIGNATURE DE L'APPLICATEUR :

Cachet de l'entreprise

www.knaufinsulation.fr



10.2 Annexe 2 : Prescriptions relatives à l'insufflation du procédé SUPAFIL Timber Frame 034 dans des cavités existantes

Vérifications particulières

Outre les vérifications prévues aux § 4.2.1 et § 4.2.3.4, il est nécessaire d'examiner les trois points suivants :

- Étanchéité à l'eau de la pluie : les lames d'air de construction ont, en général, un rôle de coupure de capillarité. Leur remplissage par un matériau isolant en vrac supprime cette coupure de capillarité. Il convient donc de vérifier l'étanchéité de la maçonnerie, de l'enduit ou des plaques de parement extérieur, d'effectuer les travaux de remise en état si besoin et d'exclure les murs très exposés au vent de pluie dominant.
Dans le cas de plaques en béton, il faut vérifier que les garnitures de joints et que les plaques en béton sont en bon état ; les joints et les plaques de béton éventuellement fissurés feront l'objet d'un traitement d'étanchéité préalable, le joint horizontal éventuel en partie basse doit rester ouvert ;
- Stabilité de la paroi intérieure : la stabilité d'une paroi intérieure non maçonnée doit être appréciée en fonction des pressions susceptibles d'être appliquées lors de l'insufflation (matériau, épaisseur, repérage des structures porteuses).
- La mise en œuvre nécessite une bonne maîtrise de ces pressions (réglage de la machine et réalisation de trous d'évent), de manière à éviter tout bombement de la paroi pendant les travaux.

Description des emplois visés

Les emplois particuliers visés ci-après concernent tous des maisons construites avant 1975 :

- Maisons préfabriquées en panneaux béton extérieurs porteurs en général nervurés dont la paroi intérieure est constituée de panneaux rigides en appui sur ces panneaux ;
- Maisons préfabriquées à ossature béton ou métallique (à l'exclusion de l'ossature bois) :
 - à paroi extérieure mince étanche à la pluie, en béton préfabriqué (à l'exclusion des plaques de parement étanches à la vapeur d'eau ou en bois),
 - à paroi intérieure en éléments collés ou maçonnés (de briques creuses ou pleines enduites, blocs de béton enduits, carreaux de plâtre) ou en panneaux à base de béton ou plâtre (plaques de plâtre cartonné, sandwich à âme alvéolée, complexe isolant) en appui sur l'ossature ;
- Maisons :
 - à paroi extérieure maçonnée en briques creuses ou en blocs de béton, et revêtue d'un enduit à base de liants hydrauliques dont les caractéristiques sont conformes aux règles de l'art au moment de leur construction et d'épaisseur supérieure à 15 cm,
 - à paroi intérieure en éléments collés ou maçonnés (de briques creuses ou pleines enduites, blocs de béton enduits, carreaux de plâtre).

Constitution des murs en fonction du risque de condensation

Compte tenu de la perméabilité à la vapeur d'eau des parois intérieures, la technique de remplissage ne nécessite la pose d'un pare-vapeur que dans les zones très froides.

L'emploi de ce procédé dans les zones très froides est alors limité aux murs en service dont le parement intérieur peut être préalablement revêtu d'un pare-vapeur de perméance inférieure ou égale à $15 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg}$, destiné à éviter la condensation de la vapeur d'eau sur la face interne de la paroi extérieure de la cavité remplie ; ce pare-vapeur devra ensuite être convenablement entretenu. Dans tous les cas, le mur extérieur doit être perméable à la vapeur d'eau.

Note :

Une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à -15°C (NF P52-612/CN). Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle pour les altitudes > 400 m.

- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.

- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800m.

Les températures et humidités des zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude ≥ 900 m, sont celles des zones très froides.