

Guide pratique des isolants biosourcés/recyclés et de leur mise en œuvre



Guide pratique des isolants biosourcés/recyclés et de leur mise en œuvre

Auteurs : Vincent Claude, Stéphane Charron et Benoît Michaux (Buildwise)

Ont également contribué à l'élaboration du document : Clémence Bodson, Donatienne Boulanger, Laetitia Delem, Arne Dijkmans, Filip Dobbels, Yves Grégoire, Xavier Kuborn, Laurent Lassoie, Xavier Loncour, Yves Martin, Florence Poncelet, Anouk Rogiest, Antoine Tilmans, Vasthi Vandervoort Herrera, Joris Van Herreweghe, Debby Wuyts (Buildwise).

Ce document a été rédigé dans le cadre de la Guidance technologique C-Tech et du projet Living Labs Brussels Retrofit, subsidiés par la Région de Bruxelles-Capitale (Innoviris), de l'Antenne Normes Parachèvement, subsidiée par le NBN, et du projet Build-value – Interreg VI France – Wallonie – Vlaanderen (FWVL), cofinancé par l'Union européenne.



Sommaire

1. INTRODUCTION	5
1.1 Contexte	5
1.2 Structure de l’Innovation Paper	5
2. FICHES ‘MATÉRIAU’	7
2.1 Isolants semi-rigides	8
2.2 Isolants rigides	27
2.3 Isolants en vrac	40
2.4 Isolants projetés	57
3. FICHES ‘APPLICATION’	66
3.1 Isolation d’une toiture	67
3.2 Isolation d’un plancher	81
3.3 Isolation de murs	108
4. FICHES ‘FAQ’	139
5. EXEMPLES DE RÉALISATIONS	177
6. CONCLUSION	181

1. Introduction

1.1 Contexte

Les isolants biosourcés/recyclés suscitent un intérêt croissant chez les fabricants et entrepreneurs. Grâce à l'utilisation de ressources renouvelables locales ou recyclées, ainsi qu'à des procédés de fabrication moins énergivores, ces solutions s'avèrent prometteuses pour répondre aux objectifs écologiques et circulaires de demain. Ce succès se confirme par les investissements massifs de la plupart des grands fabricants dans le développement de ces matériaux.

La dernière révision de la [Directive européenne de performance énergétique des bâtiments](#), adoptée en 2024, impose aux États membres de garantir que les nouveaux bâtiments soient à émissions nulles (c.-à-d. nécessitant peu d'énergie et produisant très peu, voire pas du tout de gaz à effet de serre). Cette exigence s'appliquera à partir du 1^{er} janvier 2030 pour tous les bâtiments neufs, et dès le 1^{er} janvier 2028 pour les bâtiments neufs appartenant à des organismes publics.

La [Région bruxelloise](#) vise à interdire, d'ici 2033, les logements ayant un certificat PEB de classe F ou G, et à ce que l'ensemble des bâtiments tertiaires atteignent un niveau zéro émission d'ici 2050. En Flandre, depuis 2023, les acheteurs sont tenus d'effectuer des travaux de rénovation pour atteindre un certificat de PEB de classe D au minimum, dans un délai de cinq ans suivant l'acquisition. Cette exigence sera renforcée dans le futur. En Wallonie, un plan adopté sous la législature précédente (2019-2024) impose des obligations tant aux acheteurs qu'aux bailleurs, avec pour objectif de relever progressivement les exigences minimales de PEB à l'horizon 2050.

De nombreux entrepreneurs ont exprimé, via les Comités techniques, le besoin d'informations concrètes sur ces matériaux. Les mêmes questions reviennent souvent, et il est difficile de trouver des données objectives. Face à ce constat, plusieurs projets ([Optidubo](#), [Do-It Houtbouw](#), [CBCI](#), [Biosono](#), [µBioiso](#), etc.) ont permis de rationaliser certaines performances (confort estival, régulation de l'humidité intérieure, compostabilité, etc.).

Ce document a pour objectif de fournir une vue d'ensemble aussi complète que possible sur l'isolation à l'aide de matériaux biosourcés/recyclés. On notera toutefois que certaines applications ou certains matériaux ne sont pas abordés volontairement. Nous avons choisi de nous concentrer sur les matériaux et solutions les plus courantes à la date de publication de ce document (2024).

1.2 Structure de l'Innovation Paper

Cet Innovation Paper regroupe une série de fiches de synthèses conçues pour donner une vue d'ensemble des possibilités qu'offrent les isolants biosourcés/recyclés. Ces fiches, élaborées dans un souci de pédagogie, sont richement référencées afin de permettre à ceux qui le souhaitent d'approfondir leurs connaissances via les normes et documents de référence de Buildwise. Bien que chaque fiche soit conçue pour être utilisée individuellement, des liens existent entre les fiches 'Matériau', les fiches 'Application' et les FAQ. Les fiches sont réparties en trois sections décrites ci-après.

1.2.1 Fiches 'Matériau'

Ces fiches sont structurées en deux parties, résumant les différentes propriétés et les applications possibles pour chaque type d'isolant. Une attention particulière est prêtée à la diffusion de valeurs basées sur un ensemble de mesures fiables, afin de permettre des comparaisons objectives pour les entrepreneurs et des résultats de modélisations au plus proche de la réalité. Quelques conseils de mise en œuvre sont également fournis.

1.2.2 Fiches 'Application'

Chaque fiche aborde l'isolation d'un élément spécifique (toiture, plancher ou mur). Ces fiches ont été conçues de manière générale pour être applicables à des matériaux similaires, qu'ils soient biosourcés/recyclés ou conventionnels. Chaque fiche répertorie les points importants de mise en œuvre, tout en se référant à des NIT et articles Buildwise. L'utilisation de schémas techniques en 2D et en 3D permet de mieux visualiser le potentiel de ces matériaux. Les solutions présentées sont éprouvées, mais n'excluent pas d'autres approches.

1.2.3 Fiches 'FAQ'

Ce répertoire rassemble différentes informations validées par Buildwise, apportant des réponses techniques et scientifiques à des questions fréquemment posées par les entrepreneurs : Quel est l'impact des isolants sur le confort estival ? Les isolants biosourcés sont-ils biodégradables ? Quelles précautions prendre pour gérer les risques de moisissure ou risques d'incendie ?

Buildwise
Cellulose-chanvre / Semi-rigide



Autres appellations isolants souples, les matelas en cellulose et chanvre servent d'isolants entre autres dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés aussi bien en rénovation que pour les constructions neuves. Ils ne posent pratiquement aucune contrainte de mise en œuvre.

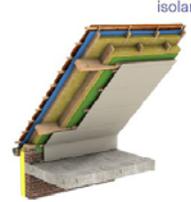
Les matelas sont fabriqués par thermofixage à partir de fibres de cellulose provenant de papier recyclé, de fibres de chanvre et de fibre de liège synthétique.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition	Propriétés d'isolation
Matériaux principaux : cellulose (60%), fibres de chanvre (35%) Liant : fibres adhésives (15%) Adjuvants fongicides et ignifuges : sels de phosphore d'ammonium phosphate (5%)	Conductivité thermique $\lambda_{10-20^\circ C}$: 0,040 W/m.K Conductivité thermique de calcul : λ_{calc} : non déterminée Capacité thermique massique : $C_{p,matériau}$: 1800 J/K.kg Densité $\rho_{matériau}$: 45 kg/m ³ Résistance à l'éclatement d'air μ_{air} : AF1 = 11 lPa.2m ³ Épaisseur théorique pour R = 6 m ² K/W : e = 200 mm
Formet	Caractéristiques techniques
Épaisseurs : 45, 140 mm Longueurs : 1290 mm Largeurs : 1400 mm Disponibles en panneaux uniquement	Diffusion de vapeur d'eau $\mu_{matériau}$: 0,05 (selon le décret français) Matériau hygroscopique : peut absorber l'humidité à l'intérieur de la paroi. Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation. Performant en cas de contact ponctuel avec l'eau. Absorption d'eau W_{100} : 95 - 73-102 kg/m ³ Stabilité après séchage $\Delta\epsilon_{rel}$: stable ($\Delta\epsilon_{rel} < 7,5\%$) Résistance au feu $\mu_{matériau}$: classe E La mise en œuvre doit être réalisée conformément aux FAQ p. 103 Résistance à la moisissure et aux champignons $\mu_{matériau}$: classe 1. Présence d'additifs protecteurs. Résistance aux insectes : non évaluée Présence d'additifs protecteurs. Stabilité dimensionnelle $\mu_{matériau}$: stable Modification longueur ou largeur (N-1) : épaisseur (+/- 2 %). Information aux permis de construire et applications grand public non rigide et surdimensionnement lors de la mise en œuvre. Résistance mécanique : peu performante pour ce type d'application. Absorption acoustique $\mu_{matériau}$: classe A ($\alpha_{p,0-100}$ avec 100 mm) mais présente un potentiel d'absorption acoustique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 140). Matériau présentant un potentiel chimique thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 140).
Impact écologique	
Émission de COV $\mu_{matériau}$: 0,4 (selon le décret français) La cellulose provient du recyclage de papier. La production de fibres de chanvre permet de stocker du CO ₂ qui sera réabsorbé lors de la production et de l'usage. La production de chanvre a un faible impact environnemental. Intéressant lorsqu'il est produit d'un circuit court. Origine des matières premières : France Fin de vie : Chanvre recyclé sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement. Label : oui (voir FAQ p. 113) Légende : 1. Impact environnemental par voie directe (GES, etc.), 2. Impact sur l'économie	

Fiche 'Matériau'

Buildwise
Isolation entre et sous chevrons avec contre-chevronnage : isolants semi-rigides



La mise en œuvre d'une couche d'isolant entre les chevrons ne permet pas de répondre aux exigences techniques réglementaires (voir normes EN). Par ailleurs, la pose d'un isolant uniquement sous les éléments de la charpente (chevrons ou fermes) est déconseillée (voir § 9.5.2.2 de la NIT 211). Il est par conséquent préférable de prévoir deux couches d'isolant disposées respectivement entre et sous les chevrons.

Le processus d'installation se déroule comme suit :

- s'assurer de la présence et de la qualité de la pose d'un écran de sous-toiture (toile ou rigide) ; il est nécessaire de laisser une lame d'air de minimum 15 mm (contre lattes entre les chevrons et l'écran) et l'écran de sous-toiture
- mesurer la distance entre les chevrons et découper l'isolant semi-rigide en ajustant sa largeur à cette distance
- insérer la première couche d'isolant entre les chevrons (voir figures 1 et 2). Cette couche de même épaisseur que les chevrons doit être de préférence découpée de surface par vapeur. L'isolant est placé contre l'écran de sous-toiture sans exercer de pression sur ce dernier
- réaliser un contre-chevronnage. Les contre-chevrons sont fixés soit perpendiculairement aux chevrons, soit le long de ceux-ci et ancrés dans les parois. Une fixation perpendiculaire est plus simple, mais requiert une validation des performances mécaniques des chevrons, rigides ou alvéolés. Une fixation dans l'axe renforce structurellement le support de couverture, mais nécessite plus de découpe
- déposer la seconde couche d'isolant en légère compression (+ 2 cm) dans le contre-chevronnage. Cette couche peut être posée directement contre la première à joints décalés et perpendiculairement à celle-ci sans laisser subsister de lame d'air
- mettre en œuvre le pare-vapeur sur les montants. Adapter le chevrouillage des lattes au mode de fixation. La continuité de l'étanchéité est assurée conformément à la NIT 210 (déplacement de 10 cm sur le mur, recouvrement des lattes)
- un vide technique permet de faire passer les réseaux d'eau et d'électricité du côté intérieur du pare-vapeur
- installer le parement de finition en lattes sur les contre-chevrons.

Note :
- il est déconseillé d'envisager une solution impliquant un vide entre l'isolant et le pare-vapeur.

Fiche 'Application'

Buildwise
Description des caractéristiques

Absorption acoustique μ_{a} [ISO 11664]

Le coefficient d'absorption acoustique (μ_a) définit la capacité d'un matériau à absorber le bruit aérien. Il est déterminé par des mesures en laboratoire à plusieurs fréquences. On distingue plusieurs classes, allant de A ($\mu_a = 0,90$) jusqu'à E ($\mu_a = 0,10$). Une valeur plus élevée correspond à une meilleure absorption.

En ce qui concerne les matériaux d'isolation enveloppés, le facteur le plus important à prendre en compte est l'indice d'efficacité acoustique R_w , qui caractérise l'aptitude d'une paroi complète à atténuer la transmission directe du bruit.

Absorption d'eau WS (kg/m²) [ISO 11664]

La valeur d'absorption d'eau exprime la tendance d'un matériau à absorber de l'eau. Les valeurs varient de 0,01 à 15 kg/m² pour les panneaux isolants et de 10 à 40 kg/m² pour la cellulose insufflée.

Capacité thermique massique ou chaleur spécifique Cp (J/kg.K) [ISO 11357-4]

La chaleur spécifique (C_p) correspond à la capacité d'un matériau à accumuler la chaleur. Plus la valeur C_p de l'isolant est élevée, plus celui-ci est capable de stocker la chaleur. Les valeurs C_p des isolants sont généralement comprises entre 800 et 2.000 J/kg.K.

Note : schémalement, peu de fabricants indiquent des valeurs C_p certifiées dans leurs fiches techniques. Ces valeurs sont souvent non certifiées ou tournées par défaut. Il convient donc d'interpréter ces données avec précaution.

Conductivité thermique A (W/m.K) [EN 12667]

La conductivité thermique (ou valeur lambda) fait référence à l'aptitude d'un matériau à transférer la chaleur. Elle représente la quantité de chaleur traversant un matériau pour une épaisseur de 1 °C entre ses deux faces, séparées par 1 m d'épaisseur pour un isolant à une température de 25 °C et une humidité de 50 %.

Plus la valeur λ est faible, plus l'isolant limite la transmission du flux de chaleur. Les valeurs λ des isolants se situent habituellement entre 0,02 et 0,07 W/m.K. Une valeur certifiée λ mentionnée dans les déclarations de performance (DcP), les agréments techniques, etc.) prend en considération les variabilités de production.

Densité ou masse volumique p (kg/m³) [EN 1502]

La masse volumique exprime la masse d'un matériau par unité de volume. Les valeurs p des isolants sont généralement comprises entre 20 et 300 kg/m³.

Émission de COV [ISO 16000-3:6.9]

On distingue des milliers de composés organiques volatils (COV) (hydrocarbures, alcools, etc.) aux caractéristiques très variées. Ces composés ont un impact direct sur la santé (particulièrement les allergies ou l'asthme).

Il existe actuellement aucune exigence spécifique en matière d'émissions de COV pour les isolants, car ceux-ci sont fragiles à l'intérieur d'une paroi.

Fiche 'FAQ'

Par souci pédagogique et par facilité, les isolants biosourcés/recyclés ont été classés en quatre grandes familles :

- les **isolants semi-rigides** regroupent la terminologie d'isolants en matelas, rouleaux, souples ou flexibles. Il s'agit, par exemple, de laine de bois, de textile recyclé, de fibre d'herbe, etc.
- les **isolants rigides**, regroupent la terminologie d'isolants en panneaux ou blocs. Il s'agit, par exemple, de la fibre de bois rigide ou de blocs de chaux-chanvre
- les **isolants en vrac** regroupent la terminologie d'isolants soufflés/insufflés (ouate de cellulose, ouate de chanvre, fibre de bois, etc.) et également les isolants épanchés (granules de liège, copeaux de bois, etc.)
- les **isolants projetés** regroupent la terminologie d'isolants végétaux avec liant. Il s'agit de bétons végétaux projetés (béton de chanvre, p. ex.), mais également de ouate de cellulose humide projetée.

Une dernière section illustre l'utilisation de ce type d'isolants via plusieurs exemples de chantiers réalisés en Belgique.

2. Fiches 'Matériau'

2.1 Isolants semi-rigides



Aussi appelés isolants souples, les matelas en cellulose et chanvre servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés aussi bien en rénovation que pour les constructions neuves. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres de cellulose provenant de papier recyclé, de fibres de chanvre et de fibre de liage synthétique.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : cellulose (60 %), fibres de chanvre (25 %)

Liant : fibres polyester (15 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges : sels de phosphate d'ammonium phosphate (8 %)

Format

Épaisseurs : 45-140 mm

Longueurs : 1250 mm

Largeurs : 600 mm

Disponible en panneaux uniquement



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

La cellulose provient du recyclage de papier. La production de fibres de chanvre permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. La production de chanvre a un faible impact environnemental. Intéressant lorsqu'elles proviennent d'un circuit court.

Origine des matières premières : France

Fin de vie : Chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,040 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ non déterminée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1800 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 45 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 11 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 200 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2$

Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 772-11] : $WS = 7,3-10,3 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage^[ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$)

Réaction au feu^[EN 13501-1] : classe E

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846/DIN 68-2-10] : classe 1.

Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: non évaluée

Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : stable

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 2 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnent lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe A ($\alpha_w > 0,90$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique très élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liant PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Aussi appelés isolants souples, les matelas en fibre de chanvre servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres de chanvre et de fibre de liage synthétique.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de chanvre (85-90 %)

Liant : fibres polyester (~10 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges : traitement antifongicide et ignifuge

Format

Épaisseurs : 80-200 mm

Longueurs : 1250 mm

Largeurs : 580-625 mm

Disponible en panneaux ou en rouleaux



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

La production de fibres de chanvre permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Intéressant lorsqu'elles proviennent d'un circuit court.

Origine des matières premières : France, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,040 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,040 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1800-2300 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 28-46 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 3,0 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 200 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2$

Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 772-11] : $WS = 4,2 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage^[ACERMI] : pas d'information disponible.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 /DIN 68-2-10] : **classe 0 à 1.**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: pas d'information disponible

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : **légère modification épaisseur (- 5/+ 10 %) pour un produit.** Pas de variation longueur ou largeur (+/- 1 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : **classe C** ($\alpha_w > 0,60$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique modérée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liant PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Aussi appelés isolants souples, les matelas d'herbe servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés aussi bien en rénovation que pour les constructions neuves. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché. Seuls les matelas provenant de fabricants officiels peuvent être employés.

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres d'herbe dont les composés digestibles ont été séparés, de fibres de jute recyclées et de fibre de liage synthétique.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres d'herbe et de jute

Liant : le plus souvent liants synthétiques (PET).
Liants naturels possibles (PLA)

Adjuvants fongicides et ignifuges : (polyphosphate d'ammonium, urée, silice).

Ne contient ni sels de bore ni dérivés halogénés. Ne contient pas de pollen. Ne contient pas de particules allergènes.

Format

Épaisseurs : 45-240 mm

Longueurs : 1200 mm

Largeurs : 600 mm

Disponible en panneaux uniquement



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

88 % de matières biosourcées. *Sourcing* < 300 km fabricant. La production de fibres d'herbe permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Les fibres de jutes proviennent du recyclage. FDES disponibles.

Origine des matières premières : Belgique

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production et chutes de chantier reprises gratuitement par le producteur. Recyclage en fin de vie possible, mais uniquement par le même fabricant. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement.

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,041 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,041 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1500 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 35\text{-}45 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 5 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 205 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1\text{-}4$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 772-11] : $WS = 4,6 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage^[ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$).

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846] : **classe 1.**

Souvent renforcée via additifs (voir fiche fabricant).

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes^[Annexe D CUAP§ 9.2] : **conformité CE**

Pas de développement d'insectes au bout de six semaines.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : stable

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 2 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe B ($\alpha_w > 0,80$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régie par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir un centimètre d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2$ m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : non considéré comme déchet vert (présence de liants et d'additifs). Non compostable.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires. Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les matelas en laine de bois sont façonnés à sec à partir de fibre (obtenues par défibrage du bois) et d'un liant. Aussi appelés isolants souples, les matelas en laine servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibre de bois.

Liant : le plus souvent liant synthétique (polyester). Liant naturel possible (PLA, fécule, amidon)

Adjuvants fongicides et ignifuges : (polyphosphate d'ammonium, borates, etc.).

Format

Épaisseurs : 40-240 mm

Longueurs : 600-1350 mm

Largeurs : 365-625 mm

Disponible en panneaux uniquement



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

Valorisation de déchets de scieries. Intéressant lorsque le matériau provient d'un circuit court. La production de fibres d'herbe permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. FDES disponibles.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Recyclage en fin de vie possible, mais uniquement par le même fabricant. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement.

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,036-0,040 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,036-0,040 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique :

$C_{p_{\text{certifié}[11357-4]}} = 1220 \text{ J/K.kg}$ – $C_{p_{\text{mesures autres labo}}} = 1909-2100 \text{ J/K.kg}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 40-60 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 5-18 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 180-200 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2-5,3$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 772-11] : $WS > 1 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage [ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$).

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846 /DIN 68-2-10] : **classe 0 à 1.**

Renforcée via additifs (voir fiche fabricant).

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes [ISO 3998-1977] : parfois évaluée

Souvent renforcée via additifs (voir fiche fabricant).

Stabilité dimensionnelle [EN 1604] : stable si validé par fabricant (+/- 1 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique [ISO 11654] : classe A ($\alpha_w > 0,90$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique très élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : non considéré comme déchet vert (présence de liants et d'additifs). Non compostable.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les matelas en laine de mouton servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché. Pour assurer une bonne tenue, on peutagrafer l'isolant aux montants. Seuls les matelas provenant de fabricants officiels peuvent être employés (laine prétraitée).

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de laine de mouton et de fibres de liage synthétiques.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : laine de mouton (70-100 %)

Liant : fibres polyester (0-30 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges : agent antimites (1 %). Retardateur de flamme

Format

Épaisseurs : 40-140 mm

Longueurs : 1200 mm

Largeurs : 600-100 mm

Disponible en rouleaux uniquement



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : aucune information disponible

Intéressant lorsque le matériau provient d'un circuit court

Origine des matières premières : Belgique, Royaume-Uni

Fin de vie : incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir [FAQ p. 175](#))

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,035-0,0385 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = \text{non déterminée}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1720-1800 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 18-30 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 3,2-4,1 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 175-180 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2-5,3$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Absorption d'eau^[EN 1609] : $WS = 0,27 - 2,45 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage^[ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$).

Réaction au feu^[EN 13501-1] : classe B-s1,d0 à **E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 162](#)).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846/DIN 68-2-10] : classe **0** à 1. Présence d'additifs protecteurs (voir fiche fabricant).

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 155](#)).

Résistance aux insectes : laines traitées avec plasma : **OK selon EAD 040005-00-1201.**

Autres laines : non évalué, mais présence d'agents antimites

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : un produit testé au labo a un tassement de son épaisseur (5 %) après 48 h à 70 °C. Aucune information sur les autres produits du commerce. Longueur et largeur stables (+/- 1 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe C ($\alpha_w > 0,60-0,95$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique modérée à très élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir [FAQ p. 146](#)).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique modéré. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir [FAQ p. 148](#)).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux. S'assurer que l'isolant ne laisse pas de vide en se tassant lors d'une mise en œuvre verticale. Pour assurer une bonne tenue, on peut agraffer l'isolant aux montants.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2$ m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : non considéré comme déchet vert (présence de liants et d'additifs). Non compostable.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Aussi appelés isolants souples, les matelas en fibres de lin servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres de lin provenant de l'agriculture et de fibres de liage synthétiques.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de lin (80 %)
Liant : fibres polyester (12 %)
Adjuvants fongicides et ignifuges : sels de phosphate d'ammonium phosphate (8 %)

Format

Épaisseurs : 40-180 mm
Longueurs : 1200 mm
Largeurs : 600 mm
Disponible en panneaux uniquement



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : aucune information disponible

La production de fibres de lin permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Intéressant lorsqu'elle provient d'un circuit court.

Origine des matières premières : Pays-Bas, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : pas de label actuellement (mais produit contenant plus de 70 % de matériau biosourcé) (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,038 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,038 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1550 \text{ J/K.kg}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 28 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 1,15 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 190 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 5,7$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 1609] : $WS = 1,7 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage [ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$).

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe C-s2**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846 / DIN 68-2-10] : classe 1.

Présence d'additifs protecteurs (voir fiche fabricant).

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée.

Présence de sels de protection.

Stabilité dimensionnelle [EN 1604] : stable

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 2 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique [ISO 11654] : classe D ($\alpha_w > 0,30$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique faible. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique modéré. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : non considéré comme déchet vert (présence de liants et d'additifs). Non compostable.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres de chanvre, de lin provenant de l'agriculture, de chutes industrielles de coton et/ou de fibres de jute recyclées et de fibres de liage synthétique.

Aussi appelés isolants souples, ces matelas servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : 92 % de fibres végétales (chanvre ou jute, coton, lin)

Liant : fibres polyester (8 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges (0,2 %)

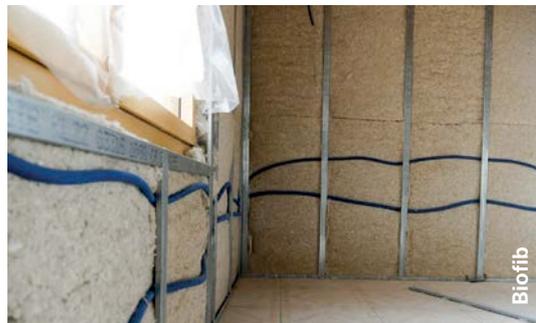
Format

Épaisseurs : 45-200 mm

Longueurs : 1200 mm

Largeurs : 600 mm

Disponible en panneaux ou en rouleaux



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

La production de fibres de chanvre et de lin permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Le coton utilisé provient du recyclage de chutes.

Origine des matières premières : France

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,038 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,038 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1800 \text{ J/K.kg}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 30\text{-}40 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 10 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 190 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1,8$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 1609] : $WS = 0,7\text{-}2,2 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage [ACERMI] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$).

Réaction au feu [EN 13501-1] : **NPD (non testée)**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846/DIN 68-2-10] : **classe 0**

à 1. Les additifs ne sont pas toxiques selon le règlement E 528-2012.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : classé comme 'convenablement résistant' selon la norme ISO 3998-1977

Stabilité dimensionnelle [EN 1604] : stable

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 3 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise oeuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique [ISO 11654] : classe A ($\alpha_w > 0,90$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique très élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : non considéré comme déchet vert (présence de liants et d'additifs). Non compostable.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



L'isolant en paille est constitué de la partie fibreuse des céréales. Les blocs de pailles sont compressés et liés. La paille est privilégiée pour le remplissage des constructions neuves en ossature bois sur site ou préfabriquées, car une épaisseur plus grande d'isolant est nécessaire. Elle ne peut pas être considérée comme structure porteuse. Un contrôle de qualité est obligatoire (densité, dimensions, homogénéité). La mise en œuvre doit être bien suivie et la conception bien étudiée, car la paille n'a souvent pas d'additifs de préservation.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : paille de céréale (95-100 %)

Liant : ne contient pas de liant. Fils de liaison

Adjuvants fongicides et ignifuges : ne contient pas d'adjuvants

Format

Épaisseurs : 220-360-460 mm

Longueurs : 550-800-1200 mm

Largeurs : 360-460 mm

Disponible en blocs uniquement. Possibilité de production sur mesure.



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

Intéressant lorsqu'elle provient d'un circuit court. Matière première renouvelable et disponible en suffisance. La production de paille permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Fiches FDES disponibles.

Origine des matières premières : Belgique, France

Fin de vie : compostage si aucun additif, biométhanisation ou incinération

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,052-0,08 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,052 \text{ W/m.K}$ (pour les produits concernés)

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1400-2000 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 85-120 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : aucune donnée

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = 260-400 mm

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : $WS = 14,9 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage^[ACERMI] : aucune donnée.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : classe E

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 /DIN 68-2-10] : **classe 3. Vulnérable.**

Les ballots doivent être mis en œuvre complètement secs. Toute présence d'humidité amènera des odeurs, des taches sombres ou des filaments blancs. Dans ce cas, les ballots doivent être écartés. Les détails d'exécution doivent être prévus pour éviter l'exposition à l'eau et à l'humidité de la paille durant le chantier (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée. Absence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : non évaluée.

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise œuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe C ($\alpha_w > 0,60$ avec 100 mm).

Matériaux présentant une absorption acoustique modérée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

Les découpes doivent avoir lieu dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Lors des découpes, bien penser à préserver la densité et ne pas modifier l'orientation des fibres.

Lorsque les cordes sont coupées pour remplir un volume, l'expansion de la paille ne peut pas remplir plus de 5 % du volume (les caissons doivent être adaptés).

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio S_d intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $S_{d_{intérieure}} \geq 2$ m). S'assurer que l'isolant a une humidité inférieure à 20 % pour la mise en œuvre.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : compostage si aucun additif. Dans le cas contraire, déchetterie.

Le ballot doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires.

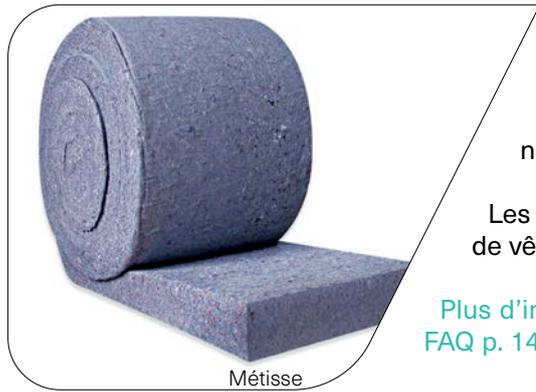
Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Les ballots sont posés bien serrés. Les espaces éventuels entre ballots ou de liaison avec les parois sont comblés avec des fibres de pailles en vrac badigeonnées ou un isolant en fibres naturelles fortement comprimées dans les espaces vides. Une application en toiture sous forme de panneaux sandwichs nécessite des caissons renforcés mécaniquement et une sous-toiture efficace.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

La construction paille est particulièrement adaptée pour des systèmes préfabriqués.



Aussi appelés isolants souples, les matelas en textiles recyclés servent d'isolation entre ossatures dans de multiples applications. Ils s'adaptent bien aux irrégularités et peuvent être utilisés tant en rénovation qu'en construction neuve. Ils se posent simplement comme les autres laines du marché.

Les matelas sont façonnés par thermoformage à partir de fibres coton provenant de vêtements recyclés et de fibres de liage synthétiques.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de coton recyclées (75 %)

Liant : fibres polyester (15 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges : traitement antibactérien et antimoisissure (0,2 %). Traitement ignifuge (9,8 %). Composition sans formaldéhydes et sans sel de bore.

Format

Épaisseurs : 80-200 mm

Longueurs : 1200 mm

Largeurs : 600 mm

Disponible en panneaux ou en rouleaux



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**

(suivant le décret français)

Émission de poussière faible lors de la mise en œuvre (XP X 43-269)

Solution de recyclage pour les textiles en coton non réutilisables en l'état et qui seraient voués à l'incinération. Intéressant lorsque le matériau provient d'un circuit court. FDES disponibles.

Origine des matières premières : France

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,037-0,039 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,037-0,039 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1600 \text{ J/K.kg}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 20-25 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 6 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour $R = 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$: $e = 185-195 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2-3$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 1609] : $WS = 3-4 \text{ kg/m}^2$

Stabilité après aspersion/séchage [ACERM] : stable ($\Delta_{\text{Épaisseur}} < 7,5 \%$)

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe D-s2,d0/E-s2,d0**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846/DIN 68-2-10] : classe 0 à 1. Les additifs ne sont pas toxiques selon la classification REACH.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes [Annexe D CUAP § 9.2] : **conformité CE**

Pas de développement d'insectes au bout de six semaines.

Stabilité dimensionnelle [EN 1604] : stable

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 3 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise œuvre).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique [ISO 11654] : classe B ($\alpha_w > 0,80$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique modéré. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)



Plancher

- Face inférieure d'un plancher en béton^(SR)
- Sur un plancher en béton^(SR)
- Plafonds acoustiques^(SR)
- Entre les éléments de plancher bois^(SR)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(SR)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Cloisons^(SR)
- Murs par l'intérieur^(SR)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate compacte^(SR)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles non accessibles^(SR)
- Combles accessibles en béton^(SR)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 100-120 °C.

La présence d'additifs et de liants PET nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et des découpes dans un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

Pour assurer une bonne fixation, prévoir deux centimètres d'écartement en moins entre les montants ou les traverses afin de comprimer légèrement les panneaux.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2$ m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

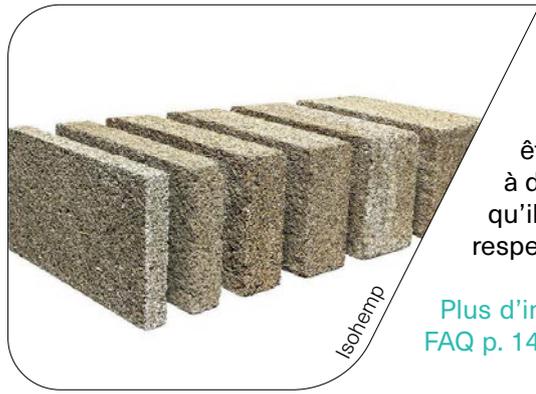
Élimination des chutes : déchetterie.

Le matelas doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou les remontées capillaires. Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

2.2 Isolants rigides



Les blocs de chanvre sont fabriqués à partir de fibres de chènevotte et d'un liant minéral. Adaptés pour de nouveaux bâtiments ou pour la rénovation, ils constituent l'enveloppe isolante externe ou interne du bâtiment, ou peuvent être combinés à la structure portante (poteau, poutre ou maçonnerie). Comparés à d'autres isolants, ils sont appréciés pour l'inertie thermique et hygroscopique qu'ils apportent à la construction. Certaines règles de mise en œuvre doivent être respectées pour les protéger de l'humidité.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : chènevotte chanvre (70-90 %). D'autres fibres (colza, miscanthus) peuvent être ajoutées

Liant : liant minéral de type chaux ou ciment naturel prompt (10-20 %)

Format

Épaisseurs : 70-360 mm

Longueurs : 200-600 mm

Largeurs : 100-200 mm

Disponible en blocs rigides pleins ou à encastrer



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**

L'utilisation de chanvre, qui est produit localement et de façon responsable, permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Malgré l'impact de la production de la chaux, cet isolant présente un bon impact écologique.

Origine des matières premières : Belgique, France, Allemagne

Fin de vie : Chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,065\text{-}0,071 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,071 \text{ W/m.K}$ (pour les produits concernés)

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1700\text{-}1870 \text{ J/K.kg}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 300\text{-}350 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : non disponible

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = 330-350 mm

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 3$

Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi et aussi à l'intérieur du bâtiment si mise en œuvre et ventilation adéquates.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 772-11] :

Taux initial d'absorption – Face de pose après 1 min : **41 g/m²s**

Coefficient d'absorption – Face de pose après 10 min : **7 g/m²s**

Coefficient d'absorption – Face vue après 10 min : **4 g/m²s**

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe B-s1,d0**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846 / EN 13501-F] :

potentiellement de classe 1. Contient des additifs protecteurs.

Ne doit pas rester en contact avec de l'eau sur de longues durées.

Résistance aux insectes : pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle : stable

Retrait/Gonflement hygrométrique [EN 772-14] : **3 mm/m**

Coefficient de dilatation thermique [EN 14581] : **15,3 x 10⁻⁶ m/mK (C.o.V. : 15 %)**

Résistance mécanique

Compression [EN 772-1] : **0,1-0,3 N/mm²**

Traction perpendiculaire [EN 1607] : **0,11-0,2 N/mm²**

Flexion [EN 310] : 0,23 N/mm² (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique [ISO 11654] : classe B ($\alpha_w > 0,85$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique très élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



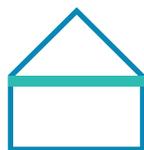
Mur intérieur et extérieur :

- Murs isolants en blocs végétaux^(R)
- Cloisons en blocs végétaux^(R)
- Murs par l'intérieur avec blocs végétaux^(R)
- Murs par l'extérieur avec blocs végétaux^(R)



Plancher :

- Sur plancher en béton^(R)
- Sous chape flottante^(R)



Plancher des combles :

- Combles accessibles en béton^(R)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Les enduits extérieurs devront être étanches à l'eau. Dans le cas de murs entiers en blocs, on s'assurera que l'enduit extérieur est plus ouvert à la vapeur d'eau de façon à empêcher l'accumulation d'humidité dans la paroi. Pour plus de détails sur l'application et l'entretien des enduits extérieurs, consultez la [NIT 257](#). Le choix de l'enduit intérieur fera l'objet d'une analyse en fonction du climat intérieur (température, humidité).

Les maçonneries doivent toujours être fixées à une structure portante. Plusieurs fixations existent : mécaniques (crochet de maçonnerie, équerre de liaison, rosace pour isolant) ou collage (mortier colle adapté). Il convient de ne pas utiliser d'encollage contre un élément en bois.

Les blocs se découpent avec une scie de type scie universelle électrique 'alligator' (deux lames à mouvements opposés). Pour de petits chantiers, une scie égoïne à grosse denture peut convenir. Pour obtenir des découpes à 90° de bonne qualité (indispensable pour la pose à joints minces), il est fortement recommandé d'utiliser une boîte à coupe.

Dans le cas de vieux bâtiments : éliminer les moisissures et tout matériau non adhérent. Le support doit être porteur et exempt de revêtements usagés (peinture à l'huile, dispersions, etc.).

En rénovation intérieure ou extérieure d'anciens bâtiments, les blocs sont parfois appliqués contre un mur hors aplomb. Il est nécessaire de combler le vide avec un mélange chaux-chanvre adapté.

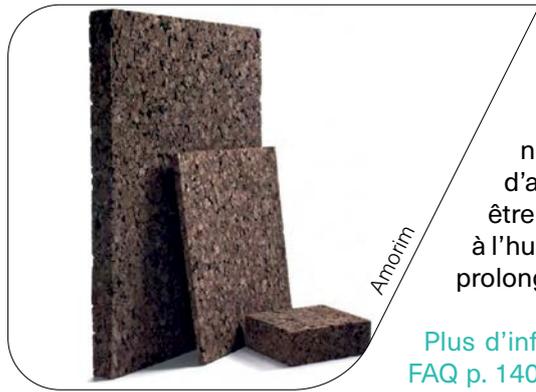
Pour la fixation d'éléments sur la paroi, se renseigner auprès du fabricant pour le type de fixation à utiliser en fonction du poids : vis, scellement, cheville ou structure en bois intégrée dans le bloc.

Élimination des chutes : déchetterie ou utilisation éventuelle dans l'agriculture (si absence d'autres produits).

Les blocs doivent être protégés contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires. Toujours démarrer à minimum 20 cm au-dessus du niveau du sol (sur support imputrescible ou sur cornières). Ne peuvent être utilisés que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide. **Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement. Lors de la mise en œuvre : s'assurer que les éléments soient secs avant l'application de l'enduit.**

Pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.



Le liège provient de l'écorce du chêne-liège.

Les panneaux sont façonnés par action de la vapeur d'eau. Certains produits n'utilisent comme liant que les résines naturellement présentes dans le matériau, d'autres intègrent une faible quantité de liant synthétique. Les panneaux peuvent être utilisés à l'intérieur et à l'extérieur comme isolant thermique. Bien que résistant à l'humidité, le liège reste un matériau biosourcé et ne doit pas rester en conditions prolongées d'humidité extrême.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : liège (98-100 %)

Liant : liant adhésif (0-2 %)

Format

Épaisseurs : 10-300 mm

Longueurs : 1000 mm

Largeurs : 500 mm

Disponible en panneaux rigides



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

Le liège permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Intéressant lorsqu'il provient d'un circuit court. Cependant, en raison de son processus de fabrication, de sa provenance et de sa densité, son impact CO₂ est l'un des plus élevés de tous les isolants biosourcés.

Origine des matières premières : Portugal, Espagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,040-0,049 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,040-0,049 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique :

$C_{p_{\text{certifié}}[11357-4]} = 1670 \text{ J/K.kg}$ – $C_{p_{\text{mesures autres labo}}} = 2100 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 110-170 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 8 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 200-250 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 5-30$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi et aussi à l'intérieur du bâtiment si mise en œuvre adéquate.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Résistant en milieu humide, mais reste putrescible en cas de contact de longue durée avec de l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : $WS = 0,5-1 \text{ kg/m}^2$

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : potentiellement de classe 1.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : **stable.**

Variations : < 1,5 % à T = 70 °C/RH = 90 %

Résistance mécanique

Compression à 10 % de déformation^[EN 826] : **0,01-0,1 N/mm²**

Traction perpendiculaire^[EN 1607] : **0,05 N/mm²**

Flexion^[EN 310] : 0,14-0,20 N/mm² (voir FAQ p. 140)

Réduction bruits de chocs^[ISO 10140] : $\Delta L_w = 20 \text{ dB}$ (pour 12 mm)

Application en plancher.

Matériaux présentant une capacité de réduction des bruits de chocs.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe D ($\alpha_w > 0,30$ pour 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique faible. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique très élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Toiture par l'extérieur (sarking)^(R)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(R)
- Face inférieure d'un plancher en béton^(R)
- Sous chape flottante^(R)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate chaude^(R)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs par l'intérieur^(R)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(R)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles accessibles en béton^(R)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Pour les applications impliquant de la compression, il est nécessaire de choisir des densités plus élevées, ce qui impactera les performances thermiques. Si les éléments doivent résister en flexion, il est nécessaire d'avoir des épaisseurs plus élevées. Le montage est facile et ne nécessite aucun équipement ou formation particulière. Les panneaux peuvent être collés ou vissés. Lors du vissage des plaques, les bords doivent être préforés.

La découpe est réalisée à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

De nombreux produits existent avec différentes performances. Il y a lieu de se référer aux recommandations du fabricant pour définir le type d'application.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée. Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

Le liège résiste bien à l'humidité, mais ne doit pas être en contact permanent avec de l'eau. Les panneaux doivent être protégés contre les infiltrations ou remontées capillaires et ne peuvent être utilisés que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. Toujours démarrer à minimum 15 cm au-dessus du niveau du sol (sur support imputrescible ou sur cornières). **Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.



Les panneaux sont fabriqués à partir d'un substrat organique sur lequel pousse du mycélium (partie végétative d'un champignon). Le panneau est traité à haute température (>100 °C) en fin de procédé pour obtenir un matériau inerte. Le développement d'un isolant à base de mycélium étant en phase exploratoire, son utilisation dans la construction est actuellement déconseillée. Elle nécessitera une **validation de la durabilité quant à la résistance face au risque de moisissure par des laboratoires agréés.**

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : résidus organiques (agriculture, fibres végétales) et mycélium
Adjuvants fongicides et ignifuges : aucune information disponible, probablement aucun.

Format

Épaisseurs : 20-200 mm
Longueurs : 1200 mm
Largeurs : 600 mm
Disponible en blocs rigides



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : aucune information disponible

Les panneaux permettent la valorisation de déchets. Plusieurs études sont toutefois encore nécessaires pour déterminer l'impact global de toutes les étapes de fabrication. Dans tous les cas, seule une production locale est sensée d'un point de vue écologique.

Origine des matières premières : Belgique, Pays-Bas, Royaume-Uni

Fin de vie : Incinération pour production d'énergie, enfouissement ou compostage

Labels : non (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,04\text{-}0,18 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ non déterminée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} =$ non disponible

Densité^[EN 1602] : $\rho = 57\text{-}99 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : non disponible

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = 200-400 mm

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 4$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi et aussi à l'intérieur du bâtiment si mise en œuvre et ventilation adéquates.

Hydrophile, capillaire actif.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau et d'humidité HR > 70%

Absorption d'eau^[EN 1609] : WS = 1 kg/m² (faible)

Réaction au feu^[EN 13501-1] : non disponible

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : **classe 5 (la plus mauvaise)**. Absence d'additifs protecteurs.

Résistance aux insectes: pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle : stable.

Modification longueur ou largeur (+/- 1 %), épaisseur (+/- 2 %).

Information peu pertinente pour ce type d'application (produit non rigide et surdimensionnement lors de la mise en œuvre).

Résistance mécanique

Compression^[EN 772-1] : 0,170 N/mm²

Traction perpendiculaire^[EN 1607] : 0,030-0,18 N/mm²

Flexion^[EN 310] : pas d'information disponible (voir FAQ p. 140)

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe D ($\alpha_w > 0,30$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique faible. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application

Le développement d'un isolant à base de mycélium étant en phase exploratoire, son utilisation dans la construction est actuellement déconseillée. Elle nécessitera **une validation de la durabilité quant à la résistance face au risque de moisissure par des laboratoires agréés.**

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Son utilisation dans la construction est actuellement **à proscrire** (informations disponibles courant 2023).



Les panneaux de chanvre sont fabriqués à partir de fibres de chènevotte et de liant minéral (principalement de la chaux). Ils sont employés pour leurs performances thermiques et de régulation hygrosopique. Parfaitement adaptés pour la rénovation d'anciens bâtiments, ils peuvent être utilisés en complément d'isolation intérieure ou en cloisons. Ils servent de base pour les enduits ouverts à la vapeur et se posent similairement à des panneaux de plâtres ou d'OSB.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : chènevotte chanvre (70-90 %). D'autres fibres (colza, miscanthus) peuvent être ajoutées

Liant : liant minéral chaux (10-20 %)

Format

Épaisseurs : 20-30 mm

Longueurs : 1200 mm

Largeurs : 600-800 mm

Disponible en panneaux rigides



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

L'utilisation de chanvre, qui est produit localement et de façon responsable, permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Malgré l'impact de la production de la chaux, cet isolant présente un bon impact écologique.

Origine des matières premières :
Belgique, France, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir [FAQ p. 175](#))

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,087-0,115 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ non déterminée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 2100 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 350-650 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : non disponible

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 440-575 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2$

Matériau hygrosopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi et également à l'intérieur du bâtiment si mise en œuvre et ventilation adéquate.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : non disponible.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe B-s1,d0**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 162](#)).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : potentiellement de classe 1. Contient des additifs protecteurs.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 155](#)).

Résistance aux insectes: pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : stable.

Variations : < 1,5 % à T = 70 °C/RH = 90 %

Résistance mécanique :

Compression^[EN 826] : 0,76-1 N/mm²

Traction perpendiculaire^[EN 1607] : 0,07-0,12 N/mm²

Flexion^[EN 310] : 1,22 N/mm² (voir [FAQ p. 140](#)).

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe B ($\alpha_w > 0,85$ avec 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir [FAQ p. 146](#)). Peut être intéressant en cloison en complément d'un isolant semi-rigide ou vrac.

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique très élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir [FAQ p. 148](#)).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application

Les panneaux de chanvre s'utilisent pour les mêmes applications que les panneaux de finition ou les supports d'enduit intérieur. Ils permettront d'apporter une légère performance thermique et acoustique supplémentaire à la paroi.

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Le choix de l'enduit intérieur fera l'objet d'une analyse en fonction du climat intérieur (température, humidité).

Les panneaux sont découpés à l'aide d'une scie de type scie universelle électrique 'alligator' (deux lames à mouvements opposés). Pour de petits chantiers, une scie égoïne à grosse denture peut convenir.

Dans le cas de vieux bâtiments : éliminer les moisissures et tout matériau non adhérent. Le support doit être porteur et exempt de revêtements usagés (peinture à l'huile, dispersions, etc.).

Pour la fixation d'éléments sur la paroi, se renseigner auprès du fabricant pour le type de fixation à utiliser en fonction du poids : vis, scellement, cheville ou structures en bois intégrées dans le bloc.

Élimination des chutes : déchetterie ou utilisation éventuelle dans l'agriculture (si absence d'autres produits).

Usage intérieur uniquement. Ne peuvent être utilisés que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide. **Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

En rénovation intérieure d'anciens bâtiments, les panneaux sont parfois appliqués contre un mur hors aplomb. Il est nécessaire de combler le vide avec un mélange chaux-chanvre adapté.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.



Agepan

Les panneaux sont formés par pressage de fibres de bois et de bitume ou de paraffine. En sous-toiture, ils protègent des ruissellements ponctuels. Dans le cas d'un bardage ajouré, ils nécessiteront toutefois l'ajout d'une membrane pare-pluie. Ils ne peuvent pas être considérés comme éléments structurels. Ils ont une bonne résistance à l'eau et l'humidité.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de bois (80-85 %) **Émulsion de bitume ou paraffine.**
Adjuvants fongicides et ignifuges : traitement antifongicide et ignifuge

Format

Épaisseurs : 16-22 mm
Longueurs : 2400-2800 mm
Largeurs : 575-1200 mm
Disponible en panneaux rigides



Isoproc-Celit

Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : pas d'information disponible

Permettent de valoriser des chutes de scierie. Site de production souvent proche de l'approvisionnement. Les fibres de bois permettent de stocker du CO₂ si la forêt est gérée durablement; CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie.

Origine des matières premières : France, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,048-0,050 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ non déterminée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 2068-2100 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 250-570 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : pas d'information disponible. Probablement AFR > 20 kPa.s/m².

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = **240-550 mm**

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 5-20$

Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi si mise en œuvre adéquate.

Imperméable selon la norme^[EN 12567]. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : WS = < **1 kg/m²**
 Taux d'humidité à la livraison : 6-10 %

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E / D-s2,d0**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : potentiellement de classe 0 à 1. Présence d'additifs antifongiques.
La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : gonflement après immersion : 6 %-10 %

Résistance mécanique :

Compression à 10 % de déformation^[EN 826] : 0,15 N/mm²

Traction perpendiculaire^[EN 1607] : 0,35-0,39 N/mm²

Flexion^[EN 310] : 1,2-14 N/mm² (voir FAQ p. 140)

Absorption acoustique^[ISO 11654] : pas d'information disponible.

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146). La faible épaisseur de ces panneaux limite leur impact.

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148). La faible épaisseur de ces panneaux limite leur impact.

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Entre et sous chevrons avec contre-chevonnage^(SR)
- Entre et sous chevrons avec profilés métalliques^(SR)
- Charpente avec fermettes^(SR)
- Entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage^(V)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur par projection humide^(P)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière. Les panneaux sont fixés mécaniquement de préférence.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'un cutter (pour fines épaisseurs), d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

De nombreux produits existent avec différentes performances. Se référer aux recommandations du fabricant pour définir le type d'application.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

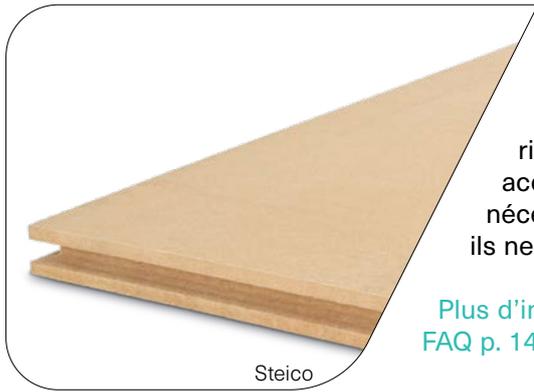
Élimination des chutes : déchetterie.

Les panneaux doivent être protégés contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires. Ils ne peuvent être utilisés que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.** En sous-toiture, ils protègent contre des ruissellements ponctuels. Dans le cas d'un bardage ajouré, ils nécessiteront cependant l'ajout d'une membrane pare-pluie.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Ne pas laisser exposés plus de six semaines aux intempéries et aux UV.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les panneaux sont façonnés à partir de fibres de bois par voie humide ou sèche. Leur cohésion est assurée à l'aide d'un liant synthétique. Ils peuvent être utilisés pour isoler thermiquement des toitures, mur intérieurs ou extérieurs. Certains peuvent être employés en fine épaisseur pour des applications acoustiques (plancher), d'autres sont adaptés pour des poses extérieures, mais nécessiteront toutefois l'ajout d'un pare-pluie. Bien que résistants mécaniquement, ils ne peuvent être considérés comme éléments structurels.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de bois (90-95 %)
Liant : résine polyuréthane (1-4 %), paraffine (~1 %)
Adjuvants fongicides et ignifuges : traitement antifongicide et ignifuge.

Format

Épaisseurs : 20-300 mm
Longueurs : 1200-2600 mm
Largeurs : 580-600-1150 mm
Disponible en panneaux rigides



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
 (suivant le décret français)

Permettent de valoriser des chutes de scierie. Site de production souvent proche de l'approvisionnement. Les fibres de bois permettent de stocker du CO₂ si la forêt est gérée durablement; CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie.

Origine des matières premières : France, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,038-0,050 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,038-0,050 \text{ W/m.K}$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 2100 \text{ J/K.kg}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 100-300 \text{ kg/m}^3$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 30-100 \text{ kPa.s/m}^2$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 190-250 \text{ mm}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 3-5$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi si mise en œuvre adéquate.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.
Absorption d'eau^[EN 1609] : $WS = 1-3 \text{ kg/m}^2$

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : potentiellement de classe 1. Contient des additifs protecteurs.
La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : **stable.**

Variations : $< 2 \% \text{ à } T = 70^{\circ}\text{C}$ et $< 3 \% \text{ à } T = 70^{\circ}\text{C}/\text{RH} = 90 \%$

Résistance mécanique :

Compression à 10 % de déformation^[EN 826] : **0,05-0,200 N/mm²**

Traction perpendiculaire^[EN 1607] : **0,007-0,040 N/mm²**

Flexion^[EN 310] : 0,5 N/mm² (voir FAQ p. 140)

Réduction bruits de chocs^[ISO 10140] : pas d'information disponible.

Application en plancher. *Matériaux présentant une potentielle capacité de réduction des bruits de chocs.*

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe C ($\alpha_w > 0,60$ pour 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle. Le système constructif global a le plus d'impact (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique très élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Toiture par l'extérieur (sarking)^(R)
- Toiture par l'extérieur (sarking)^(SR+R)
- Toiture par l'intérieur^(SR+R)
- Caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Plancher

- Isolation acoustique sur un plancher en béton ou en bois^(R+V)
- Sur plancher en béton^(R)
- Face inférieure d'un plancher en béton^(R)
- Sous chape flottante^(R)



Toiture plate

- Toiture plate 'duo'^(SR+R)
- Toiture plate chaude^(R)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs à ossature en bois^(SR+R)
- Murs par l'intérieur^(R)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(SR+R)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(SR/R/V)
- Murs par l'extérieur avec enduit^(R)
- Murs par l'extérieur avec bardage^(R)
- Murs en caissons préfabriqués^(SR/R/V)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(SR+R)
- Combles accessibles en béton^(R)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régie par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et un local suffisamment ventilé lors des découpes.



Conseils de mise en œuvre

Montage facile sans équipement ou formation particulière. Les panneaux peuvent être collés ou vissés.

Découpe à l'aide d'un grand couteau dentelé, d'une scie sauteuse, d'une scie sabre, d'une scie pour isolation ou d'une scie électrique sur table.

De nombreux produits existent et présentent différentes performances. Il est indispensable de se référer aux recommandations du fabricant pour définir le **type d'application (plancher, extérieur, etc.)**.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2 \text{ m}$). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espaces vides afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

Les panneaux doivent être protégés contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires. Ne peuvent être utilisés que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. Toujours démarrer à minimum 15 cm au-dessus du niveau du sol (sur support imputrescible ou sur cornières). **Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.** En usage extérieur quel que soit le type de fermeture, nécessite un pare-pluie. Dans le cas d'une application d'un enduit extérieur, s'assurer que celui-ci est étanche à l'eau et veiller à une réalisation adéquate des ouvrages de raccords. Se référer à la [NIT 257](#) pour plus de détails sur l'application et l'entretien des enduits extérieurs.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

2.3 Isolants en vrac



La chènevotte de chanvre est un sous-produit de l'industrie du chanvre. Elle est issue de la tige de chanvre, de laquelle la fibre a été extraite. Partie dure de la plante, la chènevotte est majoritairement utilisée avec de la chaux pour créer des enduits et du béton de chanvre, mais peut également être disposée en vrac par **épardage**. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles. L'épardage en vrac de la chènevotte de chanvre n'est pas soumis à des règles professionnelles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : chènevotte de chanvre, majoritairement composée de cellulose et de lignine (similaire au bois)

Adjuvants : poudre d'argile ou de chaux

Format

Granulométrie : 5-35 mm

Disponible en sac de 200 L (20 kg)



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : non évaluée

La production de chanvre permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. L'utilisation de la chènevotte valorise un sous-produit de la production de chanvre. Intéressant lorsqu'elle provient d'un circuit court.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : en cas d'absence d'additifs, peut être composté ou épandu sur le sol comme broyat. Incinération pour production d'énergie

Labels : oui (voir [FAQ p. 175](#))

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,05-0,065 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ non déterminée

Densité^[EN 1602] : $\rho = 100-250 \text{ kg/m}^3$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : $e = 250-325 \text{ mm}$

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : $A_{Fr} = 3,8 \text{ kPa.s/m}^2$

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} =$ non évaluée

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2-3$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.
Absorption d'eau^[EN 1609] : non évaluée

Réaction au feu^[EN 13501-1] : classe E

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 162](#)).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / DIN 68-2-10] : non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 155](#)).

Résistance aux insectes : non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle^[EN 15101-1] : non évaluée. Le comportement sera similaire aux copeaux de bois.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir [FAQ p. 140](#)).

Résistance mécanique : peu pertinente pour ce type d'application.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : non évaluée

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle.

Réduction bruits de chocs^[ISO 10140] : $\Delta L_w = 25 \text{ dB}$ (e = 100 mm)

Matériaux présentant une capacité élevée de réduction des bruits de chocs. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques (absorption et bruit de chocs) (voir [FAQ p. 146](#)).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir [FAQ p. 148](#)).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé. Ces mesures peuvent être allégées en cas de faible quantité de poussières.



Conseils de mise en œuvre

Épandage : les copeaux sont épandus manuellement et nivelés. Il est conseillé de placer un pare-poussière et de combler les interstices avant d'épandre les copeaux.

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

La granulométrie aura un impact sur les applications possibles, ainsi que sur l'épaisseur de mise en œuvre.

Compte tenu de la grande densité des copeaux (qui dépend de l'essence du bois et de la taille des copeaux), il est conseillé de vérifier la solidité de la structure accueillant l'isolant avant la mise en œuvre.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie ou compostage si absence d'additifs (se renseigner auprès des fabricants).

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les copeaux de bois sont des sous-produits de scierie, auxquels on peut ajouter des additifs pour augmenter certaines propriétés. Matériau disponible localement et donc très peu onéreux, il peut être mis en œuvre par **épannage** en vrac pour des isolations de combles. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles. L'épannage en vrac des copeaux de bois n'est pas soumis à des règles professionnelles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : 75 % copeaux de bois
Adjuvants : argile (25 %), chaux, sels de bore

Format

Granulométrie : 5-35 mm
Disponible en sac de 200 L (20 kg)



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : non évaluée

La production de bois permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. L'utilisation des copeaux de bois valorise un déchet des industries du bois. Intéressant lorsqu'ils proviennent d'un circuit court. Peu de transformation nécessaire.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : en cas d'absence d'additifs, peut être composté ou épandu sur le sol comme broyat. Sinon, incinération pour production d'énergie

Labels : non (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,04-0,09 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = \text{non déterminée}$

Densité^[EN 1602] : $\rho = 70-350 \text{ kg/m}^3$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W :

Appliquée : 240-540 mm

Utile : 200-450 mm

Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,20 (pour anticiper 20 % de tassement, p. ex.)

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : A_{Fr} = non évaluée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 1600-2300 \text{ J/K.kg}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1-4$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : non évaluée.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : classe E

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / DIN 68-2-10] : non évaluée.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: non évaluée.

Stabilité dimensionnelle^[EN 15101-1] : sujet au tassement.

15-33 % de tassement total à considérer en épannage.

La granulométrie aura un impact sur le tassement.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique^[ISO 11654] : non évaluée

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle.

Réduction bruits de chocs^[ISO 10140] : non évaluée

Matériaux présentant une capacité potentielle de réduction des bruits de chocs. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques (absorption et bruit de chocs) (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé. Ces mesures peuvent être allégées en cas de faible quantité de poussières.



Conseils de mise en œuvre

Épandage : les copeaux sont épandus manuellement et nivelés. Il est conseillé de placer un pare-poussière et de combler les interstices avant d'épandre les copeaux.

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Compte tenu de la grande densité des copeaux (qui dépend de l'essence du bois ainsi que de la taille des copeaux), il est conseillé de vérifier la solidité de la structure accueillant l'isolant avant la mise en œuvre.

La granulométrie aura un impact sur les applications possibles, ainsi que sur l'épaisseur de mise en œuvre.

Le bois étant dans une forme pure et non transformée, il est inflammable. Sans adjuvants ignifuges, une réflexion concernant les protections au feu devra être plus approfondie (voir [FAQ p. 162](#) et normes incendies).

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.
Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie ou compostage si absence d'additifs.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les fibres de bois sont fabriquées à partir de copeaux de résineux (sous-produits de scierie) broyés puis traités. Les fibres de bois sont mises en œuvre par **soufflage** sur des surfaces horizontales (planchers, combles) ou par **insufflation** dans des cavités fermées (murs, toitures, caissons). L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de bois
Adjuvants fongicides et ignifuges : sels d'ammonium. Peut contenir des sels de bore.

Format

Disponible en sac de 15 kg ou en ballots de 270 kg



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A+**
 (suivant le décret français)

Valorisation de déchets de scieries. Intéressants lorsqu'ils proviennent d'un circuit court. La production de fibres de bois permet de stocker du CO₂. FDES disponibles.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : difficulté de séparation avec d'autres déchets. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

	Soufflage	Insufflation
Conductivité thermique ^[EN 12667] ; $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%}$	0,038 W/m.K	0,038 W/m.K
Conductivité thermique de calcul ; λ_D	0,038 W/m.K	0,038 W/m.K
Densité ^[EN 1602] : ρ	25-35 kg/m ³	30-50 kg/m ³
Épaisseur théorique pour R=5 m².K/W Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,2 (pour anticiper 20 % de tassement, p. ex.)	Appliquée : 225 mm Utile : 190 mm	190 mm
Résistance à l'écoulement d'air ^[ISO 9053-2] : A _{Fr} = 3-5 kPa.s/m²		
Capacité thermique massique : C _p _{non certifié} = 2100 J/K.kg		

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu =$ **1-3**

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.
Absorption d'eau^[EN 1609] : non évaluée.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / DIN 68-2-10] : **classe 0 à 1**. Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle^[EN 15101-1] : sujet au tassement.

Stabilité	Soufflage	Insufflation
Sous vibrations	0 %	0 %
Sous impacts	≤10-15 %	Non évalué
Sous variations hygrothermiques	≤10 %	Voir lieu et conditions d'utilisation
Tassement total à considérer	20 %	Voir lieu et conditions d'utilisation

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique^[ISO 11654] : non évaluée

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage^(V)
- Caissons préfabriqués^(V)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)
- Face inférieure de planchers en béton^(V)
- Plafonds acoustiques^(V)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(V)
- Cloisons^(V)
- Murs par l'intérieur^(V)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(V)



Toiture plate

- Toiture plate compacte^(V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Soufflage : la fibre de bois est soufflée sous pression avec une densité maximum de 35 kg/m³. Prévoir un tassement jusqu'à 20 % dans le temps (voir [FAQ p. 168](#)). Il est conseillé de combler les trous et les fissures avant la mise en œuvre. La pose d'un pare-poussière peut être nécessaire. La puissance de l'équipement de soufflage doit être adaptée à l'utilisation et au produit

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

L'épandage manuel ne permet pas à la matière de se répartir de façon homogène. Il vaut mieux éviter cette pratique.

Insufflation : La matière est insufflée à sec sous pression dans des volumes fermés. La buse d'insufflation doit être posée en partie basse de façon à laisser monter l'ouate pour une bonne répartition. La présence d'obstacles dans les cavités (canalisations, gaines techniques) ainsi qu'une surface de panneaux trop rugueuse peuvent empêcher une bonne répartition de l'isolant dans le caisson. Les cavités d'insufflation doivent être fermées et étanches pour résister à la pression de mise en œuvre. La structure des cavités doit être suffisamment solide. **Le simple agrafage des parements est déconseillé.**

La puissance de l'équipement d'insufflation doit être adaptée à l'utilisation et au produit

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2$ m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les granulés de cellulose sont obtenus par compression de fibres de cellulose. Ils sont mis en œuvre par **épannage**. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles. **Une application en compression (chape sèche) est déconseillée dans une pièce où le tassement pourrait poser problème.**

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de cellulose issues de cartons recyclés
Aucun adjuvant

Format

Granulométrie : 3-8 mm
Disponible en sac de 40 L



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : non évaluée

Cellulose provenant du recyclage de papier. Déchet omniprésent et facilité de récupération, circuit court.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : non (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,108-0,12 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,108 \text{ W/m.K}$ (pour les produits concernés)

Densité^[EN 1602] : $\rho = 455 \text{ kg/m}^3$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = 540 mm

Résistance à l'écoulement d'air^[ISO 9053-2] : A_{Fr} = non évaluée

Capacité thermique massique : C_{p_{non certifié}} = non évaluée

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2-3$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau^[EN 1609] : WS = **34 kg/m²**

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe E**

Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846] : **classe 1**.

Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: non évaluée.

Stabilité dimensionnelle^[EN 15101-1] : sujet au tassement.

15,5 %^[EN 1605] ou **5 mm**^[EN 12431] sous charge en compression.

On privilégiera une application sans charge de compression dans une pièce de vie.

Absorption acoustique^[ISO 11654] : non évaluée.

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle.

Réduction bruits de chocs^[ISO 10140] : $\Delta L_w = 24(-12) \text{ dB}$

Matériaux présentant une capacité élevée de réduction des bruits de chocs pour une application en chape sèche (sans montants). Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques (absorption et bruit de chocs) (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)

Le tassement pour l'application en chape sèche sera important (15,5 %^[EN 1605] ou 5 mm^[EN 12431]) et risque de dépasser les tolérances d'acceptabilité pour la pose d'un plancher dans une pièce de vie.

Les faibles performances thermiques nécessitent une épaisseur importante de mise en oeuvre.

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé. Ces mesures peuvent être allégées en cas de faible quantité de poussières.



Conseils de mise en œuvre

Épandage : les granulats sont épandus manuellement jusqu'à la hauteur de remplissage voulue (30-80 mm). Ils sont nivelés pour obtenir une surface plane avant la mise en œuvre du plancher flottant.

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

La grande densité des granulés permet la réalisation de couches isolantes porteuses.

Il est conseillé de vérifier la solidité de la structure accueillant l'isolant et de reboucher les trous et les fissures avant la mise en œuvre. La pose d'un pare-poussière peut être nécessaire.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.
Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la postisolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Le liège expansé provient de l'écorce du chêne-liège. L'écorce est réduite en granules puis expansée à la vapeur d'eau. Le liège est mis en œuvre par **insufflation** ou par **épannage**. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles. Bien que résistant à l'humidité, le liège est un matériau biosourcé et ne doit pas rester en condition prolongée d'humidité extrême.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : bouchons de liège, écorces de chêne-liège concassées

Format

Granulométrie : 0,5-15 mm
Disponible en sac de 100 L ou 250 L.



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**
 (suivant le décret français)

Le chêne-liège permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Intéressant lorsqu'il provient d'un circuit court ou d'un circuit de recyclage (bouchons de liège recyclés). En raison de son processus de fabrication, de sa provenance et de sa densité, l'impact CO₂ de ce matériau est toutefois l'un des plus élevés de tous les isolants biosourcés.

Origine des matières premières : Belgique et/ou Europe

Fin de vie : incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,041-0,049$ W/m.K

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,041$ W/m.K (pour les produits concernés)

Densité [EN 1602] : $\rho = 60-180$ kg/m³

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : e = 200 mm

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : A_{Fr} = **0,109 kPa.s/m²**

Capacité thermique massique : C_{p non certifié} = 1670 J/K.kg

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 2,9-30$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Résistant en milieu humide, mais reste putrescible en cas de contact de longue durée avec de l'eau. Adapté à la rénovation.

Absorption d'eau [EN 1609] : WS = **0,68 kg/m²**

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe B2 à E**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846/DIN 68-2-10] : **classe 1**

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée.

Stabilité dimensionnelle [EN 15101-1] : **classe SCO**. Non sujet au tassement.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique [EN 354, ISO 11654] : classe C ($\alpha_w > 0,60$) (pour 100 mm)

Matériaux présentant une absorption acoustique modérée.

Réduction bruits de chocs [ISO 10140] : $\Delta L_w = 20(-12)$ dB

Matériaux présentant une capacité de réduction des bruits de chocs. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques (absorption et bruit de chocs) (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage^(V)
- Caissons préfabriqués^(V)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)
- Face inférieure de planchers en béton^(V)
- Plafonds acoustiques^(V)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(V)
- Cloisons^(V)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(V)



Toiture plate

- Toiture plate compacte^(V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Épandage : les granulats sont épandus manuellement et nivelés. Il est conseillé de placer un pare-poussière et de combler les interstices avant d'épandre le liège.

Montage facile ne nécessitant aucun équipement ou formation particulière.

Insufflation : la matière est insufflée à sec sous pression dans des volumes fermés. La buse d'insufflation doit être posée en partie haute pour permettre le bon déversement du liège. La présence d'obstacles dans les cavités (canalisations, gaines techniques) peut empêcher une bonne répartition de l'isolant dans le caisson. Les cavités d'insufflation doivent être fermées et étanches pour résister à la pression de mise en œuvre. La structure des cavités doit être suffisamment solide. **Le simple agrafage des parements est déconseillé.** La puissance de l'équipement d'insufflation doit être adaptée à l'utilisation et au produit.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio S_d intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum $S_{d_{intérieur}} \geq 2$ m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Le liège expansé est susceptible de dégager une légère odeur de brûlé dû à son processus de fabrication. Cette odeur va s'estomper avec le temps.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



L'ouate de cellulose est obtenue par recyclage de papier journal. Celui-ci est broyé, défilé puis malaxé et traité. L'ouate est mise en œuvre par **soufflage** sur surfaces horizontales (planchers, combles), par **insufflation** dans des cavités fermées ou par **projection** humide. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : cellulose (~90 %)
Adjuvants fongicides et ignifuges : acide borique, sels de bore, sels d'ammonium, sulfate de magnésium
Disponible également sans sel de bore

Format

Disponible en sac de 10 ou 15 kg et/ou en ballots de 250 kg



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : **A**^[2011-321]
 (suivant le décret français)

Cellulose provenant du recyclage de papier. Déchet omniprésent et facilité de récupération, circuit court.

Origine des matières premières : Belgique, France

Fin de vie : difficulté de séparation avec d'autres déchets. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

	Soufflage	Insufflation
Conductivité thermique ^[EN 12667] , $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%}$	0,037-0,040 W/m.K	0,038-0,042 W/m.K
Conductivité thermique de calcul : λ_D	0,037-0,040 W/m.K	0,038-0,042 W/m.K
Densité ^[EN 1602] : ρ	25-40 kg/m ³	40-60 kg/m ³
Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,25 (pour anticiper 25 % de tassement, p. ex.)	Appliquée : 250 mm Utile : 195 mm	210 mm
Résistance à l'écoulement d'air ^[ISO 9053-2] : AFr = 5-6 kPa.s/m²		
Capacité thermique massique : Cp _{non certifié} = 2100 J/K.kg		

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu =$ **1-2**

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.
Absorption d'eau^[EN 1609] : WS = **7-8 kg/m²** ($\rho = 30 \text{ kg/m}^3$)
15 kg/m² ($\rho = 45 \text{ kg/m}^3$)

Réaction au feu^[EN 13501-1] : **classe B-S1,d0 à E**
 La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846/DIN 68-2-10] : **classe 0 à 1**. Présence d'additifs protecteurs.
 La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle^[EN 15101-1] : sujet au tassement.

Stabilité	Soufflage	Insufflation
Sous vibrations	0 %	0 %
Sous impacts	≤10-15 %	Non évalué
Sous variations hygrothermiques	≤10-13 %	Voir lieu et conditions d'utilisation
Tassement total à considérer	25 %	Voir lieu et conditions d'utilisation

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique^[ISO 11654] : classe A ($\alpha_w > 0,90$ avec 100 mm)
 Matériaux présentant une absorption acoustique très élevée. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Domaines d'application



Toiture inclinée

- Entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage^(V)
- Caissons préfabriqués^(V)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)
- Face inférieure de planchers en béton^(V)
- Plafonds acoustiques^(V)



Mur intérieur et extérieur

- Murs à ossature en bois^(V+R)
- Murs en caissons préfabriqués^(V)
- Cloisons^(V)
- Murs par l'intérieur^(V)
- Murs par l'extérieur avec caissons préfabriqués^(V)



Toiture plate

- Toiture plate compacte^(V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Soufflage : l'ouate est soufflée sous pression entre les éléments de plancher. Prévoir un tassement jusqu'à 25 % dans le temps. Il est conseillé de combler les trous et les fissures avant la mise en œuvre. La pose d'un pare-poussière peut être nécessaire. De l'eau peut être vaporisée en surface pour créer une croûte (voir [FAQ p. 168](#)). La puissance de l'équipement d'insufflation doit être adaptée à l'utilisation et au produit.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

L'épandage manuel ne permet pas à la matière de se répartir de façon homogène. Il vaut mieux éviter cette pratique.

Insufflation : la matière est insufflée à sec sous pression dans des volumes fermés. La buse d'insufflation doit être posée en partie basse de façon à laisser monter l'ouate pour une bonne répartition. La présence d'obstacles dans les cavités (canalisations, gaines techniques) ainsi qu'une surface de panneaux trop rugueuse peuvent empêcher une bonne répartition de l'ouate dans le caisson (voir [FAQ p. 170](#)). Les cavités d'insufflation doivent être fermées, étanches pour résister à la pression de mise en œuvre. La structure des cavités doit être suffisamment solide. **Le simple agrafage des parements est déconseillé.** La puissance de l'équipement d'insufflation doit être adaptée à l'utilisation et au produit. En insufflation, une densité égale ou supérieure à 48 kg/m³ est conseillée.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

Projection : Voir fiche matériau sur l'[ouate de cellulose](#).

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Respecter le profil hygroscopique des parois afin de laisser à l'humidité la possibilité d'être évacuée vers l'extérieur (ratio Sd intérieur/extérieur conseillé ≥ 10 , avec au minimum Sd_{intérieur} ≥ 2 m). Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



L'ouate de chanvre est un mélange de fibres de chanvre courtes et de fibres de coton, traitées pour augmenter la résistance au feu. L'ouate de chanvre en vrac est uniquement mise en œuvre par **soufflage** pour l'isolation des planchers et des combles perdus. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres de chanvre et fibres de coton recyclé

Adjuvants fongicides et ignifuges : présence d'additifs ignifuges

Format

Disponible en sac de 8,5 kg



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+** [2011-321] (suivant le décret français)

La production de fibres de chanvre permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré si incinération en fin de vie. Intéressant lorsque le matériau provient d'un circuit court.

Origine des matières premières : France

Fin de vie : difficulté de séparation avec d'autres déchets. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Soufflage

Conductivité thermique [EN 12667]: $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%}$	0,052 W/m.K
Conductivité thermique de calcul : λ_D = non déterminée	
Densité [EN 1602] : ρ	15 kg/m ³
Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,25 (pour anticiper 25 % de tassement, p. ex.)	Appliquée : 325 mm Utile : 260 mm
Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : non évaluée	
Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}}$ = 1800 J/K.kg	

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.

Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.

Absorption d'eau [EN 1609] : non évaluée.

Réaction au feu [EN 13501-1] : classe E

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846/DIN 68-2-10] : classe 0 à 1. Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle [EN 15101-1] : sujet au tassement.

Stabilité	Soufflage
Sous vibrations	non évaluée
Sous impacts	non évaluée
Sous variations hygrothermiques	non évaluée
Tassement total à considérer	25-35 %

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique [ISO 11654] : non évaluée

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique modéré. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)
- Face inférieure de planchers en béton^(V)
- Plafonds acoustiques^(V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Soufflage : l'isolant est soufflé sous pression entre les éléments du plancher. Prévoir un tassement jusqu'à 35 % dans le temps (voir [FAQ p. 168](#)). Il est conseillé de combler les trous et les fissures avant la mise en œuvre. La pose d'un pare-poussière peut être nécessaire.

Lors d'une mise en œuvre fermée, les éléments de plancher doivent avoir une hauteur suffisante pour anticiper le tassement.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

La puissance de l'équipement de soufflage doit être adaptée à l'utilisation et au produit.

L'insufflation de l'ouate de chanvre n'est pas conseillée par le fabricant.

L'épandage manuel ne permet pas à la matière de se répartir de façon homogène. Il vaut mieux éviter cette pratique.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

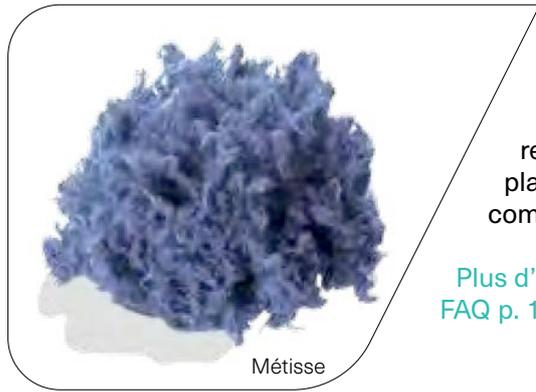
Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Les fibres de textile sont obtenues à partir de déchets de l'industrie textile. Elles sont effilochées puis traitées pour donner un isolant performant. Le textile recyclé en vrac est uniquement mis en œuvre par **soufflage** pour l'isolation des planchers et des combles perdus. L'isolation en vrac permet un remplissage complet des compartiments dans les endroits difficilement accessibles.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : fibres textiles recyclées, à majorité coton (90 %)

Adjuvants fongicides et ignifuges : sel minéral azoté (10 %)

Format

Disponible en sac de 10 ou 12,5 kg



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+** [2011-321] (suivant le décret français)

Revalorisation des chutes de l'industrie textile. Intéressant lorsque ces dernières proviennent d'un circuit court

Origine des matières premières : France

Fin de vie : difficulté de séparation avec d'autres déchets. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Soufflage

Conductivité thermique [EN 12667]: $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%}$	0,042-0,047 W/m.K
Conductivité thermique de calcul : λ_D	0,042-0,047 W/m.K
Densité [EN 1602] : ρ	10-15 kg/m ³
Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W <i>Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,25 (pour anticiper 25 % de tassement, p. ex.)</i>	Appliquée : 305 mm Utile : 210 mm
Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] : non évaluée	
Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}}$ = 1600 J/K.kg	

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1-2$

Matériau **hygroscopique** : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif. Adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact persistant avec l'eau.
Absorption d'eau [EN 1609] : non évaluée.

Réaction au feu [EN 13501-1] : classe B-s2,d0 à F

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846/DIN 68-2-10] : classe 0 à 1. Présence d'additifs protecteurs.

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes: non évaluée. Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle [EN 15101-1] : sujet au tassement.

Stabilité	Soufflage
Sous vibrations	non évaluée
Sous impacts	non évaluée
Sous variations hygrothermiques	non évaluée
Tassement total à considérer	25-35 %

La mise en oeuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique [ISO 11654] : non évaluée.

Matériaux présentant une absorption acoustique potentielle. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériaux présentant un potentiel d'inertie thermique modéré. Le système constructif complet a toutefois le plus d'impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher des combles

- Combles accessibles^(V+R)
- Combles accessibles en béton^(V)
- Combles non accessibles^(V)



Plancher

- Sur plancher en béton^(V)
- Entre les éléments de planchers en bois^(R+V)
- Face inférieure de planchers en béton^(V)
- Plafonds acoustiques^(V)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régie par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, nécessitant le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et un local suffisamment ventilé.



Conseils de mise en œuvre

Soufflage : l'isolant est soufflé sous pression entre les éléments du plancher. Prévoir un tassement jusqu'à 35 % dans le temps (voir [FAQ p. 168](#)). Il est conseillé de combler les trous et les fissures avant la mise en œuvre. La pose d'un pare-vapeur peut être nécessaire. Lors d'une mise en œuvre fermée, les éléments de plancher doivent avoir une hauteur suffisante pour anticiper le tassement.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

La puissance de l'équipement de soufflage doit être adaptée à l'utilisation et au produit.

L'insufflation du textile en vrac n'est pas conseillée par le fabricant.

L'épandage manuel ne permet pas à la matière de se répartir de façon homogène. Il vaut mieux éviter cette pratique.

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Ne pas mettre en œuvre d'isolant humide ou sur support humide.

Prévenir la présence d'espace vide afin d'éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations ou remontées capillaires.

Ne peut être utilisé que dans des applications durablement protégées de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux parties enterrées et en soubassement.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

2.4 Isolants projetés



Le béton de chanvre est obtenu à partir d'un mélange de fibres de chènevotte et de chaux aérienne. Selon sa composition, il peut être utilisé dans les murs comme isolant ou torchis, appliqué sur les sols en tant que chape isolante et employé comme enduit. Il est apprécié pour les propriétés thermiques et hygroscopiques qu'il confère à la construction. Sa mise en œuvre se fait par **projection, épandage, coffrage, banchage** ou **enduisage**. Chaque application est soumise à des règles de mélange et de mise en œuvre.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : chènevotte de chanvre, chaux aérienne, sable, eau

Liant : liants hydrauliques (15 %) et pouzzoloniques (10 %)

Format

Sac de chènevotte de 20 kg

Sac de préparation à la chaux de 18 à 30 kg



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : **A+**
(suivant le décret français)

L'utilisation de chanvre, qui est produit localement et de façon responsable, permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré en cas d'incinération en fin de vie. Malgré l'impact de la production de la chaux, cet isolant présente un bon impact écologique.

Origine des matières premières : Belgique, France, Allemagne

Fin de vie : chutes recyclées sur le site de production. Enfouissement ou épandage dans des champs comme engrais.

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriété d'isolation	Planchers	Murs isolants	Combles	Enduits
Conductivité thermique ^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%}$	0,084-0,11 W/m.K	0,073-0,09 W/m.K	0,052-0,06 W/m.K	0,14-0,17 W/m.K
Conductivité thermique de calcul : λ_D	non déterminée			
Densité ^[EN 1602] : ρ	325-420 kg/m ³	300-350 kg/m ³	190-250 kg/m ³	500-950 kg/m ³
Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W	45 cm	40 cm	30 cm	non atteignable
Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}}$ = 1600-1800 J/K.kg				
Résistance à l'écoulement d'air ^[ISO 9053-2] : pas d'information disponible.				
Diffusion de vapeur d'eau ^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 3$				
Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi et aussi à l'intérieur du bâtiment en cas de mise en œuvre et de ventilation adéquates.				
Hydrophile, capillaire actif : adapté à la rénovation.				
Putrescible en cas de contact prolongé avec de l'eau.				
Absorption d'eau ^[EN 772-11] : non évaluée. <i>Dépend du mélange et de l'application</i>				
Réaction au feu ^[EN 13501-1] : Classe A1-A2 à B-s1,d0				
Résistance au feu ^[EN 13501-1] : jusqu'à EI 240 <i>Dépend du mélange et de l'application</i> <i>La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).</i>				
Résistance à la moisissure et aux champignons ^[ISO 846/EN 13501-F] : pas d'information disponible. <i>La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).</i>				
Résistance aux insectes : pas d'information disponible.				
Stabilité dimensionnelle ^[EN 15101-1] : non évaluée. Matériau ductile dans la direction de compactage, mais fragile dans la direction transversale. <i>Ne peut être utilisé comme élément porteur.</i>				
Absorption acoustique ^[EN 354, ISO 11654] : $\alpha_w = 0,15$ à 0,80. <i>Matériau présentant une absorption acoustique. Les performances dépendent fortement du mélange. Pour une densité > 500 kg/m³, l'absorption acoustique est limitée (α_w de 0,2 à 0,4). Les performances acoustiques (absorption et bruits de choc) sont principalement influencées par le système constructif complet (voir FAQ p. 146).</i>				

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Murs intérieurs et extérieurs

- Murs par l'extérieur par projection humide^(P)
- Murs par l'intérieur par projection humide^(P)
- Murs par l'intérieur par banchage^(P)



Plancher

- Sur plancher en béton^(P)



Plancher des combles

- Combles accessibles^(P)
- Combles non accessibles^(P)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Le béton de chanvre offre de bonnes propriétés de réaction au feu en présence d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.). Ces propriétés dépendent de l'épaisseur du béton de chanvre et du mélange effectué.



La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes) et la ventilation adéquate des locaux.

Conseils de mise en œuvre

Il importe de respecter les consignes des fabricants lors du mélange et de la pose des produits pour atteindre les performances annoncées. Ce principe vaut pour chaque application.

Le béton de chanvre est intéressant pour ses propriétés hygroscopiques. Ces propriétés peuvent toutefois activer le caractère putrescible de la chènevotte si les règles de mise en œuvre ne sont pas respectées, ce qui peut provoquer des dommages. Pour un bon séchage, il convient de respecter les délais préconisés, de mettre en place une ventilation adaptée (aussi bien pendant les travaux que pendant la durée de vie du bâtiment) et de protéger l'isolant des intempéries pendant les travaux (intempéries/températures inférieures à 5°C).

L'ajout de chaux aérienne facilite la mise en œuvre, mais prolonge le temps de prise.

Compte tenu de la grande densité du béton de chanvre, il est conseillé de vérifier la solidité de la structure qui va l'accueillir avant de le mettre en œuvre.

Banchage : le béton de chanvre est disposé couche par couche dans des banches (coffrage).

Il est déconseillé d'effectuer les remplissages uniquement dans l'épaisseur des bois. Un compartimentage risque de diminuer l'adhérence du béton à la structure.

Épandage : le béton de chanvre peut être mis en œuvre par épandage dans les combles. Il peut également être appliqué comme enduit à la **truelle** ou à la **taloche**.

Le béton de chanvre peut être réalisé au moyen d'une bétonnière. Pour ce faire, il faut malaxer le mélange d'eau et de chaux jusqu'à homogénéisation complète, puis ajouter la chènevotte décompactée.

Projection humide : le mélange chaux-chènevotte s'effectue à sec. L'eau est ajoutée au dernier moment par des injecteurs au bout d'une lance. Cette technique permet d'accélérer le temps de séchage et d'appliquer de plus grandes épaisseurs de produit qu'à la truelle.

Selon la nature du support, la pose d'un gobetis (couche d'accroche) peut être nécessaire.

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

Dans le cas d'une rénovation : éliminer le plâtre, les moisissures et les matériaux non adhérents. Le support doit être porteur et exempt de revêtements usagés (peinture à l'huile, dispersions, etc.). En cas d'application sur de l'acier, un primaire est nécessaire.

Protéger les ouvrages connexes (poutres apparentes, plancher, etc.) lors de la mise en œuvre du béton de chanvre (risque de dégradations liées à la chaux).

Adapter les matériaux de finition intérieurs et extérieurs (matériaux ouverts à la diffusion de vapeur d'eau) au béton de chanvre, afin qu'il puisse sécher.

Élimination des chutes : le mélange peut être épandu comme engrais.

Le béton de chanvre doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations et les remontées capillaires. Pour une application au sol, un film empêchant les remontées capillaires doit être posé au sol et sur les parois latérales sur une hauteur de 40 cm avant le coulage du béton de liège.

Pour une application extérieure, il est impératif de commencer à au moins 30 cm au-dessus du niveau du sol si l'on utilise un enduit, ou à 20 cm si l'on utilise un revêtement ventilé. Il convient de poser l'isolant sur un support imputrescible ou sur des cornières. Ne peut être utilisé que dans des applications protégées durablement de toute source d'humidité.

Ne convient pas aux ouvrages enterrés et aux soubassements.

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment isolé, il faut assurer un débit de ventilation minimum.



Le béton de liège est obtenu en incorporant des granulés de liège dans un mélange de chaux hydraulique et de sable. En raison de sa faible densité, il est utilisé pour réaliser des dalles légères. Les granulés de liège jouent le même rôle que les graviers dans un béton classique. La présence de liège dans le béton améliore les propriétés thermiques et acoustiques de la dalle. Le béton de liège présente de bonnes propriétés hygroscopiques. Pour une bonne application, il convient de respecter certaines règles de mise en œuvre.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : granulés de liège, sable, chaux hydraulique, eau. Contient de la silice. La chaux peut être remplacée par du ciment.

Format

Sac de chaux de 25 à 35 kg
Sac de liège en granulés de 100 L ou de 250 L
 Granulométrie : 4 à 16 mm



Impact écologique

Émissions de COV^[ISO 16000-3,6,9] : non évaluée

Le chêne-liège permet de stocker du CO₂ qui sera néanmoins libéré en cas d'incinération en fin de vie. Ce matériau est intéressant lorsqu'il provient d'un circuit court ou d'un circuit de recyclage (bouchons de liège recyclés). Toutefois, son impact CO₂ est l'un des plus élevés de tous les isolants biosourcés en raison de son processus de fabrication, sa provenance et sa densité. La chaux hydraulique a aussi un fort impact CO₂ en raison de son processus de fabrication.

L'utilisation du ciment permet d'obtenir les mêmes performances mécaniques, mais cette solution n'a pas d'intérêt écologique.

Origine des matières premières : Belgique (recyclage), Portugal, Espagne

Fin de vie : enfouissement. Broyage pour recyclage dans une chape sous forme de granulats.

Labels : non (voir FAQ p. 175)

Légende : valeurs déterminées par une tierce partie (ATG, ATE, EPBD ou équivalent)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique^[EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,12-0,26 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D =$ pas déterminée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} =$ non évaluée

Densité^[EN 1602] : $\rho = 500-980 \text{ kg/m}^3$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : 60-130 cm
 Dépend du mélange / Difficilement atteignable

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau^[EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 5-30$

Résistant en milieu humide, mais putrescible en cas de contact prolongé avec de l'eau. Utilisable en rénovation.

Absorption d'eau^[EN 1609] : non évaluée.

Réaction au feu^[EN 13501-1] : non évaluée.

Résistance à la moisissure et aux champignons^[ISO 846 / EN 13501-F] : pas d'information disponible.

Risque réduit en raison de la composition.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : pas d'information disponible.

Stabilité dimensionnelle^[EN 1604] : non évaluée.

Ne peut pas travailler en flexion.

Ne peut pas servir de support aux murs.

Acoustique : non évaluée.

La performance acoustique décroît en fonction de la quantité de liant. Matériau présentant une capacité potentielle de réduction des bruits de chocs. Le système constructif complet a toutefois le plus grand impact (voir FAQ p. 146).

Matériau présentant un potentiel d'inertie thermique très élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus grand impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Plancher

- [Sur plancher en béton^{\(P\)}](#)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

L'isolant ne peut en aucune manière être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur, tels que les conduits de fumée, les transformateurs ou les éclairages encastrés. Température maximale d'utilisation : 120 °C.

La mise en œuvre nécessite le port de protections individuelles (masque poussières, gants, lunettes) et la ventilation suffisante des locaux.



Conseils de mise en œuvre

Suivre les instructions des revendeurs de liège ou de chaux pour le dosage du mélange.

Épaisseur maximale de mise en œuvre : 15 cm.

Le béton de liège peut être réalisé dans une bétonnière ou dans un malaxeur. Pour ce faire, il y a lieu de mélanger le liège avec de l'eau pour l'humidifier, puis d'incorporer la chaux, le reste de l'eau et le sable.

Pour une application au sol, un film empêchant les remontées capillaires doit être posé au sol et sur les parois latérales sur une hauteur de 40 cm avant le coulage du béton de liège.

Réaliser des plots de niveau qui accueilleront des guides (règles ou feuilards) pour faciliter la mise à niveau du béton. Guider la règle d'égalisation à l'aide des repères de niveau. Travailler le béton en cisaillement et non en traction pour un bon aplanissement.

Après la pose, couvrir la dalle d'un film étanche pendant 2 à 3 jours pour éviter que les premiers centimètres de béton ne sèchent trop vite. Il est déconseillé de marcher sur la dalle durant cette période, car le granulat de liège est compressible.

Comme la dalle en béton de chaux-liège n'est pas résistante à la flexion, elle ne peut pas supporter de murs. Le béton de chaux-liège est adapté à la rénovation de bâtis anciens.

Élimination des chutes : déchetterie.

Le béton de liège doit être protégé des intempéries, des infiltrations ou des remontées capillaires. Il ne peut être utilisé que dans des ouvrages durablement protégés de toute source d'humidité. Il n'est pas adapté aux ouvrages enterrés.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment isolé, il convient d'assurer un débit de ventilation minimum.



La ouate de cellulose est obtenue à partir du recyclage de papier broyé, défibré, puis malaxé et traité. Cette fiche décrit le cas où la ouate est projetée dans des cavités ouvertes. L'isolation par projection humide assure un remplissage complet et homogène des parois autour des gaines électriques et des conduites, ce qui permet de limiter les ponts thermiques. Une fois sèche, la ouate devient un matériau rigide.

Plus d'informations sur les isolants biosourcés et les essais mentionnés dans notre FAQ p. 140.

Composition

Matières premières : cellulose

Adjuvants fongicides et ignifuges : acide borique, sels de bore, sels d'ammonium, sulfate de magnésium.

Disponible également sans sel de bore.

Format

Disponible en sac de 10 ou 15 kg et/ou en ballots de 250 kg



Impact écologique

Émissions de COV [ISO 16000-3,6,9] : A [2011-321]
(suivant le décret français)

Cellulose provenant du recyclage de papier. Déchets omniprésents, facilité de récupération, circuit court.

Origine des matières premières : Belgique, France

Fin de vie : difficulté à séparer des autres déchets. Incinération pour production d'énergie ou enfouissement.

Labels : oui (voir FAQ p. 175)

Propriétés d'isolation

Conductivité thermique [EN 12667] : $\lambda_{23^{\circ}\text{C},50\%} = 0,041 \text{ W/m.K}$

Conductivité thermique de calcul : $\lambda_D = 0,041 \text{ W/m.K}$

Densité [EN 1602] : $\rho = 35-50 \text{ kg/m}^3$

Épaisseur théorique pour R = 5 m².K/W : 20,5 mm

Résistance à l'écoulement d'air [ISO 9053-2] AFR : non évaluée

Capacité thermique massique : $C_{p_{\text{non certifié}}} = 2100 \text{ J/K.kg}$

Caractéristiques techniques

Diffusion de vapeur d'eau [EN 12086, HR = 0/50] : $\mu = 1-2$

Matériau hygroscopique : peut aider à réguler l'humidité à l'intérieur de la paroi.

Hydrophile, capillaire actif : adapté à la rénovation.
Putrescible en cas de contact prolongé avec de l'eau.
Absorption d'eau [EN 1609] : non évaluée

Réaction au feu [EN 13501-1] : **classe B-s2, d0 à E**

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 162).

Résistance à la moisissure et aux champignons [ISO 846 / EN 13501-F] : **Classe 0**. Présence d'additifs protecteurs.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 155).

Résistance aux insectes : non évaluée.
Présence d'additifs protecteurs.

Stabilité dimensionnelle [EN 1604] : non évaluée.
Rigide après séchage. Moins sensible au tassement.

La mise en œuvre doit être réalisée correctement (voir FAQ p. 140).

Absorption acoustique [ISO 11654] : non évaluée.

Matériau présentant un potentiel d'absorption acoustique. Le système constructif complet a toutefois le plus grand impact sur les performances acoustiques globales (voir FAQ p. 146).

Matériau présentant un potentiel d'inertie thermique élevé. Le système constructif complet a toutefois le plus grand impact (voir FAQ p. 148).

Plus d'informations dans notre [FAQ p. 140](#).

La version en ligne de cette page contient des fiches détaillées pour chaque type d'application.

Domaines d'application



Murs intérieurs et extérieurs

- Murs par l'extérieur par projection humide^(P)
- Murs par l'intérieur par projection humide^(P)

Légende : SR : semi-rigide / V : vrac / R : rigide / P : projeté

Conseils de sécurité

La mise en œuvre autour des conduites de fumées et des éclairages encastrés est régulée par des normes (voir [FAQ p. 144](#)). Pour d'autres sources de chaleur (transformateurs, conduits de chauffage, conduits de ventilation, etc.), la température ne peut dépasser 120 °C.

La mise en œuvre génère de la poussière, ce qui nécessite le port de protections individuelles (masque poussières FFP2, gants, lunettes, combinaison de protection) et la ventilation adéquate du local.



Conseils de mise en œuvre

Projection : la ouate est projetée sous pression entre des montants. Durant ce processus, la ouate est combinée à un brouillard d'eau. Ce dernier active la lignine présente dans la cellulose. L'épaisseur conseillée est 30 à 200 mm. La ouate peut être appliquée sur tout support. Il est nécessaire d'humidifier le mur avant de projeter ce matériau. Cela permet de garantir une bonne adhérence.

Le réglage de l'équipement doit être adapté aux caractéristiques d'isolation désirées (densité, épaisseur).

Montage nécessitant un équipement et une formation particulière.

Épaisseur de mise en œuvre : 30 - 200 mm

Entraxe entre les montants : 800 mm maximum (en fonction du panneau de finition et de la méthode de rectification de surface).

Technique recommandée uniquement pour les faibles épaisseurs.

Suivant l'épaisseur, plusieurs passes peuvent être nécessaires pour assurer une bonne adhérence.

Respecter le taux d'humidification de la ouate (22 % d'eau) pour une bonne mise en œuvre. Cela permet d'éviter le décollement et/ou l'apparition de microfissures.

Dans le cas d'une rénovation : éliminer les moisissures et tous les matériaux non adhérents. Le support doit être porteur et suffisamment rigide pour supporter l'isolant. Il doit également être exempt de revêtements usagés (peinture à l'huile, dispersions, etc.).

Égaliser la surface à l'aide d'un rouleau brosse pour enlever l'excédent de ouate entre les montants. Cela permet d'obtenir un rendu lisse.

S'assurer que la paroi est sèche avant de la couvrir pour éviter le développement des moisissures.

Temps de séchage : 5 à 20 jours, voire d'avantage en fonction de l'épaisseur et de la charge d'humidité dans le bâtiment. Pour un bon séchage, il convient de respecter les temps de séchage, de mettre en place une ventilation adaptée et de protéger le chantier des intempéries ou des températures inférieures à 5 °C.

Avant la pose de l'étanchéité ou de la finition, un contrôle peut être effectué pour s'assurer que le taux d'humidité résiduelle à cœur est sous le seuil des 20 % (pesée par carottage ou à l'aide d'un humidimètre).

S'assurer d'une mise en œuvre méticuleuse de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Respecter le profil hygroscopique des parois afin que l'humidité puisse être évacuée vers l'extérieur (on recommande un ratio $Sd_{\text{intérieur}}/Sd_{\text{extérieur}} \geq 10$, avec au minimum $Sd_{\text{intérieur}} \geq 2$ m).

Ne pas laisser d'espace vide pour éviter toute convection d'air.

Élimination des chutes : déchetterie.

L'isolant doit être protégé contre les intempéries, les infiltrations et les remontées capillaires.
Ne peut être utilisé que dans des ouvrages durablement protégés de toute source d'humidité. **Non adapté à la post-isolation des murs creux. Ne convient pas aux ouvrages enterrés et aux soubassements.**

Protection de l'ensemble de l'élément constructif contre l'intrusion d'animaux.

Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

3. Fiches 'Application'

3.1 Isolation d'une toiture

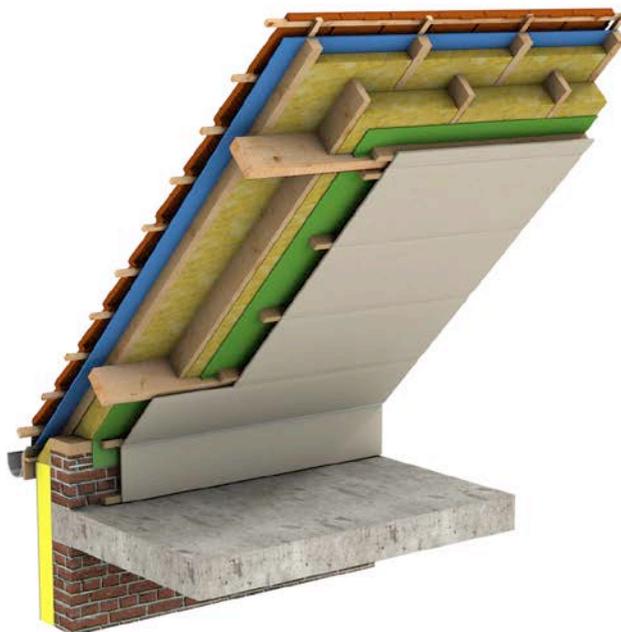


Fig. 1 Isolation entre et sous chevrons avec contre-chevonnage à l'aide d'isolants semi-rigides (vue 3D).

La mise en œuvre d'une seule couche d'isolation entre les chevrons ne permet pas de répondre aux exigences thermiques réglementaires (voir normes.be). Par ailleurs, la pose d'un isolant uniquement sous les éléments de la charpente (chevrons ou fermettes) est déconseillée (voir § 5.5.2.2 de la [NIT 251](#)). Il est par conséquent préférable de prévoir deux couches d'isolant disposées respectivement entre et sous les chevrons.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer de la présence et de la qualité de la pose d'un écran de sous-toiture (souple ou rigide). Il est nécessaire de laisser une lame d'air de minimum 15 mm (contre-latte) entre l'élément de la couverture et l'écran de sous-toiture
2. mesurer la distance entre les chevrons et découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
3. insérer la première couche d'isolant entre les chevrons (voir figures 1 et 2). Cette couche de même épaisseur que les chevrons doit être de préférence dépourvue de surfaçage pare-vapeur. L'isolant est placé contre l'écran de sous-toiture sans exercer de pression sur ce dernier
4. réaliser un contre-chevonnage. Les contre-chevrons sont fixés soit perpendiculairement aux chevrons, soit le long de ceux-ci et ancrés dans les pannes. Une fixation perpendiculaire est plus simple, mais requiert une validation des performances mécaniques des chevrons (logiciel ou abaques). Une fixation dans l'axe renforcera structurellement le support de couverture, mais nécessitera plus de découpes
5. disposer la seconde couche d'isolation en légère compression (+ 2 cm) dans le contre-chevonnage. Cette couche peut être posée directement contre la première à joints décalés ou perpendiculairement à celle-ci sans laisser subsister de lame d'air
6. mettre en œuvre le pare-vapeur sur les montants. Adapter le chevauchement des lés au mode de fixation. La continuité de l'étanchéité est assurée conformément à la [NIT 255](#) (débordement de 10 cm sur le mur, recouvrement des lés)
7. un vide technique permet de faire passer les réseaux d'eau et d'électricité du côté intérieur du pare-vapeur
8. installer le parement de finition en le fixant sur les contre-chevrons.

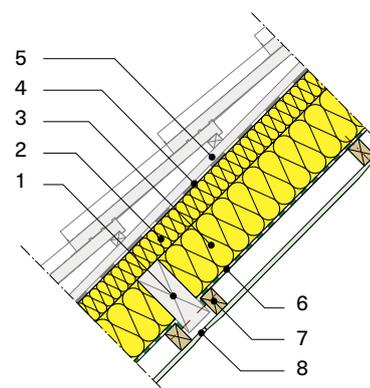


Fig. 2 Isolation entre et sous chevrons avec contre-chevonnage à l'aide d'isolants semi-rigides (vue 2D).

1. Panne	6. Pare-vapeur
2. Isolant n° 1	7. Latte
3. Isolant n° 2	8. Parement de finition
4. Pare-pluie	
5. Contre-latte	

Note :

- il est déconseillé d'envisager une solution impliquant un vide entre l'isolant et le pare-vapeur.

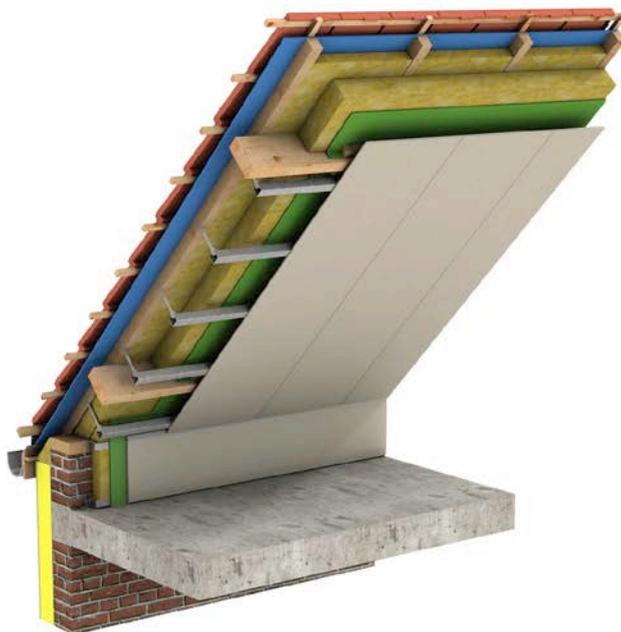


Fig. 1 Isolation entre et sous chevrons avec profilés métalliques à l'aide d'isolants semi-rigides (vue 3D).

La mise en œuvre d'une seule couche d'isolation entre les chevrons ne permet pas de répondre aux exigences thermiques réglementaires (voir normes.be). Par ailleurs, la pose d'un isolant uniquement sous les éléments de la charpente (chevrons ou fermettes) est déconseillée (voir § 5.5.2.2 de la [NIT 251](http://nit.be)). Il est par conséquent préférable de réaliser une isolation en deux couches disposées respectivement entre et sous les chevrons.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer de la présence et de la qualité de la pose d'un écran de sous-toiture (souple ou rigide). Il est nécessaire de laisser une lame d'air ventilée de minimum 15 mm (contre-latte) entre l'élément de la couverture et l'écran de sous-toiture
2. choisir la bonne longueur de suspentes en fonction de l'épaisseur d'isolant souhaitée. Visser les suspentes sur les chevrons en les espaçant de 40 cm ou 60 cm selon la finition désirée
3. mesurer la distance entre les chevrons et découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
4. insérer la première couche d'isolant entre les chevrons (voir figures 1 et 2). Cette couche de même épaisseur que les chevrons doit être dépourvue de surfacage pare-vapeur. L'isolant est placé contre l'écran de sous-toiture sans exercer de pression sur ce dernier
5. accrocher la seconde couche d'isolant aux suspentes à l'aide de rosaces. Clipser ces dernières sur les suspentes pour maintenir l'isolant en place. Travailler de bas en haut. Vérifier la continuité de l'isolant
6. mettre en œuvre la barrière d'étanchéité à la vapeur en l'accrochant aux suspentes. La continuité de l'étanchéité est assurée conformément à la [NIT 255](http://nit.be) (débordement de 10 cm sur le mur, recouvrement des lés)
7. clipser la structure métallique sur les clés de suspentes
8. faire passer les réseaux d'eau et d'électricité dans l'espace créé par la structure métallique entre le pare-vapeur et la finition
9. installer le parement de finition en le fixant sur les profilés métalliques.

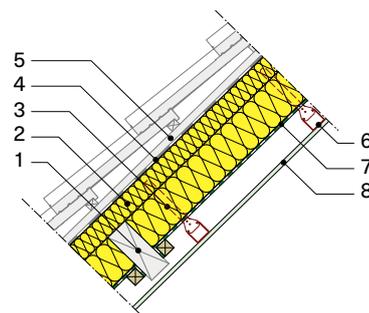


Fig. 2 Isolation entre et sous chevrons avec profilés métalliques à l'aide d'isolants semi-rigides (vue 2D).

1. Panne	6. Suspente
2. Isolant n° 1	7. Pare-vapeur
3. Isolant n° 2	8. Parement de finition
4. Pare-pluie	
5. Contre-latte	

Isolation d'une charpente avec fermettes : isolants semi-rigides



Fig. 1 Isolation semi-rigide entre fermettes (vue 3D).



Fig. 2 Isolation semi-rigide entre et sous fermettes (vue 3D).

Isolation entre fermettes

Cette mise en œuvre est adaptée lorsque la hauteur des fermettes est supérieure à 180 mm et permet ainsi de répondre aux exigences thermiques réglementaires en posant une seule couche d'isolant (voir figures 1 et 3).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. mesurer la distance maximale entre les fermettes et découper l'isolant en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
2. placer l'isolant semi-rigide entre les fermettes et contre l'écran de sous-toiture en veillant à ne pas exercer de pression sur ce dernier. Une surisolation verticale en pied de fermette locale est indispensable pour combler la baisse de performance due à la convection
3. installer la membrane pare-vapeur directement contre l'isolant
4. installer des suspentes qui ne traversent pas l'étanchéité appliquée sur les fermettes et poser des profilés métalliques
5. fixer le parement de finition sur les profilés métalliques.

Isolation entre et sous fermettes

La mise en œuvre est semblable à celle entre et sous les chevrons (voir figures 2 et 4). Deux couches d'isolant sont nécessaires lorsque la hauteur des fermettes est inférieure à 180 mm et ne permet pas, par conséquent, de satisfaire aux exigences thermiques réglementaires. Si la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur se situe entre deux couches isolantes, la résistance thermique de la couche d'isolation située du côté froid doit être au moins 1,5 fois supérieure à celle disposée du côté chaud. Une autre solution consiste à placer la membrane contre le panneau de finition; cependant, la coulisse technique ne peut pas être utilisée dans ce cas.

Isolation sous fermettes

La mise en œuvre de l'isolation uniquement sous les éléments de la charpente (chevrons ou fermettes) est déconseillée (voir § 5.5.2.2 de la [NIT 251](#)).

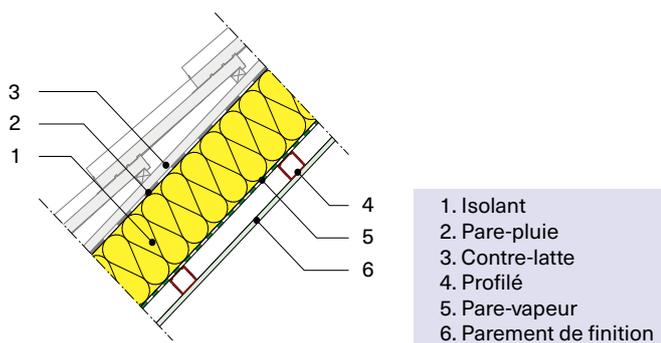


Fig. 3 Isolation semi-rigide entre fermettes (vue 2D).

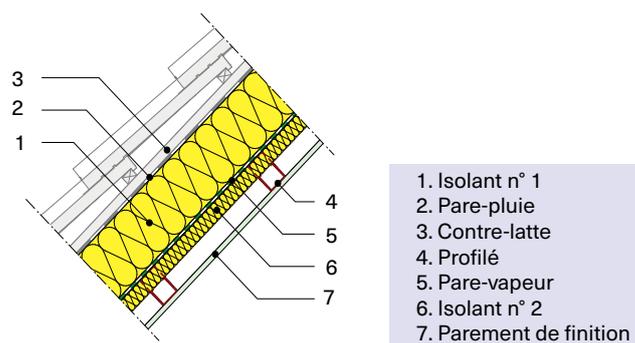


Fig. 4 Isolation semi-rigide entre et sous fermettes (vue 2D).

Isolation de toitures à l'aide de caissons préfabriqués : isolants semi-rigides, rigides ou en vrac



Fig. 1 Isolation de toitures à l'aide de caissons préfabriqués :
pose dans le sens de la pente (vue 3D).



Fig. 2 Isolation de toitures à l'aide de caissons préfabriqués :
pose perpendiculaire à la pente (vue 3D).

Les caissons préfabriqués (parfois nommés panneaux sandwich pour les isolants rigides) sont composés d'un panneau de finition intérieure, d'un isolant (synthétique, minéral, biosourcé – semi-rigide, rigide ou en vrac) et d'une sous-toiture de base intégrée au panneau. Le parement intérieur du panneau sandwich peut faire office de barrière à l'air et à la vapeur d'eau (selon son coefficient Sd). Le parement extérieur peut, quant à lui, jouer le rôle de sous-toiture (voir figure 3). Si le fabricant ne peut garantir les performances du système (panneau et joints) et leur pérennité, il faut prévoir une membrane de sous-toiture ou une barrière à l'air et à la vapeur supplémentaires. Les panneaux sandwich ont généralement une largeur de 60 à 122 cm, une épaisseur de 10 à 30 cm et une longueur de 4 à 8 mètres pour un poids de 7 à 30 kg/m². La rapidité du montage permet de réaliser des économies de main-d'œuvre et de matériaux.

Les panneaux sont posés directement sur les pannes, généralement dans le sens de la pente (voir figure 1). Cela permet une pose directe des liteaux et de la couverture. Les joints longitudinaux sont comblés à l'aide de mousse polyuréthane en bombe. Concernant les joints transversaux, l'espace (~1 cm) devra être comblé à l'aide d'un isolant et d'une bande d'étanchéité de haute durabilité

Le passage de la cheminée à travers la toiture s'effectue par un chevêtre avec un blocage en matériau incombustible.

Note :

- dans le cas d'une pose perpendiculaire à la pente (voir figure 2), les panneaux ne participeront pas à la résistance mécanique de la toiture. La charpente doit être dimensionnée en conséquence. De plus, la jonction d'étanchéité à l'eau entre les panneaux nécessite l'utilisation de produits durables et de chevauchements.

Pour aller plus loin :

- [Site Energie+ : 'Isolation sur les pannes \(panneaux autoportants\)'](#)
- [NIT 251](#)
- [Article Buildwise 2020/04.02](#)

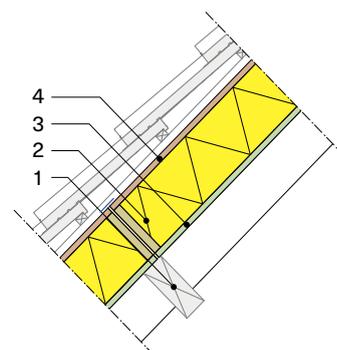


Fig. 3 Panneaux sandwichs, pose dans
le sens de la pente (vue 2D).

1. Panne
2. Isolant
3. Parement intérieur
4. Parement extérieur

Isolation de toiture par l'extérieur (sarking) : isolants rigides



Fig. 1 Toiture sarking avec plancher de toiture (vue 3D).

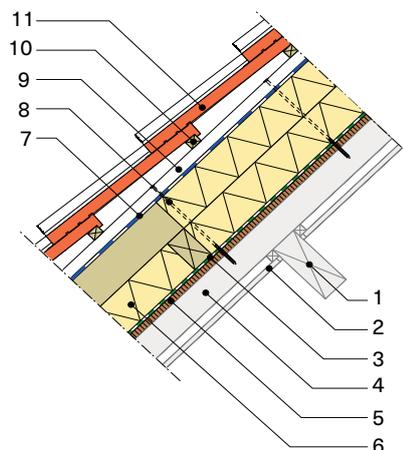


Fig. 2 Toiture sarking avec plancher de toiture (vue 2D).

1. Panne	6. Isolant
2. Panneau de finition	7. Sous-toiture
3. Pare-vapeur	8. Vis pour sarking
4. Chevron	9. Contre-latte
5. Plancher de toiture	10. Latte
	11. Couverture

La mise en œuvre d'une toiture sarking consiste à placer des panneaux isolants rigides au-dessus de la charpente (voir figures 1 et 2). Cette solution permet d'isoler la toiture sans devoir modifier le parachèvement intérieur. Le nombre de ponts thermiques est ainsi réduit et la charpente est mieux protégée contre les variations de température extrêmes. La résistance mécanique de l'isolant constitue un critère important. Par ailleurs, l'entrepreneur aura toujours recours à des panneaux d'isolation dont l'aptitude à l'emploi dans une toiture sarking est garantie par le fabricant. Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 251](#) pour de plus amples informations à ce sujet.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. poser le plancher de toiture. Ce dernier doit disposer d'une épaisseur d'au moins 15 mm. Le plancher de toiture est constitué d'un assemblage de planches (voligeage) ou de panneaux, généralement à base de bois (panneaux de particules, OSB). Celui-ci est indispensable lorsque les largeurs des montants de la toiture sont inférieures à 65 mm
2. placer un pare-vapeur sous les panneaux d'isolation. Cette opération est indispensable. Il convient d'agrafer la membrane sur le plancher et de rendre les jonctions bien étanches au moyen d'un ruban adhésif
3. déterminer le point de départ de l'isolant. Assembler les chevrons sur la toiture existante pour le débord de toiture
4. disposer horizontalement les panneaux d'isolation sur le plancher
5. installer la sous-toiture (membrane ou panneau de fibre de bois hydrophobe) sur les panneaux d'isolation. Celle-ci redirigera vers la gouttière l'eau s'écoulant sous la couverture. Dans le cas d'une toiture sarking, on utilise généralement des membranes qui s'appliquent plus facilement sur les panneaux d'isolation
6. fixer les contre-lattes dans la charpente au travers de la sous-toiture, de l'isolant, du pare-vapeur et du plancher de toiture à l'aide de vis pour sarking. Elles permettent la fixation de l'isolant sur le support et la pose des liteaux ou des lattes.

Notes :

- si l'on pose une deuxième couche de panneaux isolants, les joints entre les panneaux doivent être espacés de 250 mm
- les panneaux isolants rigides en fibres (fibre minérale ou fibre de bois) offrent une isolation acoustique plus efficace contre les bruits extérieurs que les isolants synthétiques
- la fixation de crochets de sécurité (montage/intervention) ou de panneaux photovoltaïques nécessite un dispositif de transfert et de répartition de la charge sur la structure portante (chevrons)
- il convient d'accorder une attention particulière au choix des systèmes de fixation au début du chantier. Afin d'éviter la fissuration des chevrons, la largeur de ces derniers doit être 10 fois supérieure au diamètre des vis pour sarking. Dans le cas contraire, on se tournera vers des panneaux plus épais
- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.

Pour aller plus loin :

- [NIT sur les toitures sarking \(à paraître\)](#)
- [Vidéo de Buildwise sur le sujet](#)
- [Article Buildwise 2017/04.04](#) et [article Buildwise 2020/06.02](#)

Isolation par insufflation entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage : isolants en vrac



Fig. 1 Isolation par insufflation entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage (vue 3D).

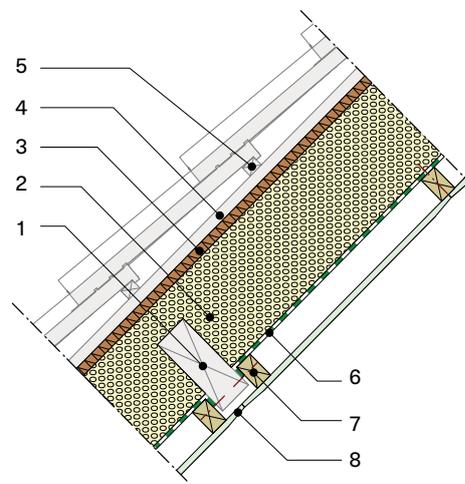


Fig. 2 Isolation par insufflation entre et sous les chevrons avec contre-chevonnage (vue 2D).

1. Panne	5. Latte
2. Isolant en vrac	6. Pare-vapeur
3. Sous-toiture rigide	7. Latte
4. Contre-latte	8. Finition

Dans le cas d'une rénovation, la mise en œuvre d'une seule couche d'isolation entre les chevrons ne satisfait pas aux exigences thermiques réglementaires (voir normes.be). Par ailleurs, la pose d'un isolant uniquement sous les éléments de la charpente (chevrons ou fermettes) est déconseillée (voir § 5.5.2.2 de la [NIT 251](#)). Il est donc préférable de placer deux couches d'isolant, respectivement entre et sous les chevrons.

Le procédé d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer de la présence d'un écran de sous-toiture (qui doit être rigide) et de sa mise en œuvre correcte (voir figures 1 et 2). Il est nécessaire de laisser une lame d'air d'au moins 15 mm (contre-latte) entre l'élément de la couverture et l'écran de sous-toiture
2. fermer les parties supérieure et inférieure des versants. Reboucher les trous et les fissures de plus de 1 cm pour que les caissons soient clos et étanches. Vérifier que le contre-lattage extérieur est capable de reprendre la pression exercée par l'insufflation sur l'écran de sous-toiture. L'insufflation est déconseillée dans le cas d'une sous-toiture souple
3. réaliser un contre-chevonnage le long des chevrons et ancrer ceux-ci dans les pannes. Une fixation dans l'axe permet de renforcer structurellement le support de couverture et de fermer les caissons, ce qui est nécessaire pour une bonne insufflation
4. mettre en œuvre le pare-vapeur sur les montants (voir [NIT 255](#)). Adapter le chevauchement des lés au mode de fixation. La continuité de l'étanchéité doit être assurée conformément à la [NIT 255](#)
5. mettre en place un contre-lattage du côté intérieur du pare-vapeur pour garantir la résistance à la pression exercée par l'insufflation (entraxe de 50 cm au maximum)
6. percer la membrane pare-vapeur pour l'insertion de la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons fermés délimités par l'écran de sous-toiture, la charpente et les chevrons ainsi que par le pare-vapeur. Suivre les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
7. colmater les orifices d'insufflation en vue d'assurer l'étanchéité à l'air
8. déployer les réseaux d'eau et d'électricité du côté intérieur du pare-vapeur en passant par un vide technique
9. fixer le parement de finition sur le contre-lattage.

Notes :

- l'insufflation est déconseillée en cas de faible pente
- si la distance entre les pannes est trop importante (supérieure à 2 m), il convient de placer des entretoises pour mieux maintenir l'isolant.

Isolation d'une toiture par l'extérieur (sarking) : isolants rigides et semi-rigides

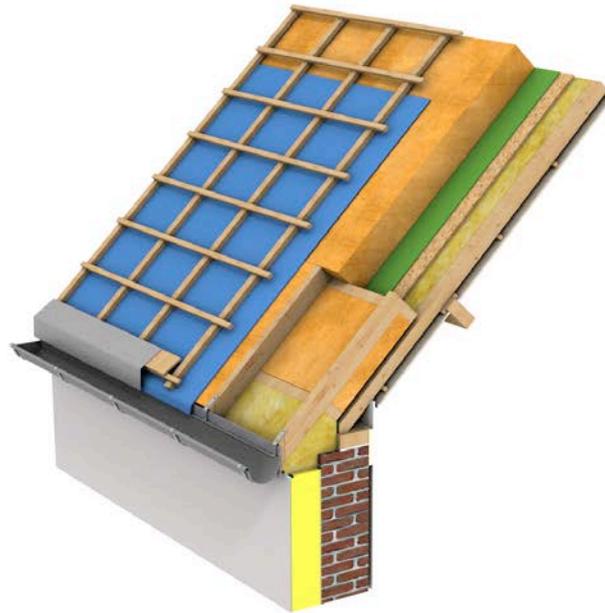


Fig. 1 Isolation uniquement par l'extérieur (vue 3D).

La mise en œuvre d'une toiture sarking consiste à placer des panneaux isolants rigides au-dessus de la charpente. Cette solution permet d'isoler la toiture sans devoir modifier le parachèvement intérieur. Le nombre de ponts thermiques est ainsi réduit et la charpente est mieux protégée contre les variations de température extrêmes. La résistance mécanique de l'isolant constitue un critère important. Par ailleurs, l'entrepreneur aura toujours recours à des panneaux d'isolation dont l'aptitude à l'emploi dans une toiture sarking est garantie par le fabricant. Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 251](#) pour de plus amples informations à ce sujet.

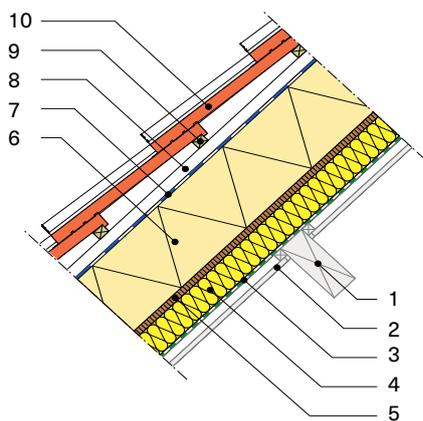


Fig. 2 Isolation par l'intérieur et l'extérieur (vue 2D).

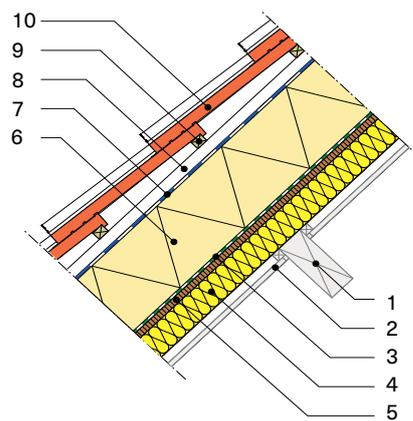


Fig. 3 Isolation uniquement par l'extérieur (vue 2D).

- | | |
|-----|----------------------|
| 1. | Panne |
| 2. | Parement de finition |
| 3. | Pare-vapeur |
| 4. | Isolant semi-rigide |
| 5. | Plancher de toiture |
| 6. | Isolant rigide |
| 7. | Pare-pluie |
| 8. | Contre-latte |
| 9. | Latte |
| 10. | Couverture |

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

- insérer l'isolant semi-rigide entre les chevrons. Pour éviter les risques de condensation, la résistance thermique de la couche d'isolation semi-rigide doit être au moins 1,5 fois inférieure à celle de la couche d'isolation rigide placée au-dessus de celle-ci
- poser le plancher de toiture. Ce dernier doit disposer d'une épaisseur d'au moins 15 mm. Le plancher de toiture est constitué d'un assemblage de planches (voligeage) ou de panneaux, généralement à base de bois (panneaux de particules, OSB). Celui-ci est indispensable lorsque les largeurs des montants de la toiture sont inférieures à 60 mm
- si les travaux peuvent être effectués par l'intérieur et par l'extérieur (voir figure 2), poser la membrane pare-vapeur côté intérieur. Si les travaux sont effectués uniquement par l'extérieur (voir figures 1 et 3), il convient d'agrafer la membrane pare-vapeur sur le plancher de toiture et de rendre les jonctions étanches au moyen d'un ruban adhésif

4. déterminer le point de départ de l'isolant. Assembler les chevrons sur la toiture existante pour le débord de toiture
5. disposer horizontalement les panneaux d'isolation sur le plancher
6. installer la sous-toiture (membrane ou panneau de fibre de bois hydrophobe) sur les panneaux d'isolation. Celle-ci redirigera vers la gouttière l'eau s'écoulant sous la couverture
7. fixer les contre-lattes à la charpente au travers de la sous-toiture, de l'isolant, de la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur et du plancher éventuel à l'aide de vis pour sarking. Celles-ci permettent de fixer l'isolant sur le support et de poser des liteaux ou des lattes.

Notes :

- les panneaux isolants rigides en fibres (fibre minérale ou fibre de bois) offrent une isolation acoustique plus efficace contre les bruits extérieurs que les isolants synthétiques
- une pose sans plancher de toiture est déconseillée, sauf si les critères ci-après sont remplis :
 - les chevrons mesurent au moins 65 mm de large. Chaque panneau doit reposer sur 3 chevrons
 - pour des densités de 110 kg/m³, les panneaux ont une résistance à la flexion d'au moins 0,15 N/mm² pour une épaisseur de 160 mm
 - on évitera de marcher sur la partie du panneau qui n'est pas soutenue par les chevrons.

Isolation d'une toiture par l'intérieur : isolants rigides et semi-rigides



Fig. 1 Isolation d'une toiture par l'intérieur au moyen d'un isolant semi-rigide et d'un isolant rigide (vue 3D).

Dans le cas d'une rénovation, la mise en œuvre d'une seule couche d'isolation entre les chevrons ne satisfait pas aux exigences thermiques réglementaires (voir normes.be). La pose d'une épaisseur d'isolant rigide par l'intérieur évite de devoir installer des chevrons (voir figures 1 et 2).

Avant d'entreprendre les travaux, il y a lieu de contrôler la résistance mécanique de la charpente et de s'assurer que l'épaisseur des chevrons est d'au moins 65 mm. De cette manière, ces derniers ne risquent pas d'être endommagés lors de la fixation de l'isolant.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que l'isolant semi-rigide est intact s'il est déjà présent entre les chevrons et remplacer celui-ci si ce n'est pas le cas. Vérifier également l'état du pare-pluie
2. poser les panneaux isolants rigides (rainurés-languetés ou à chants droits) sous les chevrons
3. fixer provisoirement les panneaux avec des vis
4. installer un pare-vapeur et veiller à ce que les recouvrements et les raccords aux autres éléments de la construction soient durablement étanches
5. réaliser un contre-lattage sous le pare-vapeur et le fixer sur les chevrons à travers les panneaux isolants à l'aide de vis pour sarking
6. poser la finition intérieure.

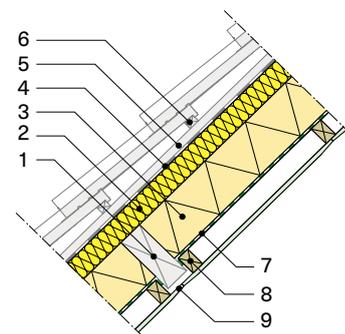


Fig. 2 Isolation d'une toiture par l'intérieur au moyen d'un isolant semi-rigide et d'un isolant rigide (vue 2D).

1. Panne	5. Contre-latte
2. Isolant semi-rigide	6. Latte
3. Isolant rigide	7. Pare-vapeur
4. Pare-pluie	8. Latte
	9. Parement de finition

Notes :

- les panneaux isolants en fibre de bois offrent une isolation acoustique plus efficace contre les bruits extérieurs que les isolants synthétiques
- il convient d'accorder une attention particulière au choix des systèmes de fixation au début du chantier. Afin d'éviter la fissuration des chevrons, la largeur de ces derniers doit être 10 fois supérieure au diamètre des vis longues pour sarking
- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.

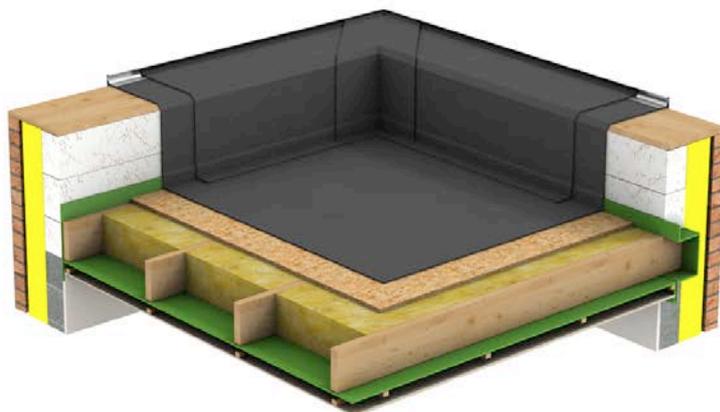


Fig. 1 Isolation d'une toiture compacte au moyen d'un isolant semi-rigide (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que l'étanchéité et ses raccords sont correctement exécutés et définitifs. S'assurer du respect des différents paramètres listés dans la [NIT 280](#) et l'[article Buildwise 2012/02.06](#) (humidité du bois < 18 %, hauteur de l'acrotère, pente, matériaux, etc.). La présence d'une membrane de raccord vertical est indispensable. Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 244](#) pour en savoir plus sur les ouvrages de raccord des toitures plates
2. mesurer la distance entre les solives sous le support de toiture en bois, puis découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
3. insérer l'isolant semi-rigide entre les solives
4. poser un frein-vapeur (hygrovariable) sous l'isolant. Le frein-vapeur et la membrane de raccord à l'étanchéité sur l'acrotère doivent se chevaucher pour sceller l'espace (voir figures 1 et 2). Il convient d'assurer la continuité entre les lés d'étanchéité avec le plus grand soin
5. réaliser un contre-lattage directement contre le frein-vapeur, puis un lattage pour l'installation éventuelle des spots d'éclairage. Procéder ensuite à la mise en œuvre du parement de finition intérieure.

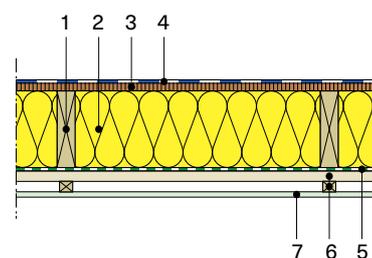


Fig. 2 Isolation d'une toiture compacte au moyen d'un isolant semi-rigide (vue 2D).

1. Solive	5. Frein-vapeur
2. Isolant semi-rigide	6. Latte et contre-latte
3. Support de toiture	7. Parement de finition
4. Étanchéité	

Notes :

- la conception et la réalisation d'une telle toiture demandent des compétences, une approche et une expérience spécifiques. Une toiture compacte peut constituer une solution dans le cas d'une rénovation, notamment lorsque la hauteur du relevé est insuffisante. Il importe toutefois de s'assurer que la toiture est sèche et de tenir compte des risques liés à la gestion de l'humidité (voir [NIT 280](#))
- l'[article Buildwise 2012/02.06](#) reprend les principaux critères à remplir (pas de panneaux photovoltaïques, pas de toiture verte, membrane noire, etc.)
- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.



Fig. 1 Isolation d'une toiture plate 'duo' au moyen d'isolants semi-rigides et rigides (vue 3D).

Bien qu'on déconseille de placer l'isolation thermique uniquement sous le support de toiture (voir § 3.2.1 de la [NIT 280](#)), il est possible, dans le cas d'une rénovation ou d'une optimisation acoustique, de poser une isolation thermique au-dessus et en dessous du support de toiture (voir figures 1 et 2). Il convient toutefois de prendre certaines précautions.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. installer un pare-vapeur au-dessus du support de toiture en bois et le faire remonter sur l'acrotère de sorte que la membrane d'étanchéité et le pare-vapeur se chevauchent. Les techniques de fixation dépendent du pare-vapeur (voir [NIT 280](#)). Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 244](#) pour les ouvrages de raccord des toitures plates
2. poser l'isolant rigide sur le pare-vapeur et le fixer (collage ou fixation mécanique)
3. mettre en œuvre la membrane d'étanchéité sur l'isolant et la relier au pare-vapeur préalablement installé
4. mesurer la distance entre les solives en dessous du support en bois, puis découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
5. placer la couche d'isolant semi-rigide entre les solives, contre le support en bois. L'isolant semi-rigide peut être fixé de différentes manières : collage, lattage, soutien à l'aide de cordes
6. fixer le parement de finition intérieure sur les éléments en bois du support.

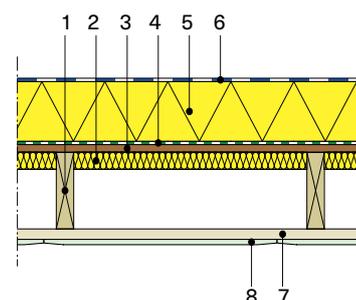


Fig. 2 Isolation d'une toiture plate 'duo' au moyen d'isolants semi-rigides et rigides (vue 2D).

1. Solive	5. Isolant n° 2 (rigide)
2. Isolant n° 1 (semi-rigide)	6. Étanchéité
3. Support de toiture	7. Latte
4. Pare-vapeur	8. Parement de finition

Notes :

- pour éviter la condensation au droit du pare-vapeur, la résistance thermique de la couche d'isolation au-dessus du support doit être au moins 1,5 fois supérieure à celle de la couche située en dessous de celui-ci
- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.

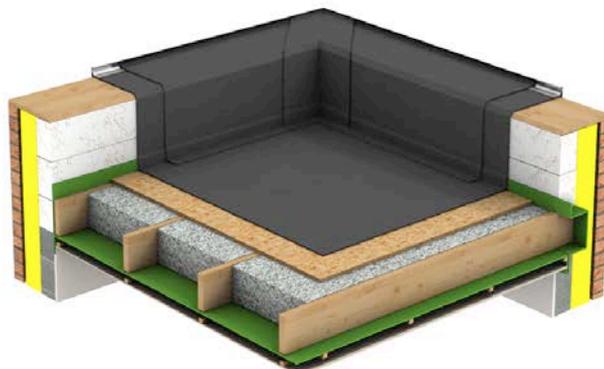


Fig. 1 Isolation d'une toiture plate compacte à l'aide d'un isolant en vrac (vue 3D).

L'isolation d'une toiture plate compacte par insufflation se déroule comme suit :

1. vérifier que l'étanchéité et ses raccords sont correctement exécutés et définitifs. S'assurer du respect des différents paramètres listés dans la [NIT 280](#) et l'[article Buildwise 2012/02.06](#) (humidité du bois < 18 %, hauteur de l'acrotère, pente, matériaux, etc.). La présence d'une membrane de raccord vertical est indispensable. Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 244](#) pour les ouvrages de raccord des toitures plates
2. poser un frein-vapeur (hygrovariable) sur les solives et veiller à ce que le frein-vapeur et la membrane de raccord à l'étanchéité sur l'acrotère se chevauchent afin de sceller l'espace (voir figures 1 et 2). La continuité entre les lés d'étanchéité doit être assurée avec le plus grand soin (voir [NIT 255](#))
3. réaliser un contre-lattage directement contre le frein-vapeur (entraxe de 50 cm au maximum). Cela permet de garantir la résistance à la pression exercée par la mise en œuvre de l'isolation
4. percer la membrane pare-vapeur pour insérer la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons délimités par les solives, l'OSB et le pare-vapeur. Suivre les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#)
5. reboucher les orifices d'insufflation pour assurer l'étanchéité à l'air
6. réaliser un lattage sur le contre-lattage pour l'installation éventuelle des spots d'éclairage. Procéder ensuite à la mise en œuvre du parement de finition intérieure.

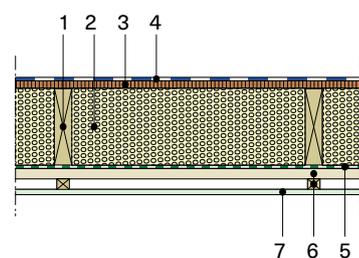


Fig. 2 Isolation d'une toiture plate compacte à l'aide d'un isolant en vrac (vue 2D).

1. Solive	5. Frein-vapeur
2. Isolant	6. Latte et contre-latte
3. Support de toiture	7. Parement de finition
4. Étanchéité	

Notes :

- la conception et la réalisation d'une telle toiture demandent des compétences, une approche et une expérience spécifiques. Une toiture compacte peut constituer une solution dans le cas d'une rénovation, notamment lorsque la hauteur du relevé est insuffisante. Il importe toutefois de s'assurer que la toiture est sèche et de tenir compte des risques liés à la gestion de l'humidité (voir [NIT 280](#))
- l'[article Buildwise 2012/02.06](#) reprend les principaux critères à respecter (pas de panneaux photovoltaïques, pas de toiture verte, membrane noire, etc.)
- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.

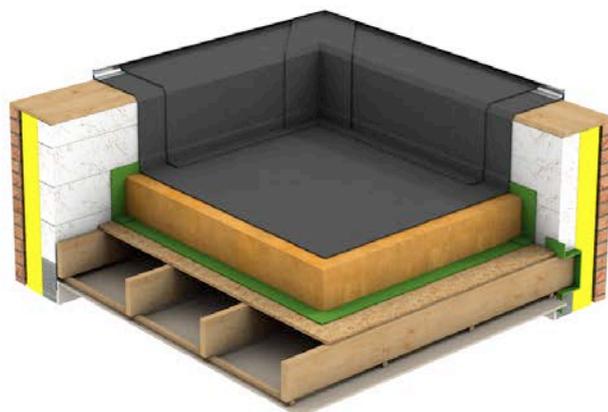


Fig. 1 Isolation d'une toiture plate chaude au moyen d'un isolant rigide (vue 3D).

Solution la plus courante, la toiture chaude consiste à poser l'isolation sur le support. Dans ce type de toiture, l'isolation protège la structure portante des variations de température extrêmes, réduisant ainsi les risques de mouvement et de fissuration. La sollicitation thermique de l'étanchéité est plus importante sur les toitures non lestées. L'isolant doit disposer d'une résistance à la compression adaptée à l'utilisation prévue de la toiture (espace accessible, panneaux photovoltaïques, entretien, etc.). Une toiture accessible pour l'entretien doit comporter des isolants conformes et faire l'objet d'une mise en œuvre appropriée (voir [NIT 280](#)).

Le § 3.1.1 de la [NIT 280](#) fournit de plus amples informations sur les toitures chaudes.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. installer un pare-vapeur au-dessus du support de toiture en bois et le faire remonter sur l'acrotère de sorte que l'étanchéité et le pare-vapeur se chevauchent (voir figures 1 et 2). Les techniques de fixation dépendent du pare-vapeur (voir [NIT 280](#)). Nous renvoyons le lecteur à la [NIT 244](#) pour les ouvrages et les raccords. S'assurer qu'une membrane de raccord est présente à la jonction entre les solives et le mur pour garantir la continuité de l'étanchéité à l'air de la paroi verticale
2. placer l'isolant rigide sur le pare-vapeur et le fixer (collage ou fixation mécanique). Si l'on superpose deux couches d'isolant, il convient de placer la deuxième perpendiculairement à la première
3. mettre en œuvre la membrane d'étanchéité sur l'isolant et la relier au pare-vapeur préalablement installé. L'étanchéité peut être fixée mécaniquement, collée ou lestée
4. fixer le parement de finition intérieure sur les éléments en bois du support.

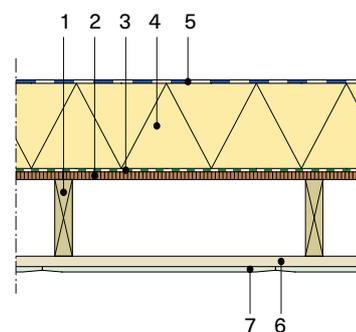


Fig. 2 Isolation d'une toiture plate chaude au moyen d'un isolant rigide (vue 2D).

1. Solive	5. Étanchéité
2. Support de toiture	6. Latte
3. Pare-vapeur	7. Parement de finition
4. Isolant rigide	

Note :

- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux éléments porteurs de la toiture des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition.

3.2 Isolation d'un plancher



Fig. 1 Isolants semi-rigides et rigides. Isolation par le haut (vue 3D).



Fig. 2 Isolants semi-rigides. Isolation par le bas (vue 3D).

L'isolation de combles accessibles au moyen d'isolants semi-rigides et rigides se déroule comme suit :

1. il convient de mesurer la distance entre les solives et de découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
2. **s'il est possible de travailler par le bas** (solution à privilégier) (voir figures 2 et 4), alors on procédera comme suit :
 - a. insérer l'isolant entre les solives
 - c. agraffer la membrane pare-vapeur sur la face inférieure des solives. Une autre solution consiste à placer des suspentes spécifiques avant l'isolant et la membrane. Dans ce cas, on veillera à garantir une bonne étanchéité au niveau des éventuelles perforations
 - d. fixer les suspentes aux solives et installer les profilés ainsi que la finition intérieure
3. **si le plafond de la pièce en dessous des combles doit rester intact**, la membrane pare-vapeur doit être appliquée sur la face supérieure des solives et rabattue sur le plafond (voir figures 1 et 3). Cette solution est toutefois plus risquée et nécessite l'application d'un traitement de préservation supplémentaire pour protéger les solives (traitement du bois). De plus, elle n'est valable qu'au-dessus d'un local de classe de climat 1 ou 2. L'isolant est ensuite inséré entre les solives
4. si l'isolant choisi est semi-rigide, la deuxième couche d'isolation sera posée dans un contre-solivage au-dessus du plancher. Une autre option consiste à ne poser que des panneaux rigides, à condition que ceux-ci soient résistants à la compression
5. afin qu'on puisse circuler dans les combles et, éventuellement, y stocker des objets, il est nécessaire d'installer un panneau en bois au-dessus de l'isolation.

Notes :

- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition ou le support.

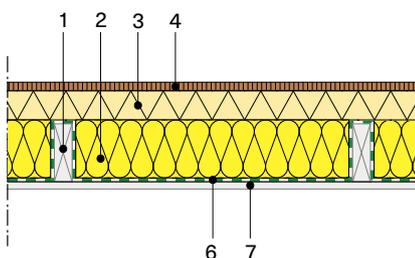


Fig. 3 Isolants semi-rigides et rigides. Isolation par le haut (vue 2D).

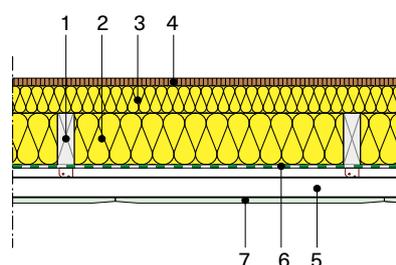


Fig. 4 Isolants semi-rigides. Isolation par le bas (vue 2D).

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. Solive | 4. Panneaux en bois |
| 2. Isolant n° 1 semi-rigide | 5. Profilé |
| 3. Isolant n° 2 rigide ou semi-rigide | 6. Pare-vapeur |
| | 7. Finition intérieure |



Fig. 1 Cas d'une isolation par le haut (vue 3D).



Fig. 2 Cas d'une isolation par le bas (vue 3D).

L'isolation de combles inaccessibles au moyen d'isolants semi-rigides se déroule comme suit :

1. mesurer la distance entre les solives, puis découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance
2. **s'il est possible de travailler par le bas** (solution à privilégier) (voir figures 2 et 4), alors on procédera comme suit :
 - a. insérer la première couche d'isolant entre les solives et la deuxième couche au-dessus de ces dernières
 - b. agraffer la membrane pare-vapeur sur la face inférieure des solives. Une autre solution consiste à placer des suspentes spécifiques avant l'isolation et la membrane. Dans ce cas, on veillera à garantir une bonne étanchéité au niveau des éventuelles perforations
 - c. fixer les suspentes et installer les profilés ainsi que la finition intérieure
3. **si le plafond de la pièce en dessous des combles doit rester intact** et qu'il est possible de poser la membrane pare-vapeur de manière continue par le haut, la membrane sera mise en œuvre sur la face supérieure des solives et rabattue sur le plafond (voir figures 1 et 3). Cette solution est toutefois plus risquée et nécessite des mesures supplémentaires pour protéger les solives (traitement du bois). De plus, elle n'est valable qu'au-dessus d'un local de classe de climat 1 ou 2. La première couche d'isolant est ensuite insérée entre les solives et la deuxième couche est placée perpendiculairement à la première.

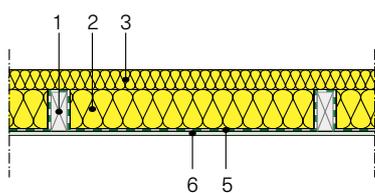


Fig. 3 Cas d'une isolation par le haut (vue 2D).

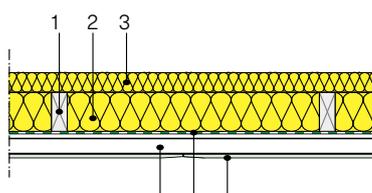


Fig. 4 Cas d'une isolation par le bas (vue 2D).

1. Solive
2. Isolant n° 1
3. Isolant n° 2
4. Profilé métallique
5. Pare-vapeur
6. Finition intérieure

Notes :

- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- l'accès aux combles requiert le repérage des points d'appui. Autrement, toute intervention entraînera le déplacement des isolants
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition
- la pose d'un pare-vapeur est systématiquement privilégiée. Elle peut toutefois s'avérer complexe dans certains cas pour des raisons pratiques. On peut alors envisager une mise en œuvre sans pare-vapeur uniquement si les conditions suivantes sont remplies :
 - s'assurer que le climat intérieur est de classe 2 et veiller à ce que la salle de bain, par exemple, soit ventilée ou que l'humidité ne migre pas depuis cet espace
 - vérifier qu'il n'y a pas de panneau au-dessus de l'isolant
 - contrôler la conformité de l'étanchéité à l'air du côté intérieur
 - veiller à ce que les combles soient suffisamment ventilés.



Fig. 1 Isolation de combles accessibles en béton à l'aide d'un isolant semi-rigide (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. poser une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est généralement superflue, car le plancher porteur en béton est suffisamment étanche. La présence de cette barrière est toutefois nécessaire dans le cas d'une pièce inférieure présentant un climat intérieur de classe 3 et dans le cas d'un plancher en béton récent ou humide
2. créer un solivage sur le support. Les solives nécessiteront peut-être un ancrage afin d'obtenir un plancher droit. Veiller au maintien d'une bonne étanchéité
3. mettre en œuvre une couche d'isolant semi-rigide dans le solivage
4. placer un panneau en bois sur le solivage ou sur l'isolant rigide afin qu'on puisse y circuler et stocker des objets (voir figures 1 et 2).

Notes :

- s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer des travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#) et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question
- assurer la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#)).

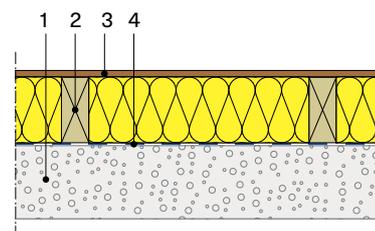


Fig. 2 Isolation de combles accessibles en béton à l'aide d'un isolant semi-rigide (vue 2D).

1. Dalle en béton
2. Isolant semi-rigide entre chevrons
3. Panneaux en bois
4. Pare-vapeur



Fig. 1 Plancher de combles en béton avec isolant rigide (possibilité de transformer les combles en un espace de stockage) (vue 3D).

La pose d'un isolant rigide sur un plancher en béton permet de transformer facilement les combles en un espace de stockage.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. la mise en œuvre d'une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est généralement superflue, car le plancher porteur en béton est suffisamment étanche. Cette étanchéité est toutefois nécessaire si le climat de la pièce en dessous des combles est de classe 3 ou si l'on est en présence d'un plancher en béton récent ou humide
2. on posera une couche d'isolant rigide. Si l'on superpose deux couches d'isolation, il convient d'appliquer la deuxième couche perpendiculairement à la première (voir figures 1 et 2)
3. il y a lieu de placer un panneau en bois sur l'isolant rigide afin qu'on puisse circuler dans les combles ou y stocker des objets.

Notes :

- s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question. Dans ce cas, il est préférable de poser une sous-toiture de substitution ou, mieux encore, de s'interroger sur la nécessité de refaire la toiture
- garantir la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#)).

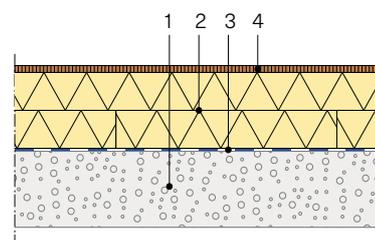


Fig. 2 Plancher de combles en béton avec isolant rigide (possibilité de transformer les combles en un espace de stockage) (vue 2D).

1. Dalle de béton	3. Pare-vapeur
2. Isolant rigide	4. Panneaux en bois



Fig. 1 Isolants rigides et en vrac, cas d'une isolation par le haut (vue 3D).



Fig. 2 Isolants en vrac, cas d'une isolation par le bas (vue 3D).

Possibilité de travailler par le bas

S'il est possible de travailler par le bas (voir figures 2 et 4), on procédera comme suit :

- appliquer la membrane pare-vapeur de façon continue sur la face inférieure des solives
- agraffer la membrane sur les solives
- fixer les suspentes aux solives
- installer les profilés et la finition intérieure de plafond.

Le lattage (bois ou profilés) doit être mis en place avec un entraxe de 50 cm au maximum pour reprendre le poids de l'isolant en vrac et empêcher une déformation ou une déchirure du pare-vapeur. Une autre possibilité consiste à placer des suspentes spécifiques avant l'isolant et la membrane. Dans ce cas, on veillera à une bonne étanchéité au niveau des éventuelles perforations.

Préservation du plafond de la pièce sous les combles

Si le plafond de la pièce sous les combles doit rester intact, la membrane pare-vapeur doit être appliquée sur la face supérieure des solives et rabattue sur le plafond (voir figures 1 et 3). Cette approche est toutefois plus risquée et nécessite de prendre des dispositions pour mieux protéger les solives (traitement du bois). De plus, elle n'est valable qu'au-dessus d'un local de classe de climat 1 ou 2. Il convient de s'assurer que le plafond existant est capable de reprendre le poids de l'isolant (voir la norme [NBN EN 13964](#)).

Dans les deux cas, le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. il convient de souffler l'isolant en vrac entre les solives en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 168](#) sur le soufflage
2. il est possible de mettre en œuvre une couche d'isolation supplémentaire au-dessus du plancher pour augmenter les performances thermiques et pallier le tassement de l'isolant en vrac. Dans ce cas, il y a lieu de réaliser un contre-solivage et de poser les deux couches d'isolant d'un coup. Une autre solution consiste à poser uniquement des panneaux rigides sur les solives existantes, à condition que ceux-ci soient résistants à la compression
3. afin de circuler dans les combles ou de les convertir éventuellement en espace de stockage, on peut installer un panneau en bois au-dessus de l'isolation.

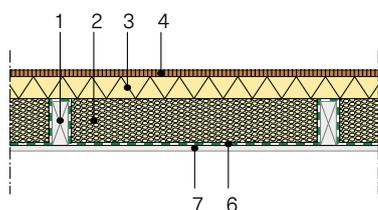


Fig. 3 Isolants rigides et en vrac, cas d'une isolation par le haut (vue 2D).

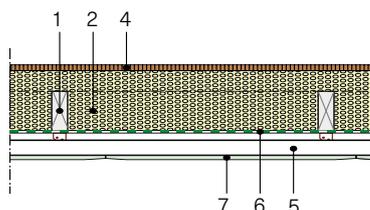


Fig. 4 Isolants en vrac, cas d'une isolation par le bas (vue 2D).

- 4. Solive
- 5. Isolant en vrac
- 6. Isolant rigide
- 7. Panneaux en bois
- 8. Profilé
- 9. Pare-vapeur
- 10. Finition intérieure

Notes :

- on s'assurera de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question. Il est alors préférable de poser une sous-toiture de substitution ou, mieux encore, de s'interroger sur la nécessité de refaire la toiture
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- il est nécessaire de repérer les points d'appui pour accéder aux combles, même si ces derniers ne sont pas aménagés. Dans le cas contraire, toute intervention entraînera le déplacement des isolants
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par les panneaux de finition ou le support.



Fig. 1 Isolation par le bas (vue 3D).



Fig. 2 Isolation par le haut (vue 3D).

Possibilité de travailler par le bas (solution à privilégier)

S'il est possible de travailler par le bas (voir figures 1 et 3), on procédera comme suit :

- appliquer la membrane pare-vapeur de façon continue sur la face inférieure des solives
- agraffer la membrane sur les solives
- fixer les suspentes sur les solives
- installer les profilés et la finition intérieure de plafond.

Le lattage (bois ou profilés) doit être mis en place avec un entraxe de 40 cm au maximum pour reprendre le poids de l'isolant en vrac et empêcher une déformation ou une déchirure du pare-vapeur. Une autre possibilité consiste à placer les suspentes avant la membrane et à traverser celle-ci. Dans ce cas, il convient de s'assurer d'une bonne étanchéité au niveau des percements.

Possibilité de préserver le plafond de la pièce en dessous des combles

Si le plafond de la pièce en dessous des combles doit rester intact et que cela est faisable, il convient d'opérer comme suit :

1. appliquer la membrane pare-vapeur sur la face supérieure des solives et la rabattre sur le plafond (voir figures 2 et 4). Cette solution est toutefois plus risquée et nécessite des mesures supplémentaires pour préserver les solives (traitement du bois). De plus, elle n'est valable qu'au-dessus d'un local de classe de climat 1 ou 2. Il convient de s'assurer que le plafond existant est à même de reprendre le poids de l'isolant (voir la norme [NBN EN 13964](#))
2. souffler l'isolant en vrac entre les solives en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 168](#) sur le soufflage. L'épaisseur de l'isolant peut dépasser la hauteur des solives. Pour tenir compte du tassement de l'isolant (20 à 25 %), l'épaisseur de ce dernier doit être supérieure à l'épaisseur utile. Il est nécessaire de repérer les points d'appui pour accéder aux combles. Dans le cas contraire, toute intervention entraînera le déplacement de l'isolant.

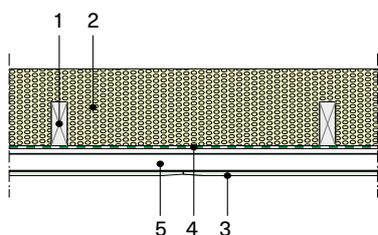


Fig. 3 Isolation par le bas (vue 2D).

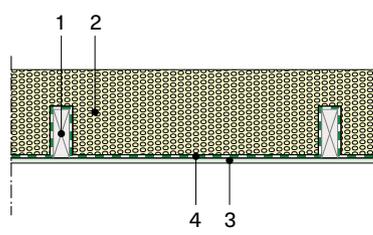


Fig. 4 Isolation par le haut (vue 2D).

- 1. Solive
- 2. Isolant en vrac
- 3. Finition intérieure
- 4. Pare-vapeur
- 5. Profilé

Notes :

- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- pour de plus amples informations sur le soufflage, on consultera la [FAQ p. 168](#) dédiée à ce sujet

- la pose d'un pare-vapeur est systématiquement privilégiée. Elle peut toutefois s'avérer complexe dans certains cas pour des raisons pratiques. On peut alors envisager une mise en œuvre sans pare-vapeur **uniquement** si les conditions suivantes sont remplies :
 - s'assurer que le climat intérieur est de classe 2 et veiller à ce que la salle de bain, par exemple, soit ventilée ou que l'humidité ne migre pas depuis cet espace
 - vérifier qu'il n'y a pas de panneau (OSB ou autre) au-dessus de l'isolant
 - contrôler la conformité de l'étanchéité à l'air du côté intérieur
 - veiller à ce que les combles soient suffisamment ventilés.



Fig. 1 Planchers de combles en béton avec isolants en vrac (possibilité de stockage) (vue 3D).

La mise en œuvre d'une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est généralement superflue, car le plancher porteur en béton est suffisamment étanche. Cette étanchéité est toutefois nécessaire si le climat de la pièce en dessous des combles est de classe 3 et si l'on est en présence d'un plancher en béton récent ou humide.

La suite du processus d'isolation se déroule comme suit :

1. réaliser un solivage sur le support (voir figures 1 et 2). Les solives devront probablement être ancrées pour que le plancher soit droit. Veiller également au maintien d'une bonne étanchéité
2. souffler l'isolant en vrac dans le solivage en suivant les règles de mise en œuvre formulées dans la [FAQ p. 168](#) sur le soufflage
3. placer un panneau en bois sur le solivage pour qu'on puisse circuler dans les combles ou y stocker des objets.

Notes :

- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question. Dans ce cas, il est préférable de poser une sous-toiture de substitution ou, mieux encore, de s'interroger sur la nécessité de refaire la toiture
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par le support en béton.

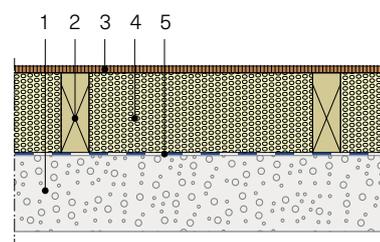


Fig. 2 Planchers de combles en béton avec isolants en vrac (possibilité de stockage) (vue 2D).

1. Dalle en	bois
béton	4. Isolant en
2. Solive	vrac
3. Panneau en	5. Pare-vapeur



Fig. 1 Chape sur plancher en bois (vue 3D).



Fig. 2 Chape sur plancher en béton (membrane généralement superflue)
(vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que la structure existante est capable de reprendre le poids de l'isolant. Installer un panneau en bois si nécessaire
2. poser une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Cette étanchéité est généralement superflue en présence d'un panneau en bois de type OSB ou d'un plancher en béton. Elle est cependant nécessaire si un climat de classe 3 règne dans la pièce en dessous des combles, si le plancher en béton est récent (humide) ou si le plancher n'est pas étanche à l'air
3. préparer le béton de chanvre en mélangeant l'eau et la chaux, puis en ajoutant la chènevotte décompactée. L'augmentation de la proportion de chaux aérienne dans le mélange allonge le temps de prise. Cela nécessite toutefois de réduire la part de chaux hydraulique. L'ajout de sable renforce la résistance à la compression
4. étaler le béton de chanvre sans le compacter, puis le dresser et le talocher
5. laisser sécher le béton de chanvre en assurant un débit de ventilation minimum. Le temps de séchage est d'environ une semaine pour 2 cm de béton, mais dépend du mélange et des conditions climatiques (éviter une application en période de gel, car plus il fait froid et humide, plus le temps de séchage est long)
6. installer un panneau en bois au-dessus de l'isolation pour circuler dans les combles ou les convertir éventuellement en espace de stockage (voir figures 1 et 2). Attendre que le béton soit sec avant d'installer les panneaux de finition.

Notes :

- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#) et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question. Il est alors préférable de poser une sous-toiture de substitution ou, mieux encore, de s'interroger sur la nécessité de refaire la toiture
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- la dalle en béton de chanvre doit comprendre un joint de dilatation. L'espace de dilatation peut être comblé à l'aide d'un isolant souple
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par le support en béton. En présence d'un plancher en bois, il convient de prêter attention à ces [exigences](#).

Isolation de combles non accessibles en chape de chanvre : isolants projetés



Fig. 1 Chape sur plancher en bois (vue 3D).



Fig. 2 Chape sur plancher en béton (membrane généralement superflue) (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que la structure existante est capable de reprendre le poids de l'isolant. Installer un panneau en bois de type OSB si nécessaire
2. préparer le béton de chanvre en mélangeant d'abord l'eau et la chaux, puis en ajoutant la chènevotte décompactée. L'augmentation de la part de chaux aérienne dans le mélange allonge le temps de prise, mais réduit l'apport d'eau. Pour cela, il y a lieu de réduire la proportion de chaux hydraulique. L'ajout de sable augmente la résistance à la compression
3. épandre le béton de chanvre sans le compacter, puis procéder au dressage et au talochage de celui-ci
4. laisser sécher le béton de chanvre en assurant un débit de ventilation minimum. Le temps de séchage est d'environ une semaine pour 2 cm de béton, mais dépend du mélange et des conditions climatiques (éviter une application en période de gel, car plus il fait froid et humide, plus le temps de séchage est long).

Notes :

- la pose d'une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est généralement superflue en présence d'un panneau en bois de type OSB (voir figure 1) ou d'un plancher en béton (voir figure 2). Cette étanchéité est cependant nécessaire si un climat de classe 3 règne dans la pièce située en dessous des combles, si le plancher en béton est récent (humide) ou si le plancher n'est pas étanche à l'air
- il convient de s'assurer de la bonne étanchéité à l'eau de la sous-toiture avant d'entamer les travaux d'isolation (voir [FAQ p. 143](#), et [NIT 251](#)). Si l'étanchéité de la sous-toiture n'est pas garantie, le choix d'un isolant biosourcé doit être remis en question. Il est alors préférable de poser une sous-toiture de substitution ou, mieux encore, de s'interroger sur la nécessité de refaire la toiture
- on veillera à la bonne étanchéité à l'air de la trappe du grenier (voir [NIT 251](#))
- la dalle en béton de chanvre doit comprendre un joint de dilatation. L'espace de dilatation peut être comblé à l'aide d'un isolant souple
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par le support en béton. En présence d'un plancher en bois, il convient de prêter attention à ces [exigences](#)
- on peut envisager une mise en œuvre sans pare-vapeur **uniquement** si les conditions suivantes sont remplies :
 - s'assurer que le climat intérieur est de classe 2 et veiller à ce que la salle de bain, par exemple, soit ventilée ou que l'humidité ne migre pas depuis cet espace
 - vérifier qu'il n'y a pas de panneau au-dessus de l'isolant
 - contrôler la conformité de l'étanchéité à l'air du côté intérieur
 - veiller à ce que les combles soient suffisamment ventilés.

Isolation de la face inférieure d'un plancher en béton : isolants semi-rigides

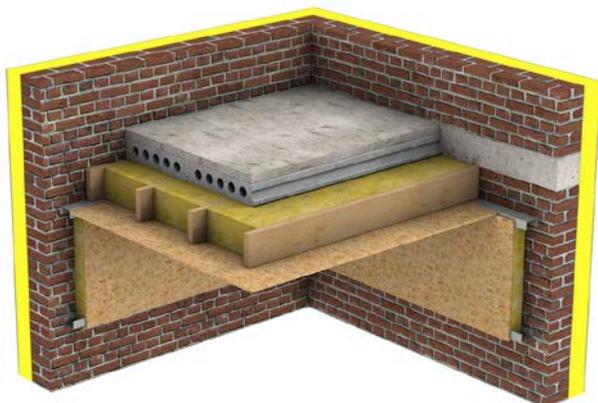


Fig. 1 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'un isolant semi-rigide (vue 3D).

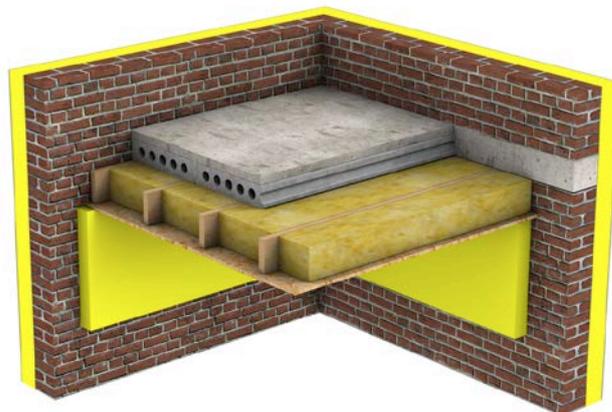


Fig. 2 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'isolants semi-rigides et rigides (vue 3D).

L'isolation en sous-face est envisageable lors de la rénovation d'un plancher bas situé au-dessus d'un local **sec, ventilé** et **non soumis aux remontées capillaires** (cave sèche, garage).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. poser sur les murs une isolation supplémentaire d'un mètre de long pour prévenir les ponts thermiques. Il peut s'agir d'une structure latérale (en métal ou en bois) remplie d'isolant semi-rigide ou de panneaux collés ou vissés aux murs
2. fixer la structure en bois sous le plancher, puis insérer l'isolant entre les montants en bois (voir figures 1, 2, 3 et 4)
3. fixer ensuite un panneau de finition. S'assurer de la planéité de la face inférieure du plancher avant sa mise en œuvre.

Notes :

- l'isolation au moyen d'un isolant biosourcé et/ou d'une structure en bois non traité au-dessus d'un local humide (vide ventilé, cave humide) est une solution risquée nécessitant une ventilation homogène considérable (1/150^e, voir [STS 23-1](#)), ce qui est difficilement atteignable. Elle est donc déconseillée.
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par le support béton. Pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures d'un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

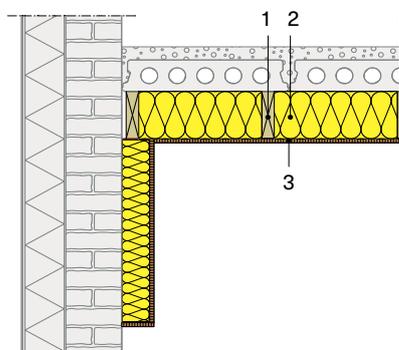


Fig. 3 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'un isolant semi-rigide (vue 3D).

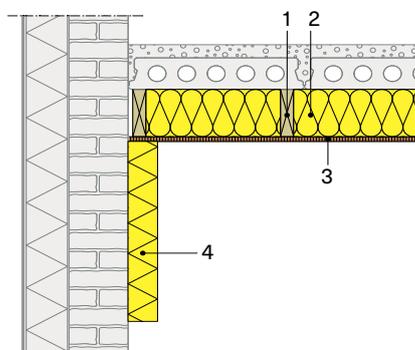


Fig. 4 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'isolants semi-rigides et rigides (vue 3D).

- 1. Solive
- 2. Isolant semi-rigide
- 3. Panneau de finition
- 4. Isolant rigide

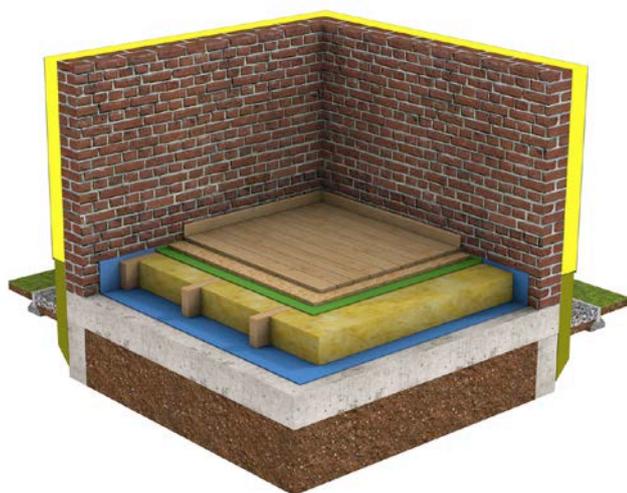


Fig. 1 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 3D).

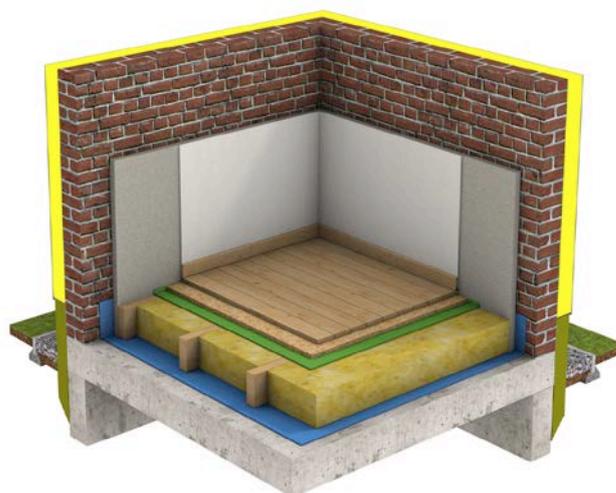


Fig. 2 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 3D).

Cette solution ne peut être envisagée en rénovation que dans le cas où la sous-face du plancher est inaccessible (terre-plein ou vide ventilé trop étroit). Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter des ponts thermiques ainsi que le risque de développement de moisissures qui en découle :

- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un terre-plein (voir figures 1 et 3), on s'assurera qu'un isolant imputrescible est présent du côté extérieur du mur et que celui-ci est enfoncé d'au moins 40 cm dans le sol
- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un vide ventilé inaccessible (voir figures 2 et 4), il convient de réisoler le mur intérieur sur une hauteur suffisante pour obtenir un chemin de moindre résistance thermique de plus d'un mètre. Une des solutions pour diminuer les risques de condensation et de déperdition thermique consiste à utiliser un doublage intérieur avec un enduit régulant l'humidité (paroi chaux-chanvre de 6 à 7 cm d'épaisseur, p. ex.).

Dans les deux cas, la pose de l'isolant au sol se déroule comme suit :

1. dans le cas d'un terre-plein ou d'un béton humide, installer une barrière d'étanchéité résistante à l'humidification (EPDM ou bitume) sur toute la surface à isoler (voir [NIT 189](#) et [NIT 193](#))
2. réaliser un solivage avec un entraxe de 40 ou 60 cm en fixant les solives dans le béton
3. découper l'isolant semi-rigide à une largeur supérieure de 2 cm à l'entraxe pour que celui-ci soit légèrement comprimé dans les caissons créés
4. insérer les panneaux isolants semi-rigides dans les caissons
5. fixer un pare-vapeur ($S_d \geq 20$ m) puis les panneaux de bois aux solives
6. mettre en œuvre le parquet en se basant sur la [NIT 272](#).

Note :

- pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures au sein d'un bâtiment, il convient d'assurer un débit de ventilation minimum.

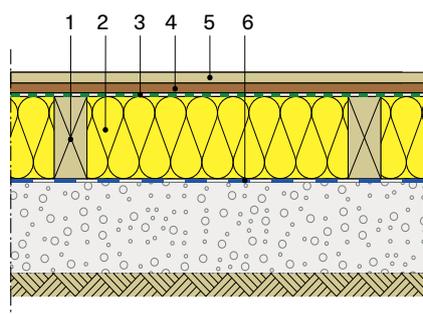


Fig. 3 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 2D).

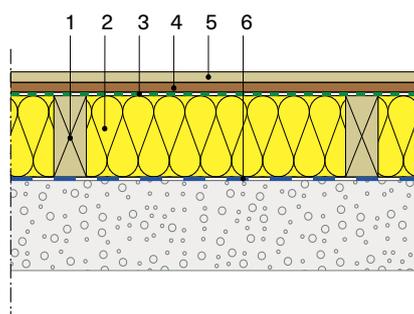


Fig. 4 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 2D).

1. Solive
2. Isolant
3. Pare-vapeur
4. Panneau de bois
5. Parquet
6. Étanchéité

Les isolants thermiques semi-rigides sont particulièrement adaptés à la réalisation de plafonds acoustiques entre deux pièces occupées. Les solutions techniques sont nombreuses et dépendent de la surface des pièces, du type de plafond et des hauteurs disponibles. Cependant, les étapes d'installation restent les mêmes : montage de l'ossature (avec ou sans suspentes), installation de l'isolant (qui fait office d'absorbant acoustique) et fixation du panneau de finition.

Type de plafond	Abaissement du plafond (finitions non incluses)
<p>Plafonds suspendus autoportants (voir figure 1)</p> <p>Le plafond est entièrement désolidarisé de la structure supérieure. Cette configuration offre les meilleures performances acoustiques. La portée est faible (2 à 3,5 m) et dépend de l'épaisseur des profilés. Il est possible de l'étendre à plus de 4 m en utilisant des profilés plus larges, en les accolant et en plaçant une bande de suspension ou des suspentes intermédiaires.</p>	6 à 16 cm
<p>Plafonds suspendus avec cavaliers d'ancrage ou suspentes universelles antivibrations (voir figure 2)</p> <p>Cette solution convient aux faibles hauteurs. Les profilés sont fixés sur des cavaliers ou des suspentes préalablement fixés au support (béton ou solive). Afin d'ajuster plus facilement l'horizontalité d'un plafond et de limiter la quantité de fixations, on peut ajouter une structure secondaire.</p>	5 à 6 cm
<p>Plafonds suspendus avec boîtiers acoustiques (voir figure 3)</p> <p>Cette solution est adaptée aux grandes hauteurs. La structure est fixée sur des suspentes à ressort.</p>	10 à 32 cm
<p>Plafonds fixés directement sur le support</p> <p>Les profilés ou les lattes sont directement fixés à la structure portante. Il convient d'utiliser des profilés métalliques adaptés à cette application acoustique.</p> <p>Ce système est le moins performant d'un point de vue acoustique, mais il est adapté aux très faibles abaissements de plafonds.</p>	2 cm

Dans tous les cas :

- on veillera à installer une bande de désolidarisation acoustique entre les profilés périphériques et les murs. Les panneaux de finition seront espacés des murs et le raccord jointoyé à l'aide d'un mastic souple
- afin d'améliorer les performances acoustiques, il est possible d'insérer une membrane acoustique entre les profilés et le panneau de finition. Une autre solution consiste à visser un deuxième panneau de finition. Une combinaison 'panneau de finition-membrane acoustique-panneau de finition' est également possible, mais on s'assurera alors que la structure puisse reprendre le poids supplémentaire
- pour les faibles hauteurs, la cavité doit être entièrement remplie d'isolant. Pour les hauteurs plus importantes, il est recommandé de remplir au moins la moitié de la hauteur. Une absorption acoustique suffisante nécessite une épaisseur d'au moins 5 cm, voire 10 cm si possible. La densité de l'isolant semi-rigide n'a pratiquement aucun impact sur les performances acoustiques
- le nombre, les dimensions et l'espacement des profilés ainsi que des suspentes devront être définis en fonction des conditions finales (épaisseur et masse de l'isolant, membrane ou panneau de finition supplémentaires, dimensions de la pièce, etc.). Il convient de se renseigner auprès des fabricants pour s'assurer de la bonne résistance mécanique du système
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par les panneaux de finition, le plafond suspendu ou le support.

Pour aller plus loin :

- [NIT 232](#)
- [Article Buildwise 2017/04.14](#)
- [Article Buildwise 2012/03.15](#)
- [Guide du bâtiment durable](#)



Fig. 1 Plafond suspendu autoportant.

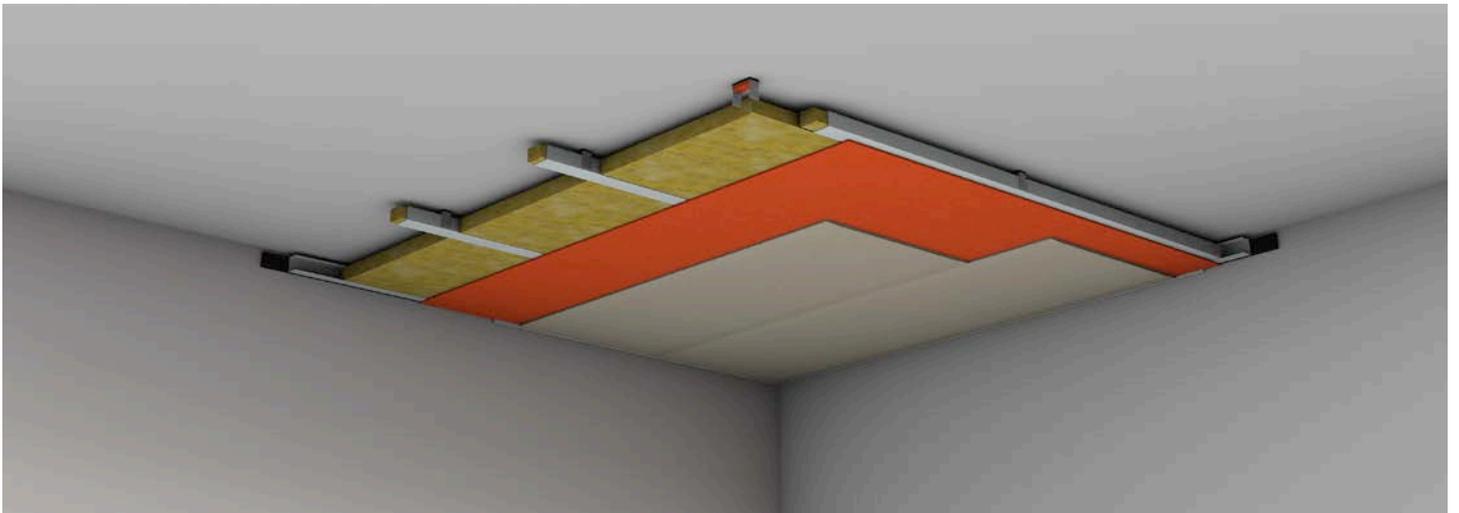


Fig. 2 Plafond suspendu avec cavalier d'ancrage ou suspente universelle et membrane acoustique.



Fig. 3 Plafond suspendu avec boîtiers acoustiques et double finition.

Isolation entre les éléments de plancher bois : isolants semi-rigides

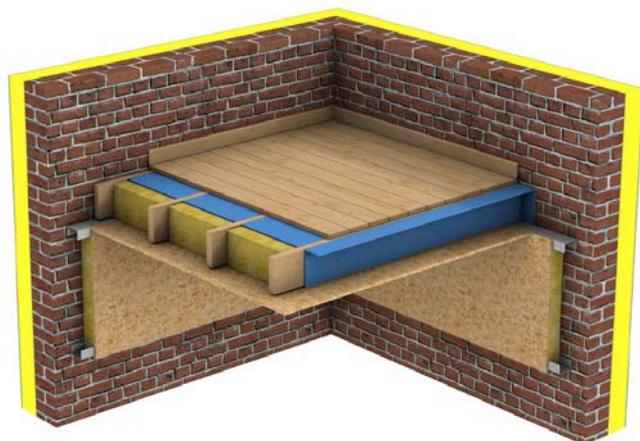


Fig. 1 Isolation par le bas (conservation du plancher) (vue 3D).

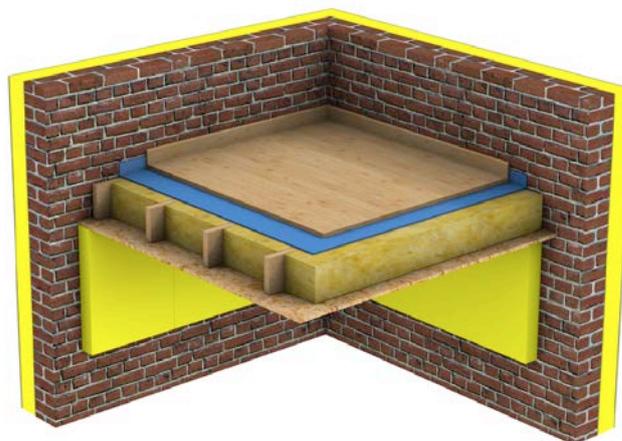


Fig. 2 Isolation par le haut (vue 3D).

L'isolation en sous-face est envisageable lors de la rénovation d'un plancher bas situé au-dessus d'un local **sec, ventilé et sans remontées capillaires** (cave sèche, garage).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. poser une isolation supplémentaire de 1 mètre de long sur les murs pour éviter les ponts thermiques. Il peut s'agir d'une structure latérale (en métal ou en bois) remplie d'isolant semi-rigide ou de panneaux collés aux murs
2. pour empêcher la migration de l'humidité provenant de la pièce habitée, placer un pare-vapeur sur la face supérieure du plancher, au-dessus des solives (voir figures 2 et 4). Si l'on conserve le plancher existant, il est possible de travailler par le bas en appliquant le pare-vapeur directement contre la face inférieure du plancher, autour des solives (voir figures 1 et 3)
3. mesurer la distance entre les solives, puis découper l'isolant semi-rigide en ajoutant au moins 2 cm à cette distance. Insérer l'isolant entre les solives en remplissant complètement l'espace disponible
4. en cas de rénovation, l'utilisation de suspentes et de profilés permet de compenser la disposition non rectiligne des solives anciennes. Fixer ensuite un panneau de finition. S'assurer de la planéité de la face inférieure du plancher avant sa mise en œuvre.

Notes :

- l'isolation au moyen d'un isolant biosourcé d'un plancher situé au-dessus d'un local humide (vide ventilé, cave humide, etc.) et comportant une ossature en bois non traité est risquée. Cette solution nécessite également une ventilation homogène suffisamment élevée (1/150^e, voir [STS 23-1](#)), ce qui est difficile à réaliser. Elle est donc déconseillée
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition ou le support
- pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

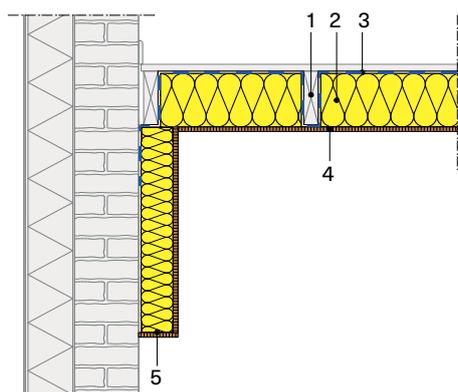


Fig. 3 Isolation par le bas (conservation du plancher) (vue 2D).

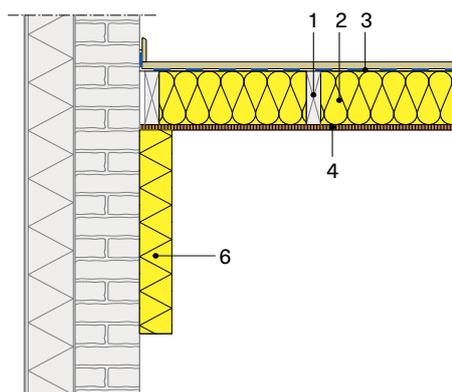


Fig. 4 Isolation par le haut (vue 2D).

1. Solive
2. Isolant semi-rigide
3. Pare-vapeur
4. Panneau de finition
5. Profilé métallique
6. Isolant rigide

Isolation acoustique sur un plancher en béton ou en bois : isolants en vrac et rigides

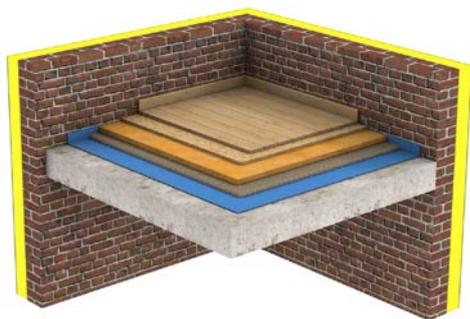


Fig. 1 Dalle en béton (vue 3D).

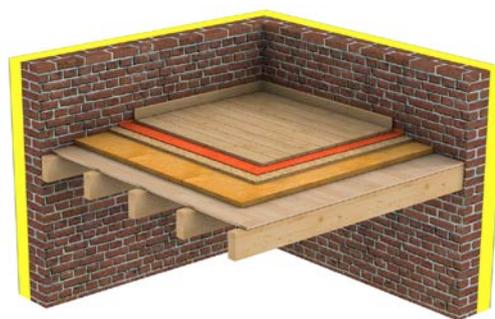


Fig. 2 Plancher en bois (vue 3D).

Cette configuration est particulièrement adaptée à la rénovation acoustique entre deux pièces occupées. Elle permet de réduire considérablement les bruits de choc et les bruits aériens. L'isolant en vrac peut consister en de larges granules résistants à la compression (argile, p. ex.) ou de fins granules (béton cellulaire recyclé, p. ex.) dispersés dans une structure en nid d'abeilles. Tous les isolants rigides ne sont pas destinés à des applications au sol. Il importe donc de vérifier la résistance à la compression de ces isolants auprès du fabricant avant leur mise en œuvre. Dans le cas d'un plancher en bois (voir figures 2 et 4), il convient de s'assurer que le plancher porteur existant peut supporter la surcharge occasionnée par la mise en œuvre de l'isolant (30 kg/m^2 + charges d'exploitation).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. nettoyer le support et contrôler sa planéité. Les éventuels trous et fissures du support doivent être colmatés pour éviter les fuites de granules. Dans le cas d'un support en béton humide, placer une membrane d'étanchéité et une bande de rive qui remonte sur les murs jusqu'à la hauteur de l'isolant (voir figures 1 et 3)
2. réaliser un calepinage de sorte que chaque côté de la pièce comporte une rangée de panneaux d'une largeur inférieure ou égale à la demi-largeur d'un panneau entier
3. en présence d'une chape sèche, veiller à ce que les granules soient résistants à la compression. Les granules utilisés pour la réalisation de la chape sèche doivent être étalés sur une épaisseur d'au moins 10 mm
4. si l'on a affaire à une structure en nid d'abeilles, poser la structure alvéolée en carton, verser les granules dans la structure et égaliser ceux-ci. Dans le cas d'un sol irrégulier, il est possible de superposer jusqu'à 60 mm de granules d'égalisation sur le système en nid d'abeilles
5. poser l'isolant rigide. La pose doit se faire à joints décalés
6. privilégier l'ajout d'un panneau en bois pour obtenir un support plan et stable et éventuellement fixer ou coller les lames de parquet. Si l'on recourt à la pose collée, l'épaisseur du panneau sera de 1,5 fois l'épaisseur du parquet (voir [NIT 269](#) et [NIT 272](#))
7. poser le revêtement de sol. En cas de pose flottante, il est conseillé d'ajouter une membrane acoustique.

Notes :

- lorsqu'un plancher entre deux pièces de vie est rénové à des fins purement acoustiques, il n'est pas nécessaire de prévoir les pare-vapeurs
- l'utilisation d'un isolant en vrac (cellulose, laine minérale) avec des montants en bois est possible; cependant, cette solution n'a pas été abordée dans la présente fiche, car la hauteur de l'isolant serait alors trop importante
- pour une bonne performance acoustique, il est impératif de désolidariser les plinthes du revêtement de sol
- dans le cas d'une pièce humide (salle de bains, p. ex.) soumise aux projections d'eau liquide, le support du parquet et le parquet doivent être adaptés (voir [NIT 272](#))
- bien que moins performante, une solution reposant uniquement sur l'utilisation de granules et de structures en nid d'abeilles ou d'un isolant rigide est également envisageable
- il est déconseillé de perforer la membrane acoustique.

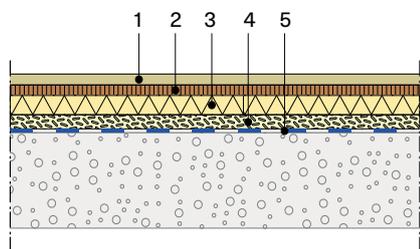


Fig. 3 Dalle en béton (vue 2D).

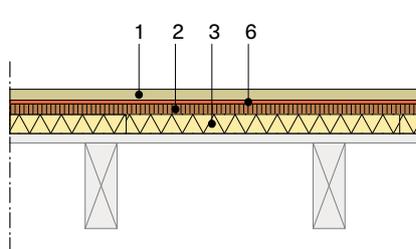


Fig. 4 Plancher en bois (vue 2D).

1. Revêtement de sol ou parquet
2. Panneau en bois
3. Isolant rigide
4. Chape sèche
5. Membrane d'étanchéité (optionnelle)
6. Membrane acoustique

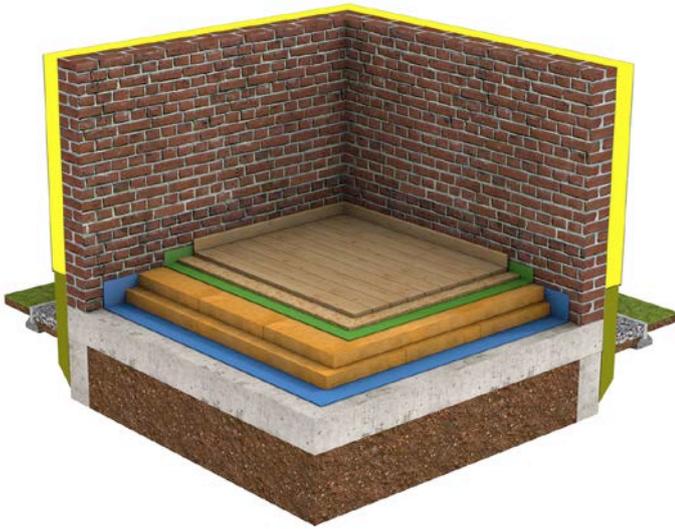


Fig. 1 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 3D).

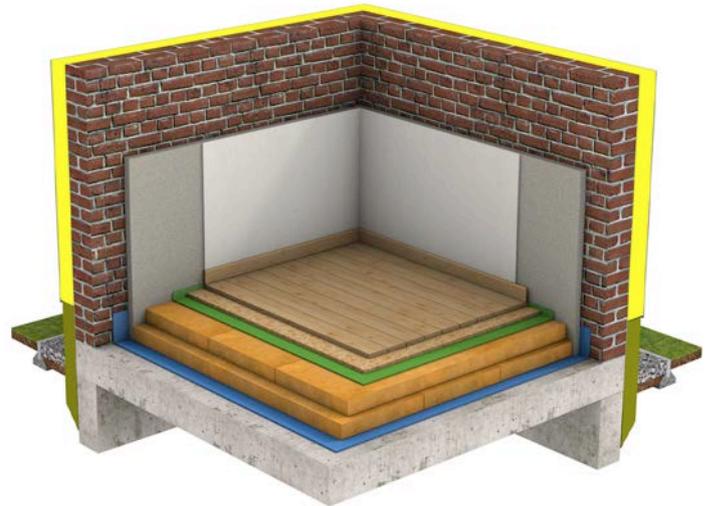


Fig. 2 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 3D).

Tous les isolants rigides ne sont pas destinés à des applications au sol. Il importe donc de vérifier auprès du fabricant la résistance à la compression de ces isolants avant leur mise en œuvre. **Cette solution ne peut être envisagée en rénovation que dans le cas où la sous-face du plancher est inaccessible (terre-plein ou vide ventilé trop étroit).** Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter des ponts thermiques ainsi que le risque de développement de moisissures qui en découle :

- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un terre-plein (voir figure 1), on s'assurera qu'un isolant imputrescible est présent du côté extérieur du mur et que celui-ci est enfoncé d'au moins 40 cm dans le sol
- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un vide ventilé inaccessible (voir figure 2), il convient de réisoler depuis l'intérieur sur une hauteur suffisante pour obtenir un chemin de moindre résistance thermique de plus de 1 mètre. Une des solutions pour diminuer les risques de condensation et de déperdition thermique consiste à utiliser un doublage intérieur avec un enduit régulant l'humidité (paroi chaux-chanvre de 6 à 7 cm d'épaisseur, p. ex.).

Dans les deux cas, la pose de l'isolant se déroule comme suit :

1. nettoyer le support et contrôler sa planéité. En présence d'un support en béton humide, placer une membrane d'étanchéité et une bande de rive qui remonte sur les murs jusqu'à la hauteur de l'isolant (voir figures 1, 2 et 3)
2. poser l'isolant rigide à joints décalés
3. mettre en œuvre le pare-vapeur au-dessus de l'isolant
4. privilégier l'ajout d'un panneau en bois pour que le support soit plan et stable et pour permettre la fixation éventuelle des lames de parquet
5. installer le parquet conformément à la [NIT 272](#).

Notes :

- en cas de risque de projections d'eau, il est recommandé d'utiliser un panneau en bois résistant à l'humidité
- pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

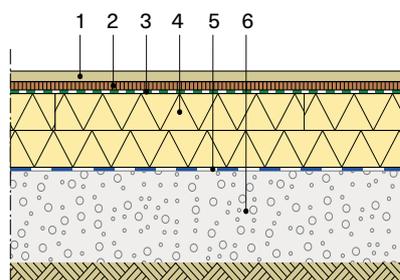


Fig. 3 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 2D).

1. Parquet
2. Panneau en bois
3. Pare-vapeur
4. Isolant rigide
5. Membrane d'étanchéité
6. Dalle en béton

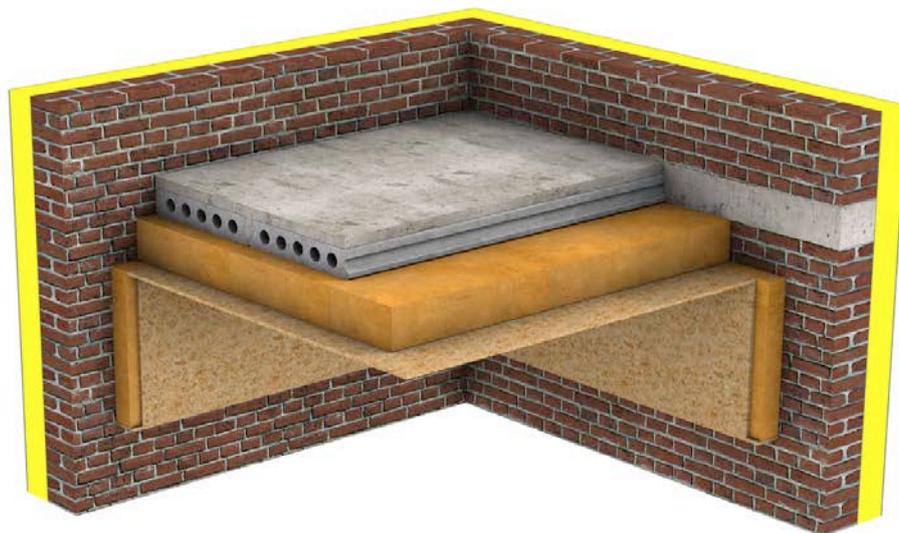


Fig. 1 Isolation de la face inférieure d'un plancher en béton à l'aide d'un isolant rigide (vue 3D).

L'isolation en sous-face est adaptée à la rénovation de planchers bas situés au-dessus d'un local **sec, ventilé** et **sans remontées capillaires** (cave sèche, garage).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que la surface du plafond est propre et dépoussiérée et s'assurer qu'elle ne resse pas. Veiller à ce que les supports ne soient pas dégradés. Ceux-ci doivent être plans et ne présenter ni irrégularité en surface ni désaffleurement de plus de 1 cm. Sinon, on procédera à des ragréages localisés ou à un redressement général. Vérifier l'étanchéité à l'air de la dalle en béton. Si nécessaire, poser un pare-vapeur entre la dalle et l'isolant ainsi qu'en haut des murs
2. placer une isolation supplémentaire de 1 mètre de long sur les murs pour prévenir les ponts thermiques. Visser ou coller l'isolant rigide aux murs
3. visser les panneaux en sous-face de la dalle, contre le béton, bien accolés les uns aux autres et à joints décalés (voir figures 1 et 2). Le nombre de fixations par panneau dépend du poids des panneaux et de la résistance mécanique des fixations. S'il n'y a pas d'exigences en matière d'incendie, il est possible d'utiliser des fixations en plastique. Dans le cas contraire, on utilisera des ancrs, des chevilles ou des clous métalliques
4. poser la finition.

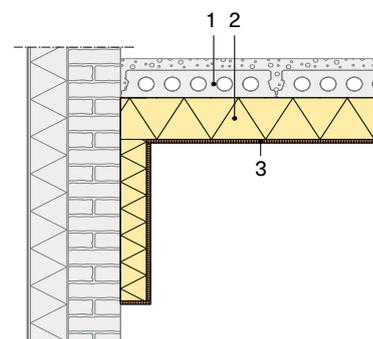


Fig. 2 Isolation de la face inférieure d'un plancher en béton à l'aide d'un isolant rigide (vue 2D).

1. Dalle en béton
2. Isolant
3. Panneau de finition

Notes :

- l'isolation d'un plancher situé au-dessus d'un local humide (vide ventilé, cave humide) au moyen d'un isolant biosourcé est une solution risquée qui nécessite une ventilation homogène suffisamment élevée, ce qui est difficilement réalisable (1/150^e, voir [STS 23-1](#)). Elle est donc déconseillée
- il est également possible de coller les isolants
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par le support en béton.

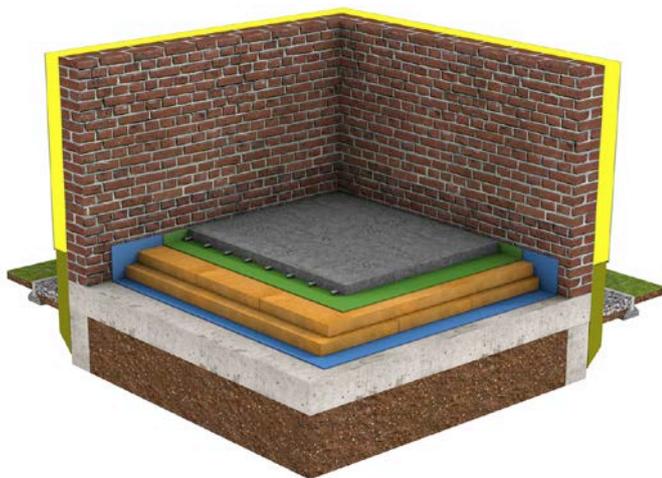


Fig. 1 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 3D).

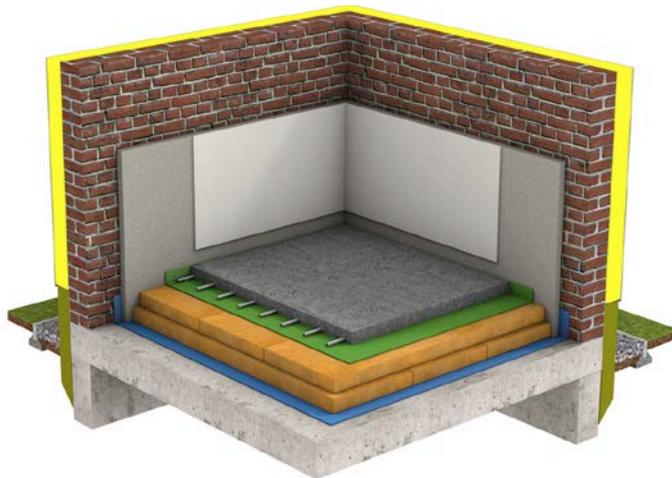


Fig. 2 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 3D).

Tous les isolants rigides ne sont pas destinés à des applications au sol. Il importe donc de vérifier auprès du fabricant la résistance à la compression de ces isolants avant leur mise en œuvre. **Cette solution ne peut être envisagée en rénovation que dans le cas où la sous-face du plancher est inaccessible (terre-plein ou vide ventilé trop étroit).** Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter les ponts thermiques et le risque de développement de moisissures qui en découle :

- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un terre-plein (voir figure 1), on s'assurera qu'un isolant imputrescible est présent du côté extérieur du mur et que celui-ci est enfoncé d'au moins 40 cm dans le sol
- si l'isolation est réalisée au-dessus d'un vide ventilé inaccessible (voir figure 2), il convient de réisoler depuis l'intérieur sur une hauteur suffisante pour obtenir un chemin de moindre résistance thermique de plus de 1 mètre. Une des solutions pour réduire les risques de condensation et de déperdition thermique consiste à utiliser un doublage intérieur avec un enduit régulant l'humidité (paroi à base de chaux et de chanvre de 6 à 7 cm d'épaisseur, p. ex.).

Dans les deux cas, la pose de l'isolant se déroule comme suit :

1. installer une barrière d'étanchéité adéquate (EPDM ou bitume) sur toute la surface à isoler pour contrer le risque d'humidification
2. poser l'isolant rigide à joints décalés
3. mettre en œuvre un pare-vapeur au-dessus de l'isolant (voir figures 1, 2 et 3). Celui-ci évite que la vapeur d'eau de la pièce ne se condense dans l'isolant et que l'isolant n'absorbe l'humidité de la chape
4. placer le treillis d'armature et, en cas de chauffage par le sol, des clips de fixation pour les tubes de chauffage. Il est recommandé de mettre en œuvre la chape dans les plus brefs délais afin de préserver l'étanchéité et d'éviter la détérioration des tubes de chauffage.

Notes :

- en cas d'utilisation de blocs végétaux (chaux-chanvre, p. ex.), on s'assurera que les blocs sont secs avant la réalisation du complexe
- pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

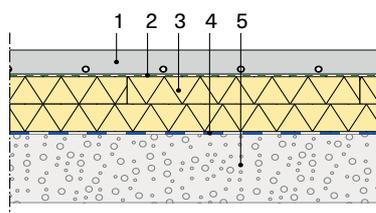


Fig. 3 Isolation sous chape flottante (vue 2D).

1. Chape flottante
2. Pare-vapeur
3. Isolant rigide
4. Étanchéité
5. Support

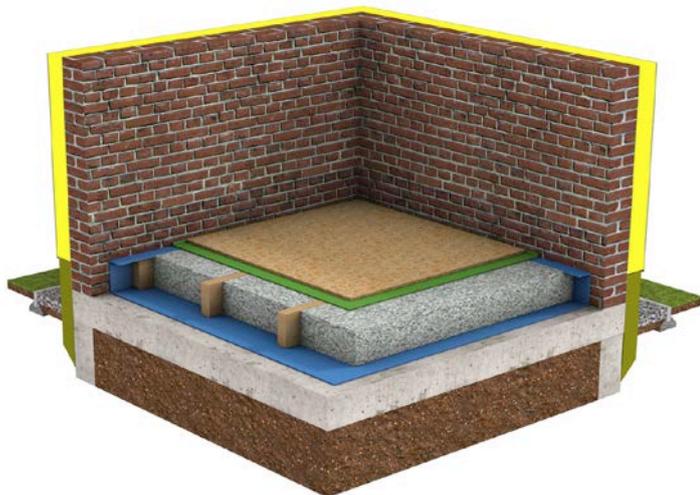


Fig. 1 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 3D).

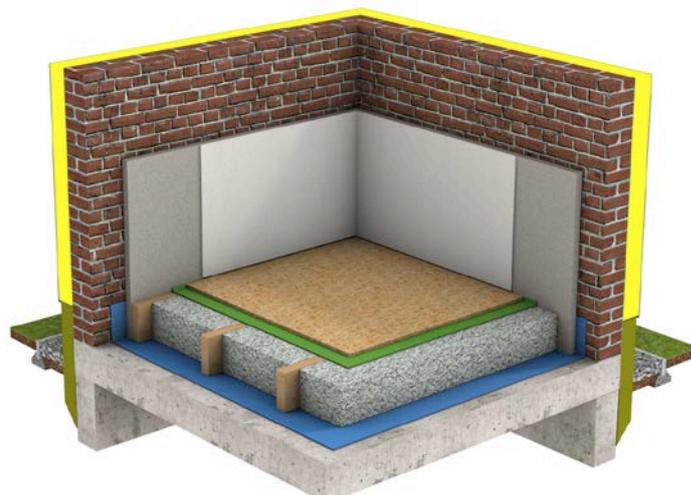


Fig. 2 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 3D).

Cette solution ne peut être envisagée en rénovation que dans le cas où la sous-face du plancher est inaccessible (terre-plein ou vide ventilé trop étroit). Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter les ponts thermiques et le risque de développement de moisissures qui en découle :

- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un terre-plein (voir figure 1), on s'assurera qu'un isolant imputrescible est présent du côté extérieur du mur et que celui-ci se prolonge dans le sol sur une profondeur d'au moins 40 cm dans le sol
- si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un vide ventilé inaccessible (voir figure 2), il convient de réisoler depuis l'intérieur sur une hauteur suffisante pour obtenir un chemin de moindre résistance thermique de plus de 1 mètre. Une des solutions pour diminuer les risques de condensation et de déperdition thermique consiste à utiliser un doublage intérieur avec un enduit régulant l'humidité (paroi à base de chaux et de chanvre de 6 à 7 cm d'épaisseur, p. ex.).

Dans les deux cas, la pose de l'isolant se déroule comme suit :

1. installer une barrière d'étanchéité adéquate pour contrer le risque d'humidification (EPDM ou bitume) sur toute la surface à isoler
2. réaliser un solivage, avec un entraxe de 40 ou 60 cm, en fixant les solives dans le béton. Veiller au maintien d'une bonne étanchéité
3. souffler l'isolant en vrac entre les solives en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 168](#) sur le soufflage
4. fixer un pare-vapeur ($S_d \geq 20$ m) sur les solives
5. fixer les panneaux de circulation sur les solives (voir figure 3).

Notes :

- les isolants comme la ouate de cellulose, la fibre de bois et le textile recyclé en vrac se tassent au fil du temps (de 20 à 25 %). La hauteur des solives doit donc être supérieure à la hauteur utile pour qu'on puisse utiliser une plus grande épaisseur d'isolant. En revanche, cela ne s'applique pas aux granules (liège, cellulose, copeaux de bois, billes d'EPS, béton cellulaire recyclé)
- il est possible de fixer des contre-solives perpendiculairement aux solives pour obtenir la hauteur nécessaire à moindre coût. On peut aussi utiliser un système à plots pour faciliter le réglage sur un sol irrégulier.

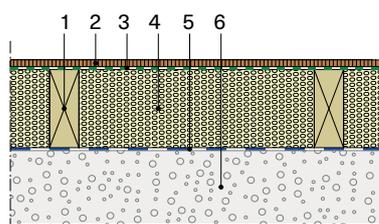


Fig. 3 Isolation sur plancher : isolants en vrac (vue 2D).

1. Solive
2. Panneau en bois
3. Pare-vapeur
4. Isolant
5. Étanchéité
6. Support

Isolation par insufflation entre les éléments de planchers en bois : isolants en vrac

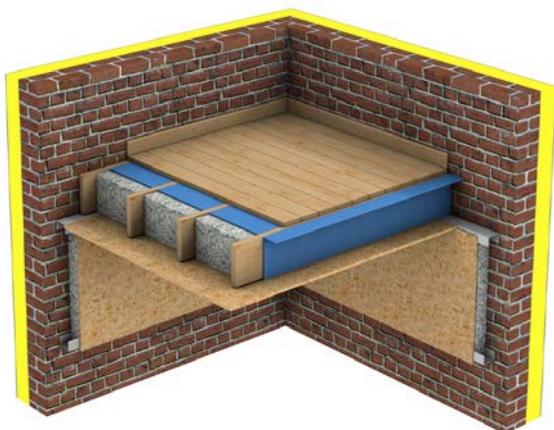


Fig. 1 Isolation par le bas (conservation du plancher) (vue 3D).

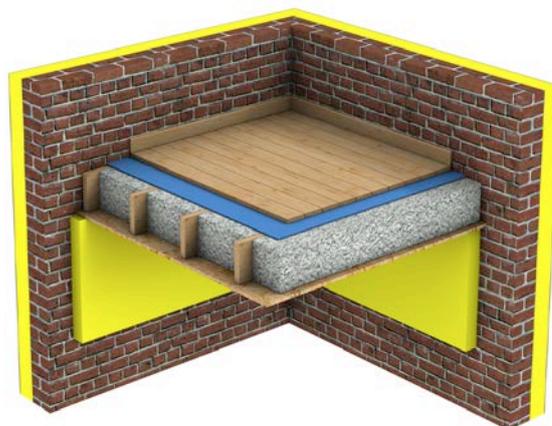


Fig. 2 Isolation par le haut (vue 3D).

L'isolation en sous-face est adaptée à la rénovation d'un plancher bas situé au-dessus d'un local **sec, ventilé et sans remontées capillaires** (cave sèche, garage).

Il est nécessaire de poser une isolation supplémentaire de 1 mètre de long sur les murs en vue de prévenir les ponts thermiques. Il peut s'agir d'une structure latérale (en métal ou en bois) remplie d'isolant semi-rigide ou de panneaux collés aux murs.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. pour empêcher la migration de l'humidité provenant de la pièce habitée, il convient de placer un pare-vapeur sur la face supérieure du plancher, au-dessus des solives (voir figures 2 et 4). En cas de conservation du plancher existant, il est possible de travailler par le bas en appliquant le pare-vapeur directement contre la face inférieure du plancher, puis autour des solives (voir figures 1 et 3)
2. on s'assurera de la planéité de la face inférieure du plancher avant la fixation d'un panneau en bois. Ce dernier doit être installé avant l'insufflation de l'isolant
3. si l'épaisseur des solives est insuffisante pour obtenir une épaisseur d'isolation satisfaisante, on ajoutera des montants
4. il y a lieu de forer le panneau en bois pour l'insertion de la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons fermés. Suivre les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
5. il convient de reboucher les orifices d'insufflation pour assurer l'étanchéité à l'air.

Notes :

- l'isolation au moyen d'un isolant biosourcé d'un plancher à ossature en bois non traité au-dessus d'un local humide (vide ventilé, cave humide, etc.) est risquée. Cette solution nécessite également une ventilation homogène suffisamment élevée (1/150^e, voir les [STS 23-1](#)), ce qui est difficile à réaliser. Elle est donc déconseillée
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Pour respecter ces exigences, il convient d'ajouter un panneau de finition adéquat (plâtre, fibres-ciment, etc.)
- pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

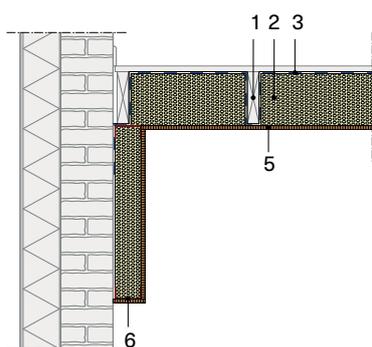


Fig. 3 Isolation par le bas (conservation du plancher) (vue 2D).

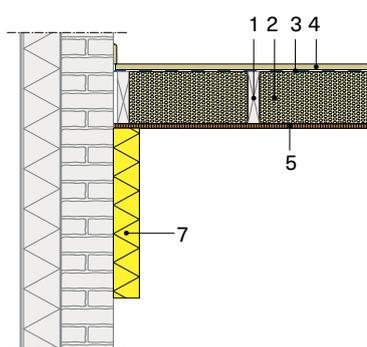


Fig. 4 Isolation par le haut (vue 2D).

1. Solive
2. Isolant en vrac
3. Pare-vapeur
4. Parquet
5. Panneau en bois
6. Profilé métallique
7. Isolant rigide



Fig. 1 Plafond suspendu avec boîtiers acoustiques (vue 3D).

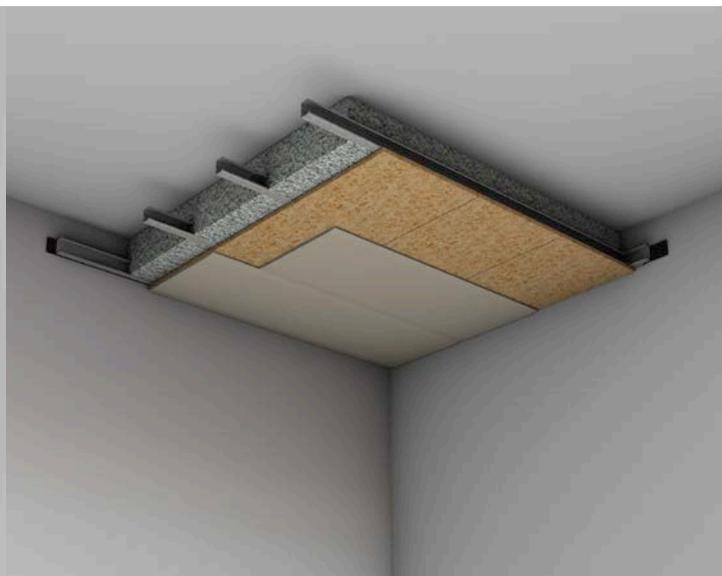


Fig. 2 Plafond suspendu autoportant (vue 3D).

L'isolation en vrac convient à la mise en œuvre de couches d'isolation acoustique entre deux pièces occupées. Bien qu'il existe différentes solutions en fonction du type de plafond suspendu, les étapes de l'installation sont similaires :

1. monter l'ossature (avec ou sans suspentes). Les suspentes acoustiques ou suspentes à ressort permettent une désolidarisation acoustique entre le plancher et le plafond suspendu (voir figure 1). **S'assurer que la structure et les panneaux de plafond peuvent supporter la charge de l'isolant (voir la norme NBN EN 13964). Dans le cas d'un isolant en vrac, tout le poids de l'isolant pèse sur les panneaux.** Il convient donc de sélectionner des panneaux et des fixations à même de supporter ces charges
2. veiller à l'installation d'une bande de désolidarisation acoustique entre les profilés périphériques et les murs
3. insuffler l'isolant en vrac dans les caissons délimités par les solives, le plancher et les panneaux de finition intérieure. Dans le cas d'un plafond suspendu autoportant (voir figure 2), il n'y a qu'une seule grande cavité à remplir. Il est toutefois nécessaire de prévoir plusieurs points d'insufflation pour répartir l'isolant sur toute la surface du plafond. Placer la première couche de finition intérieure et insuffler l'isolant à travers plusieurs orifices d'insufflation. Refermer les orifices d'insufflation et installer la deuxième plaque de finition intérieure. Il convient de laisser un espace entre les panneaux de finition et les murs et de jointoyer le raccord au moyen d'un mastic souple.

Notes :

- le tassement de l'isolant à long terme n'est pas contraignant si sa hauteur dépasse 20 cm. Il n'est en effet pas nécessaire de prévoir de l'isolant sur toute la hauteur pour obtenir de bonnes performances acoustiques. Pour une absorption acoustique suffisante, une épaisseur d'au moins 5 cm est requise, et si possible de 10 cm
- afin d'améliorer l'indice d'affaiblissement acoustique R, il est possible de placer une membrane acoustique entre les panneaux de finition. Pour plus de simplicité, cette membrane peut être agrafée sur la partie supérieure du panneau de finition avant le montage de ce dernier.
- l'insufflation d'un isolant en vrac nécessite une épaisseur de caisson minimale pour garantir une bonne répartition de l'isolant. Cette méthode entraîne à coup sûr un abaissement du plafond de plus de 10 cm. Si l'on ne peut se permettre de perdre une hauteur trop importante sous le plafond, il y a lieu de privilégier une isolation à l'aide d'isolants semi-rigides
- le nombre et l'espacement des profilés ainsi que des suspentes devront être définis en fonction des conditions finales (épaisseur/masse de l'isolant, membrane ou panneau de finition supplémentaire, dimensions de la pièce, etc.)
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher des bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les panneaux de finition, le plafond suspendu ou le support.

Pour aller plus loin :

- [Guide du bâtiment durable](#)
- [Article Buildwise 2017/04.14](#)
- [Article Buildwise 2012/03.15](#)
- [NIT 232](#)



Fig. 1 Isolation au-dessus d'un terre-plein (vue 3D).

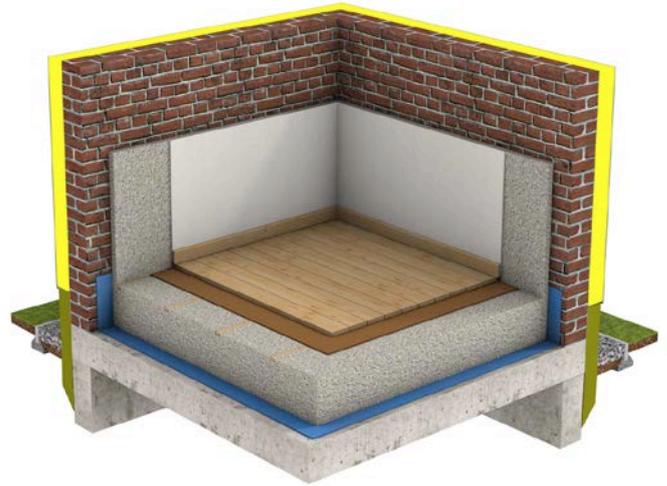


Fig. 2 Isolation au-dessus d'un vide ventilé (vue 3D).

Cette solution ne peut être envisagée en rénovation que dans le cas où la sous-face du plancher est inaccessible (terre-plein ou vide ventilé trop étroit). Il est essentiel de prendre des précautions pour éviter les ponts thermiques et le risque de moisissures qui en découle :

- **si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un terre-plein** (voir figure 1), on s'assurera qu'un isolant imputrescible est présent du côté extérieur du mur et qu'il se prolonge sur une profondeur d'au moins 40 cm dans le sol
- **si l'isolation est mise en œuvre au-dessus d'un vide ventilé inaccessible** (voir figure 2), il est nécessaire de réisoler par l'intérieur sur une hauteur suffisante pour obtenir un chemin de moindre résistance thermique de plus de 1 mètre. Une des solutions pour diminuer les risques de condensation et de déperdition thermique consiste à utiliser un doublage intérieur avec un enduit régulant l'humidité (paroi à base de chaux et de chanvre de 6 à 7 cm d'épaisseur, p. ex.).

Cette configuration est particulièrement indiquée pour la rénovation thermique de sols en mauvais état ou irréguliers. Le béton de chanvre s'adapte aux déformations éventuelles de la structure.

Dans les deux cas, la pose de l'isolant se déroule comme suit :

1. disposer une membrane pour assurer l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau. Préparer le béton de chanvre en respectant les proportions du fabricant. L'augmentation de la part de chaux aérienne dans le mélange allonge le temps de séchage, mais réduit l'apport d'eau dans le bois. À cette fin, il y a lieu de diminuer la proportion de chaux hydraulique. L'ajout de sable augmente la résistance à la compression
2. épandre le béton de chanvre sans le compacter, puis procéder au dressage et au talochage de celui-ci. Respecter les règles de mise en œuvre établies par les fabricants
3. laisser sécher le béton de chanvre en assurant un débit de ventilation minimum. Le temps de séchage est d'environ une semaine pour 2 cm de béton, mais dépend du mélange et des conditions climatiques (éviter une application en période de gel, car plus il fait froid, plus le temps de séchage est long).

Pour un revêtement de sol :

1. poser une membrane sur le béton de chanvre sec
2. installer une chape de compression de 5 cm minimum (voir [NIT 189](#) et figure 3)
3. placer le revêtement de sol.

Pour un plancher flottant :

1. installer une sous-couche mince (rouleau de liège ou de lin) (voir figure 4) pour homogénéiser la surface et absorber les bruits de choc entre le plancher et le béton de chanvre
2. placer le plancher en pose flottante.

Pour un plancher fixé :

1. insérer des liteaux dans le béton de chanvre lors de sa mise en œuvre
2. installer une sous-couche mince (rouleau de liège ou de lin) pour homogénéiser la surface
3. fixer les lattes de plancher sur les liteaux.

Notes :

- pour évaluer le volume de la chape, seul le volume des granules doit être pris en compte, car le reste sert de liant
- puisque la stabilité mécanique de l'ensemble est assurée par l'élément porteur, le béton de chanvre ne peut être considéré comme une dalle porteuse
- pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum
- l'épaisseur minimale des chapes isolantes en béton de chanvre est de 15 cm.

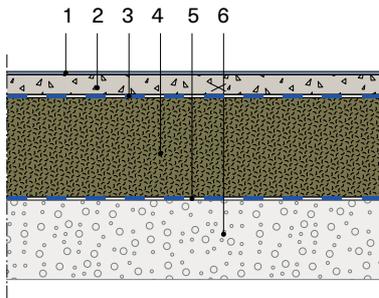


Fig. 3 Finition de type carrelage/revêtement de sol.

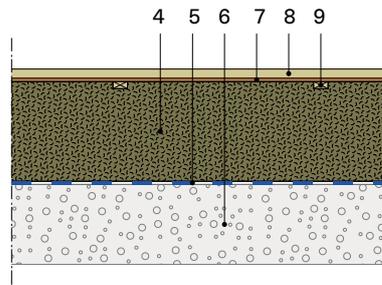


Fig. 4 Finition de type parquet.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. Carrelage/revêtement de sol | 5. Membrane d'étanchéité |
| 2. Chape de compression | 6. Support |
| 3. Membrane d'étanchéité | 7. Sous-couche mince |
| 4. Isolant | 8. Parquet |
| | 9. Liteau |



Fig. 1 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'un isolant en vrac (vue 3D).

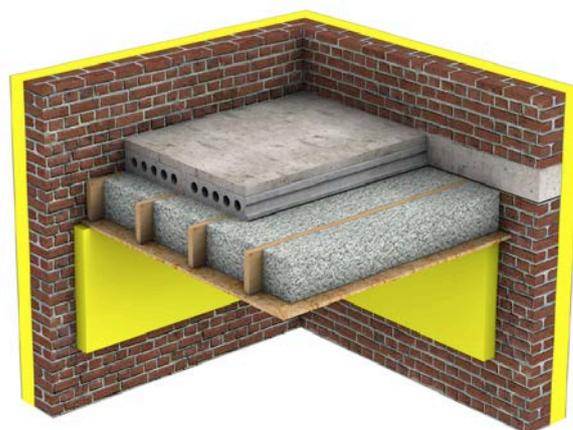


Fig. 2 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'isolants rigides et en vrac (vue 3D).

L'isolation en sous-face est envisageable lors de la rénovation d'un plancher bas situé au-dessus d'un local **sec, ventilé et sans remontées capillaires** (cave sèche, garage).

Afin de prévenir les ponts thermiques, il est nécessaire de poser sur les murs une isolation supplémentaire de 1 mètre de long (voir figures 2 et 4). Il peut s'agir d'une structure latérale (en métal ou en bois) remplie d'isolant semi-rigide ou de panneaux collés ou vissés aux murs.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. fixer la structure en bois sous le plancher. L'épaisseur des montants doit être calculée en tenant compte du tassement de l'isolant. Il est possible de superposer deux montants pour obtenir l'épaisseur suffisante
2. poser une finition de type panneau en bois. S'assurer de la planéité de la face inférieure du plancher avant sa mise en œuvre. Il convient d'installer le panneau en bois avant d'insuffler l'isolant (voir figures 1 et 3)
3. forer le panneau pour insérer la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons fermés en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
4. reboucher les orifices d'insufflation pour assurer l'étanchéité à l'air.

Notes :

- l'isolation au moyen d'un isolant biosourcé d'un plancher à ossature en bois non traité au-dessus d'un local humide (vide ventilé, cave humide, etc.) est risquée. Cette solution nécessite également une ventilation homogène suffisamment élevée (1/150e, voir STS 23-1), ce qui est difficile à réaliser. Elle est donc déconseillée
- des exigences de résistance au feu s'appliquent au plancher de bâtiments (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par le support en béton
- pour garantir une qualité de l'air intérieure satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

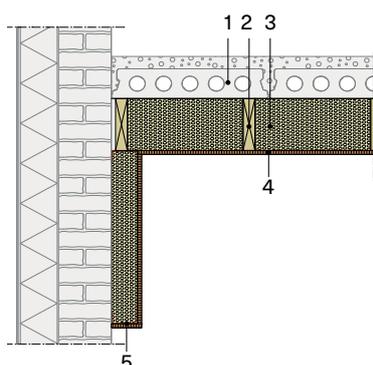


Fig. 3 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'un isolant en vrac (vue 2D).

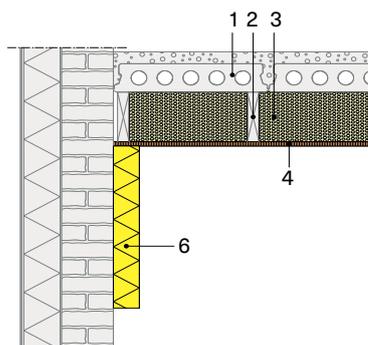


Fig. 4 Isolation de la face inférieure du plancher et des murs à l'aide d'isolants rigides et en vrac (vue 2D).

1. Dalle en béton
2. Solive
3. Isolant
4. Panneau en bois
5. Profilé
6. Isolant rigide

3.3 Isolation de murs

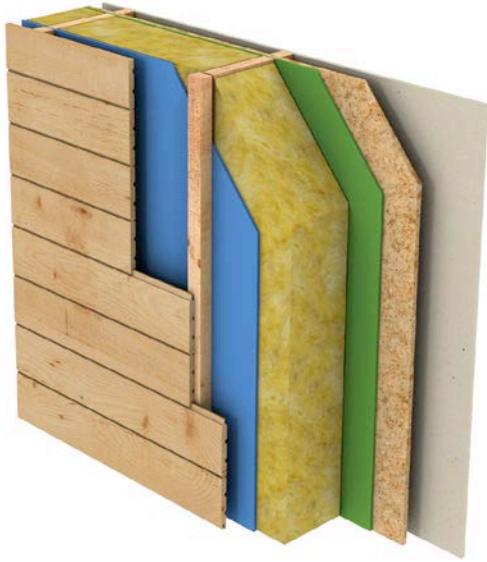


Fig. 1 Bardage en bois (vue 3D).

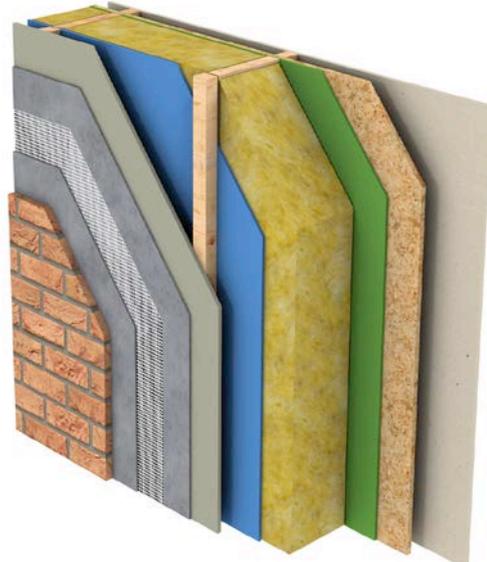


Fig. 2 Finition à base de briques sur panneau (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le niveau inférieur de la lisse basse se trouve au moins à 20 cm au-dessus du sol fini extérieur
2. installer le pare-pluie et le parement extérieur (voir figures 1, 2, 3 et 4). Il est nécessaire de laisser une lame d'air ventilée de minimum 15 mm. Dans le cas d'un bardage ajouré, il est impératif d'utiliser un pare-pluie résistant aux UV (voir [NIT 243](#))
3. remplir l'épaisseur de la paroi d'un isolant semi-rigide d'une largeur augmentée d'au moins 2 cm
4. installer le pare-vapeur. La continuité de l'étanchéité doit être garantie conformément à la [NIT 255](#)
5. fixer le panneau de contreventement aux montants
6. placer verticalement les montants en bois ou les profilés métalliques. Installer éventuellement les réseaux d'eau et d'électricité dans la coulisse
7. fixer le parement de finition intérieure sur l'ossature de contre-cloison.

Notes :

- l'épaisseur de 180 mm des montants en bois conventionnels suffit généralement pour une résistance thermique satisfaisante, ce qui élimine la nécessité d'isoler la contre-cloison
- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet.

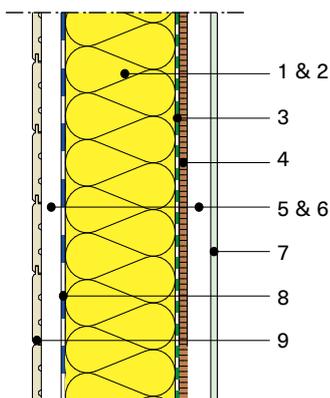


Fig. 3 Bardage en bois (vue 2D).

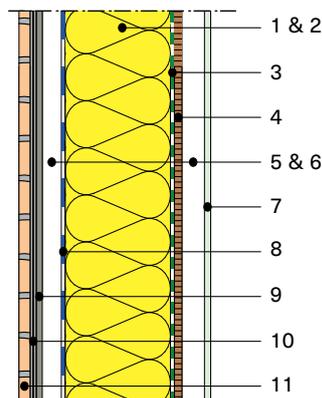


Fig. 4 Finition à base de briques sur panneau (vue 2D).

- | |
|---------------------------------------|
| 1. Isolant |
| 2. Montant |
| 3. Pare-vapeur |
| 4. Panneau de contreventement en bois |
| 5. Coulisse |
| 6. Latte |
| 7. Finition intérieure |
| 8. Pare-pluie |
| 9. Bardage ou panneau d'accroche |
| 10. Enduit |
| 11. Briques de parement |



Fig. 1 Cloison double à ossature métallique (vue 3D).



Fig. 2 Cloison simple à ossature en bois (vue 3D).

Le système de cloison peut être simple ou double (voir figures 1 et 2). Les performances acoustiques seront plus élevées dans le cas d'une cloison double.

1. installer des bandes de désolidarisation acoustique au plafond et au sol sur toute la longueur du mur à créer.
2. mettre en œuvre l'ossature (montants ou profilés métalliques). Placer d'abord les lisses haute et basse sur les bandes de désolidarisation acoustique, puis les montants verticaux entre les lisses. Dans le cas d'une double épaisseur d'isolation, une double ossature est installée en veillant à respecter un espace vide de 10 mm entre les deux rangées
3. découper et placer les plaques de finition d'un côté de l'ossature
4. découper l'isolant semi-rigide à une largeur correspondant à l'écartement entre les montants majoré de 2 cm. Installer l'isolant entre les montants de l'ossature
5. ajouter éventuellement un contre-lattage pour faire passer les réseaux d'eau ou d'électricité
6. pour des performances acoustiques optimales, il est conseillé de fixer deux panneaux de finition conventionnels sur l'un des côtés. Dans le cas de montants en bois, on peut également installer un panneau d'argile de 22 mm au lieu de deux panneaux de finition (voir [article Buildwise 2011/04.18](#)). Dans le cas de fixations ultérieures aux murs, on utilisera un panneau de bois en finition.

Pour aller plus loin :

- [Guide du bâtiment durable](#)



Fig. 1 Blocs isolants autoportants et structure poteaux-poutres ou ossature en bois (source : Chanvribloc).

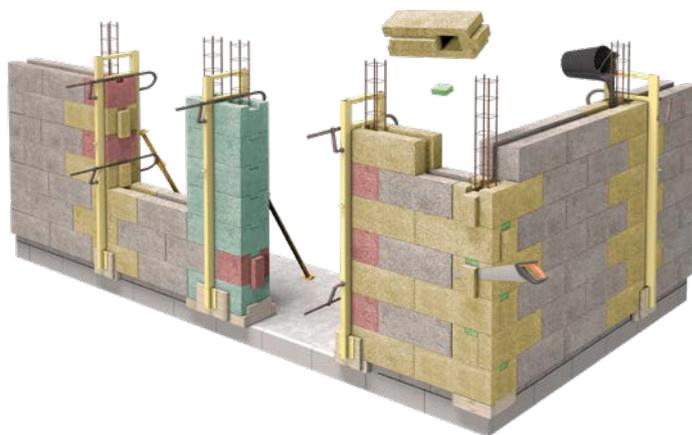


Fig. 2 Structure poteaux-poutres en béton armé. Les blocs jouent le rôle de structure et d'isolant (Source : Vicat – Biosys BCE).

Les blocs végétaux rigides (ex. chaux-chanvre) sont utilisés comme élément de maçonnerie autoportante. Deux cas sont possibles :

- les blocs isolants autoportants sont montés autour d'une structure poteau-poutre (bois ou métal) ou d'une ossature en bois initialement présente (voir figure 1)
- les blocs isolants sont montés et intègrent eux-mêmes la structure en béton armé et certaines de leurs sections sont utilisées comme coffrage. Les blocs jouent alors le rôle de structure et d'isolant (voir figure 2).

Le maître d'œuvre doit respecter les prescriptions du fabricant et les éléments ci-après :

- stockage et réception des blocs : s'assurer que les blocs végétaux sont protégés des intempéries et secs lors de leur mise en œuvre
- mortier de pose : celui-ci s'utilise pour le collage des blocs et le parachèvement des joints si nécessaire. Il s'agit le plus souvent d'un mélange sec de plâtre gros, de chaux et de sable
- premier lit de blocs : les blocs végétaux doivent être à l'abri des risques d'humidité ascensionnelle. En cas de risque, il est recommandé de placer une membrane étanche qui remonte de 2 cm sur les premiers blocs de chanvre. Du côté extérieur, il convient de démarrer la maçonnerie à minimum 20 cm du sol
- autres rangs : les blocs suivants seront collés à joints minces de 3 mm. Déceler et rectifier les éventuelles irrégularités sur chaque rangée. Les joints verticaux doivent être décalés d'au moins 20 cm. Le mortier-colle sera appliqué à l'aide d'une truelle crantée. Il convient d'attendre un jour avant la réalisation des rangs suivants, cela permet de s'assurer que le mortier est sec. Afin d'éviter l'apparition de joints fantômes au niveau des enduits, il y a lieu de nettoyer systématiquement la colle qui dépasse de la maçonnerie en blocs végétaux. On ne peut en aucun cas maroufler ou tartiner les joints
- parachèvement : la maçonnerie en blocs végétaux est rainurée à l'intérieur pour y faire passer toutes les gaines techniques. Plusieurs parachèvements sont alors possibles : enduits minéraux spécifiques intérieurs et extérieurs, bardages, briques ou plaquettes (briquettes), collage de carrelage ou panneaux de plâtre. Vérifier auprès du fabricant que les matériaux utilisés conviennent.

Côté extérieur, on conseille la mise en place d'un système à deux barrières d'étanchéité pour une meilleure durabilité (bardage ou murs en briques). Une finition à base d'enduit minéral est risquée, surtout pour les expositions allant du sud à l'ouest. Une finition avec des plaquettes (briquettes) collées est déconseillée.

Note :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet.

Pour aller plus loin :

- [Guide de pose | IsoHemp - Construire et isoler durablement en blocs de chanvre](#)

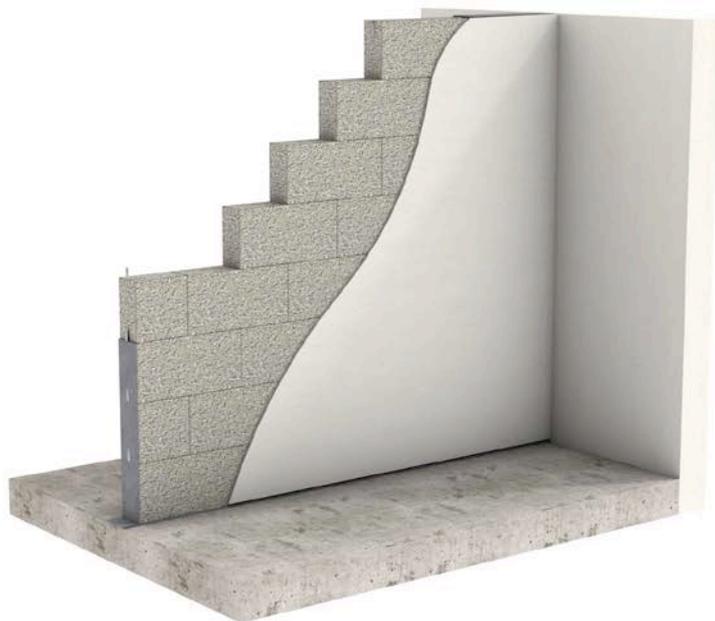


Fig. 1 Cloison en blocs végétaux (vue 3D).

Les blocs végétaux sont particulièrement adaptés pour une application dans les cloisons. Ils contribuent à la régulation hygroscopique et à l'isolation acoustique (bruits aériens). Pour une cloison de séparation, on utilisera généralement des blocs de 9 à 15 cm pour une hauteur de cloison maximale de 3 m.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. tracer la cloison et prévoir au minimum 10 mm pour les enduits sur chaque face. Contrôler la verticalité de la cloison (voir figure 1). S'assurer que le support est suffisamment sec. En cas de remontées capillaires, protéger le pied de mur au moyen d'une bande d'étanchéité remontant de 2 cm sur les blocs de la première rangée. Il est possible d'agrafer une bande résiliente sur les pourtours de la cloison afin d'améliorer les performances acoustiques
2. en présence d'un plancher en bois (voir figure 5, p. xx), installer une lisse basse pour répartir les charges et un treillis afin d'éviter des fissurations de l'enduit. Une étude de descente de charge est nécessaire pour s'assurer que la déformation est inférieure à $L/500$ (voir l'article [Buildwise 2013/01.07](#)). Sur un sol en maçonnerie irrégulier (voir figure 4), réaliser une semelle parfaitement de niveau avec du mortier et la laisser sécher
3. appliquer le mortier-colle sur le sol, sur les sections des murs en contact avec les blocs et entre les blocs (surfaces horizontales et verticales). Les jonctions avec les murs (voir figure 2) et les éventuels cadres de portes ou châssis de fenêtres doivent être renforcés à chaque rangée par une équerre, ou tout autre système galvanisé fixé dans le bloc, et par une fixation appropriée au type de mur (chevilles). Fixer chaque bloc de la dernière rangée au plafond de la même manière à l'aide d'une équerre adéquate supportant uniquement les charges horizontales (voir figure 3). Laisser un espace d'environ 2 cm entre cette rangée et le plafond et le remplir de mortier
4. poser trois rangées de blocs et attendre la prise de la colle avant de poursuivre la construction. Contrôler régulièrement la verticalité et l'alignement des blocs, en particulier au premier niveau. Déceler et rectifier les éventuelles irrégularités à chaque rangée
5. utiliser une rainureuse et une scie-cloche adaptées s'il faut pratiquer des saignées pour l'électricité ou d'autres réseaux
6. une fois le mortier sec, réaliser le parachèvement au moyen d'un enduit minéral. Il est également possible de fixer ou de coller un panneau de finition.

Note :

- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux cloisons séparant des compartiments au sein d'un bâtiment (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement assuré par les enduits ou panneaux de finition.

Pour aller plus loin :

- [Guide cloisons & contre-cloisons | Isohemp](#)

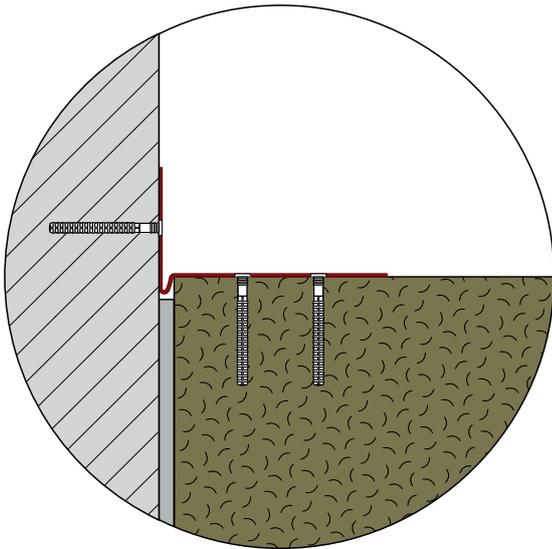


Fig. 2 Fixations au mur.

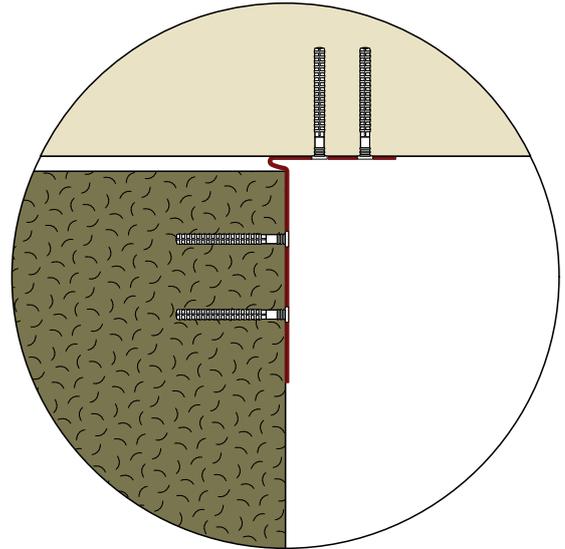


Fig. 3 Fixations au plafond.

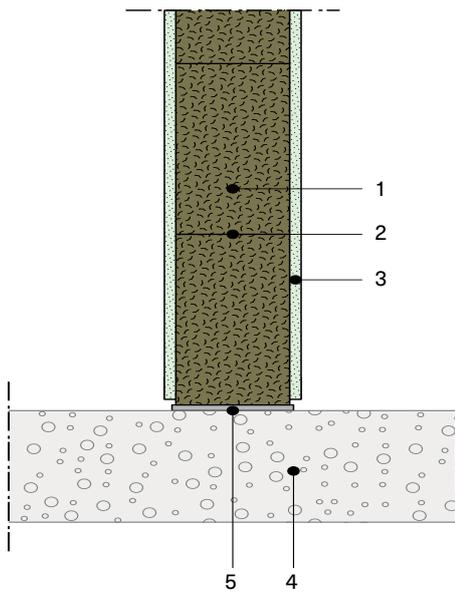


Fig. 4 Plancher en béton (vue 2D).

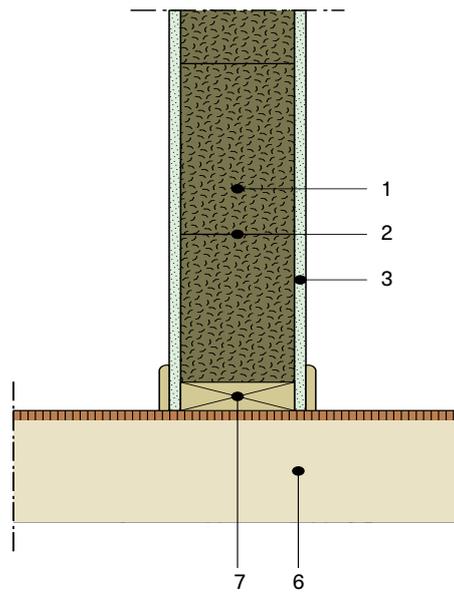


Fig. 5 Plancher en bois (vue 2D).

- 1. Isolant
- 2. Joint collé
- 3. Enduit
- 4. Support en béton
- 5. Mortier
- 6. Plancher en bois
- 7. Lisse basse

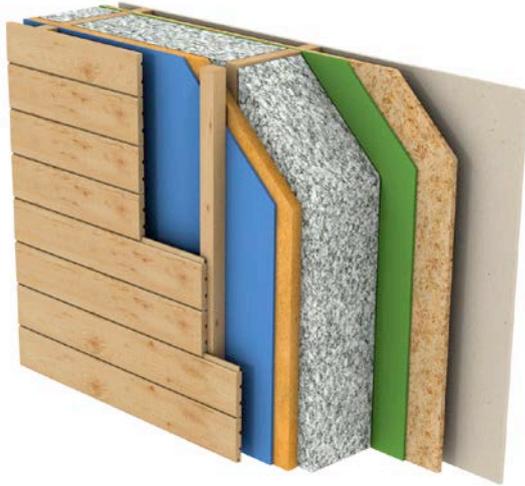


Fig. 1 Bardage en bois (vue 3D).

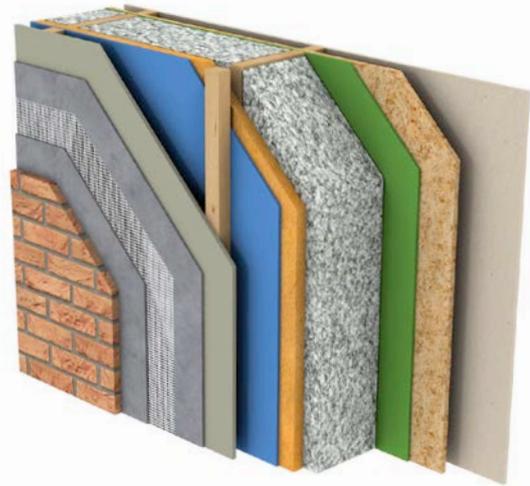


Fig. 2 Finition à base de briques sur panneau (vue 3D).

La présence d'un isolant rigide permet de supprimer les ponts thermiques au niveau des montants de l'ossature, ce qui améliore la performance globale du système.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le niveau inférieur de la lisse basse se trouve au moins à 20 cm au-dessus du sol fini extérieur
2. installer les panneaux isolants rigides sur les montants
3. installer le pare-pluie et le parement extérieur (voir figures 1, 2, 3 et 4). Il est nécessaire de laisser une lame d'air ventilée de minimum 15 mm. Dans le cas d'un bardage ajouré, il est impératif de doubler l'écran rigide d'une membrane pare-pluie pour une meilleure durabilité (voir [NIT 243](#)). Le lattage doit avoir un entraxe de maximum 50 cm pour résister à la pression exercée par la mise en œuvre de l'isolant
4. installer le pare-vapeur du côté intérieur. La continuité de l'étanchéité doit être garantie conformément à la [NIT 255](#)
5. fixer les panneaux de contreventement en bois (type OSB) aux montants
6. percer la membrane pare-vapeur et le panneau pour l'insertion de la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons fermés délimités par la membrane d'étanchéité, les solives et la membrane pare-vapeur. Suivre les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
7. reboucher les orifices d'insufflation pour assurer l'étanchéité à l'air (pare-vapeur et panneau en bois)
8. placer des montants en bois ou des profilés métalliques. Installer éventuellement les réseaux d'eau et d'électricité dans la coulisse
9. fixer le parement de finition intérieure sur l'ossature de contre-cloison
10. si une finition de type enduit et briques de parement est envisagée, elle doit être réalisée uniquement en dernier lieu, après l'insufflation.

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- les panneaux isolants rigides doivent être protégés des intempéries avant et pendant la mise en œuvre (voir [fiche Pathologies 107](#)).

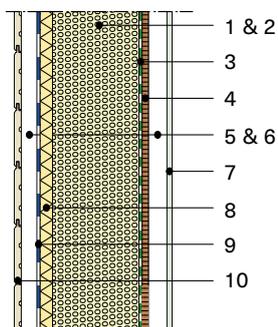


Fig. 3 Bardage en bois (vue 2D).

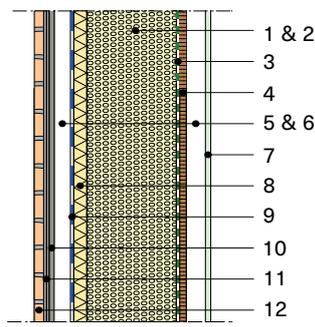


Fig. 4 Finition à base de briques sur panneau (vue 2D).

1. Isolant en vrac
2. Montants
3. Pare-vapeur
4. Panneau de contreventement en bois
5. Coulisse
6. Latte
7. Finition intérieure
8. Isolant rigide
9. Pare-pluie
10. Bardage ou panneau d'accroche
11. Enduit
12. Plaquettes de parement



Fig. 1 Mur en caissons préfabriqués (vue 3D).

Les caissons sont préfabriqués en atelier et assemblés sur chantier (voir figure 1). Le bâtiment peut être érigé en quelques jours et l'isolant reste protégé des intempéries. Les caissons peuvent être porteurs ou non. Les caissons non porteurs jouent simplement le rôle d'isolant et sont fixés à une structure porteuse

Ce mode de construction est intéressant pour des applications à grande échelle (rénovations lourdes ou bâtiments neufs). Les détails constructifs d'un mur en caisson préfabriqué sont similaires à ceux repris dans les fiches application 'Murs à ossature en bois'(voir [fiche p. 109](#), [fiche p. 114](#) et [fiche p. 117](#)). Il convient toutefois de prêter attention aux raccords d'étanchéité, aux fixations et aux conditions de transport et de manutention. En plus de son intérêt sur le plan logistique, temporel et économique, ce système offre plusieurs avantages techniques :

- conditions de travail en atelier favorisant une mise en œuvre optimale (pose de l'isolant, membranes, panneaux)
- gros œuvre fermé à sec obtenu rapidement pour éviter la détérioration des matériaux (atout pour des isolants biosourcés)
- très peu de déchets sur site.

Assemblage en usine ou en atelier

Les sections de l'ossature préfabriquée et les types de jonction de ces parois sont validés par un bureau d'étude.

Remplissage

Les caissons sont remplis d'isolants conventionnels (laine minérale, isolants synthétiques rigides, etc.) ou biosourcés (paille, fibre de bois semi-rigide ou rigide, fibres végétales, etc.). La mise en œuvre des isolants rigides est différente (ceux-ci ne peuvent pas être placés entre des montants déjà fixés). Il est déconseillé de remplir les caissons en atelier au moyen d'isolants insufflés ou en vrac (risques de tassement lors du transport). Dans ce cas, il convient de privilégier une mise en œuvre sur site.

Transport

Le transport peut comporter des risques en fonction des éléments d'isolation (semi-rigides et en vrac) et des membranes d'étanchéité. Il est conseillé de transporter les caissons sur chant, en position légèrement inclinée. Un contrôle est nécessaire à la réception. La manutention est ensuite effectuée à l'aide de moyens de levage adaptés.

Fondations et pose des murs

Il est possible d'installer les caissons sur des dalles en béton, un radier ou des pieux. Les murs sont posés et fixés sur une lisse de nivellement ou un ancrage existant sur le gros œuvre par le biais d'équerres à visser. La présence d'une lisse de nivellement est nécessaire lorsque la planéité ou la rigidité de la structure sous-jacente est insuffisante. Pour les gros chantiers, il est possible de créer une structure primaire (en bois, en métal ou en béton) sur laquelle on posera les caissons.

Fenêtres et finitions

Les fenêtres peuvent être posées en atelier ou sur chantier. Dans le cas des finitions intérieures, les tâches sont identiques à n'importe quel type de chantier. On peut faire passer les gaines par le vide technique entre le panneau de contreventement en bois et le panneau de finition intérieure. Il convient d'assurer la continuité de l'étanchéité au niveau des détails constructifs (bandes adhésives, membranes, etc.).

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- les panneaux isolants rigides doivent être protégés des intempéries avant et pendant la mise en oeuvre (voir [fiche Pathologies 107](#)).

Pour aller plus loin :

- batiments.wallonie.be
- [Guide d'application du NF DTU 31.2 \(2019\)](#)
- [Environnement.brussels](http://environnement.brussels)

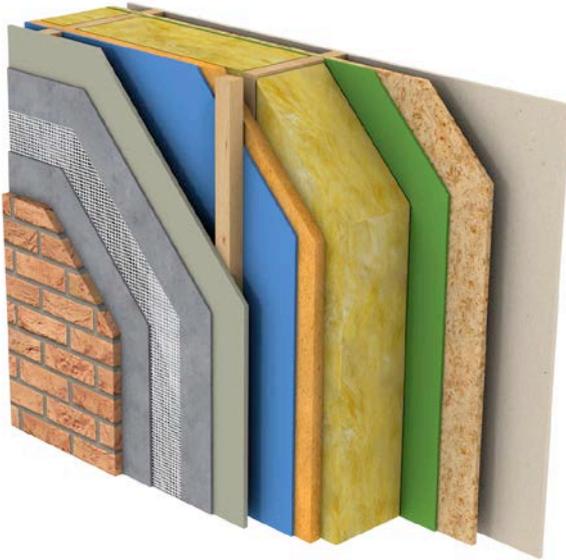


Fig. 1 Finition à base de briques sur panneau (vue 3D).

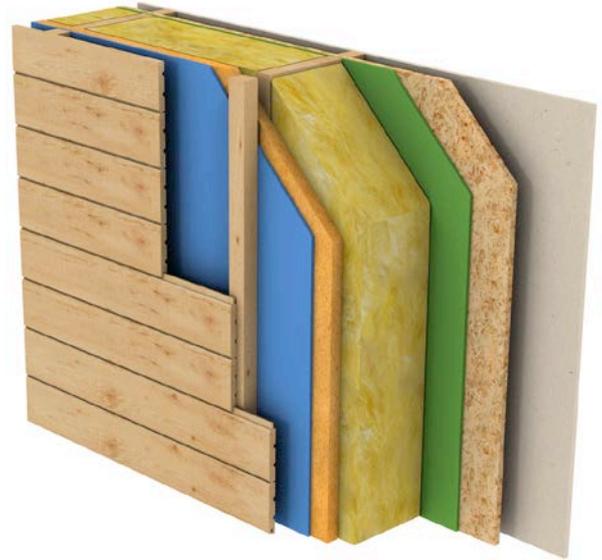


Fig. 2 Bardage en bois (vue 3D).

La présence d'un isolant rigide permet de supprimer les ponts thermiques au niveau des montants de l'ossature, ce qui améliore la performance globale du système.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le niveau inférieur de la lisse basse se trouve au moins à 20 cm au-dessus du sol fini extérieur
2. installer l'isolant rigide, le pare-pluie et le parement extérieur (voir figures 1, 2, 3 et 4). Il est nécessaire de laisser une lame d'air ventilée d'au moins 15 mm. Dans le cas d'un bardage ajouré, il est impératif de doubler l'écran rigide d'une membrane pare-pluie pour une meilleure durabilité (voir la [NIT 243](#))
3. remplir l'épaisseur de la paroi d'un isolant semi-rigide d'une largeur augmentée d'au moins 2 cm
4. installer le pare-vapeur. Assurer la continuité de l'étanchéité conformément à la [NIT 255](#)
5. fixer le panneau de contreventement aux montants
6. placer verticalement des montants en bois ou des profilés métalliques. Installer éventuellement les réseaux d'eau et d'électricité dans la coulisse
7. fixer le parement de finition intérieure sur l'ossature de contre-cloison.

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- les panneaux isolants rigides doivent être protégés des intempéries avant et pendant la mise en oeuvre (voir [fiche Pathologies 107](#)).

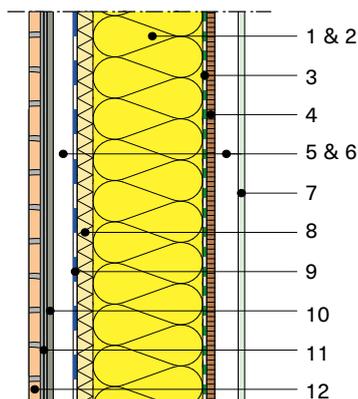


Fig. 3 Finition à base de briques sur panneau (vue 2D).

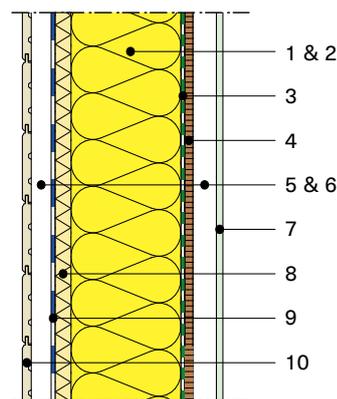


Fig. 4 Bardage en bois (vue 2D).

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 1. | Isolant semi-rigide |
| 2. | Montants |
| 3. | Pare-vapeur |
| 4. | Panneau de contreventement en bois |
| 5. | Coulisse |
| 6. | Latte |
| 7. | Finition intérieure |
| 8. | Isolant rigide |
| 9. | Pare-pluie |
| 10. | Bardage ou panneau d'accroche |
| 11. | Enduit |
| 12. | Plaquettes de parement |



Fig. 1 Ossature métallique double (vue 3D).



Fig. 2 Ossature en bois simple (vue 3D).

Le système de cloison peut être simple ou double (voir figures 1 et 2). Dans le cas d'une cloison double, les performances acoustiques seront plus élevées.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. installer des bandes de désolidarisation acoustique au plafond et au sol sur toute la longueur du mur à construire
2. mettre en œuvre l'ossature. Placer d'abord les lisses haute et basse sur les bandes de désolidarisation acoustique, puis les montants verticaux entre les lisses
3. découper et placer les plaques de finition d'un côté de l'ossature, la première épaisseur des plaques étant posée de l'autre côté. Les plaques de finition doivent pouvoir résister à la pression exercée par l'insufflation. Il convient donc de s'assurer de leur bonne fixation. Dans le cas de panneaux de gypse, il y a lieu de prévoir une épaisseur minimale de 12,5 mm
4. percer la plaque pour l'insertion de la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons fermés délimités par les plaques de finition et l'ossature. Suivre les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
5. réaliser éventuellement un contre-lattage pour faire passer les réseaux d'eau ou d'électricité
6. fixer deux panneaux de finition d'un côté pour des performances acoustiques optimales. Dans le cas de montants en bois, on peut également installer un panneau d'argile de 22 mm à la place de deux panneaux de finition (voir l'[article Buildwise 2011/04.18](#)). Si l'on prévoit de fixer des éléments au mur par la (meubles, étagères, etc.), utiliser un panneau en bois comme finition.

Note :

- des exigences de résistance au feu s'appliquent aux cloisons séparant des compartiments au sein d'un bâtiment (à l'exception des maisons unifamiliales). Le respect de ces exigences sera principalement garanti par les panneaux de finition.

Pour aller plus loin :

- [Guide du bâtiment durable](#)

Le béton de chanvre est particulièrement adapté à l'isolation des murs à ossature en bois en raison de sa capacité de déformation et de sa perméabilité. Il peut également être utilisé pour rénover les colombages et remplacer les torchis traditionnels. Le béton de chanvre possède de bonnes propriétés thermiques, acoustiques et hydriques. De plus, il confère une forte inertie thermique aux bâtiments à ossature en bois.

La composition du béton de chanvre et des enduits de finition ne sera pas la même pour une ossature en bois et un colombage. Dans le cas d'une application depuis l'extérieur, il y a lieu de protéger le chantier des intempéries.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le niveau inférieur de la lisse basse se trouve au moins à 20 cm au-dessus du sol fini extérieur
2. protéger le béton de chanvre et la structure en bois des remontées capillaires
3. garantir la continuité de l'isolation entre le mur et le sol
4. préparer le béton de chanvre en mélangeant l'eau et la chaux, puis en ajoutant la chènevotte décompactée. Il convient de respecter les proportions indiquées par le fabricant. La chaux hydraulique est mieux adaptée à une application murale, car son temps de séchage est plus court. En cas de banchage, il y a lieu de verser le béton entre les banches par couche de 10 à 15 cm, de le tasser et de continuer sur toute la hauteur du mur. Le décoffrage peut avoir lieu après la prise pour favoriser un séchage optimal. **Il est indispensable d'attendre que le béton soit sec avant d'appliquer les enduits de finition intérieure ou extérieure.** Laisser sécher le béton de chanvre en assurant un débit de ventilation minimum. Le temps de séchage est d'environ une semaine pour 2 cm de béton. Il dépend toutefois du mélange et des conditions climatiques (éviter les préparations en cas de gel, car plus il fait froid, plus le temps de séchage est long)
5. côté extérieur, **on conseille de prévoir un système à deux barrières d'étanchéité pour une meilleure durabilité (bardage ou mur en briques). Une finition à base d'enduit minéral est risquée, surtout pour les expositions allant du sud à l'ouest. Une finition à base de plaquettes (briquettes) collées est déconseillée.** En cas d'enduisage extérieur, il convient de vérifier que l'enduit est étanche à l'eau, ouvert à la diffusion de vapeur et suffisamment durable. Prévoir un enduit de base et un enduit de finition pour les étapes d'enduisage intérieur ou extérieur.

Ossature en bois

En cas d'**application depuis l'extérieur** (voir figures 3 et 4) :

- poser un panneau en bois de type OSB du côté intérieur. Pour effectuer le remplissage par banchage, on posera des banches provisoires du côté extérieur en laissant un espace suffisant (au moins 60 mm) entre celles-ci et l'ossature en bois. Une autre possibilité est le remplissage par projection
- laisser le béton de chanvre sécher suffisamment avant d'appliquer l'enduit extérieur. Poser la finition intérieure, avec ou sans gaine technique
- s'assurer que l'épaisseur dépassant des montants est suffisante (minimum 60 mm) et que le retrait est suffisamment faible.

En cas d'**application depuis l'intérieur** (voir figures 1 et 2) :

- poser un panneau isolant rigide biosourcé ouvert à la vapeur du côté extérieur (épaisseur nécessaire pour atteindre l'exigence thermique). Pour remplir par banchage, poser des banches provisoires du côté intérieur en laissant un espace suffisant (minimum 60 mm) entre celles-ci et l'ossature en bois. Une autre possibilité consiste à remplir par projection
- laisser sécher le béton de chanvre suffisamment avant de mettre en œuvre l'enduit intérieur. Poser une membrane pare-pluie du côté extérieur et le revêtement extérieur ventilé (bardage, panneau avec enduit, briques, etc.). Cette solution est plus indiquée pour profiter de l'inertie thermique et hydrique du béton de chanvre.

Dans le cas d'un **colombage** (voir figure 5 et 6) :

- vérifier que les poutres en bois sont suffisamment durables (classe d'emploi 3 au moins)
- s'assurer que les enduits sont conformes à l'analyse hygrothermique
- du côté où les poutres en bois sont exposées, fixer des banches provisoires de petites dimensions et assez souples pour s'adapter aux défauts de planéité de l'ossature existante. Du côté noyé, poser des banches provisoires en laissant un espace suffisant (minimum 60 mm) entre celles-ci et le colombage. Si des gaines techniques doivent être incorporées dans le béton de chanvre, augmenter l'épaisseur de la section des banches. Prévoir une réservation de 20 mm pour l'enduit si celui-ci doit venir à nu. Il est également possible de venir au nu des bois avec le remplissage lorsque l'enduit doit être appliqué en surépaisseur.

Notes :

- la conception d'une paroi comprenant à la fois un enduit intérieur et un enduit extérieur est risquée et requiert une étude hygrothermique
- il est fortement déconseillé de mettre en œuvre le béton de chanvre uniquement sur l'épaisseur des bois. Le compartimentage (non-continuité du béton) empêche un bon accrochage à la structure en bois
- il est indispensable de prévoir un contreventement de la structure
- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- l'épaisseur de béton dépassant des montants doit être supérieure à 60 mm pour prévenir le risque de fissuration.



Fig. 1 Ossature en bois, application depuis l'intérieur (vue 3D).

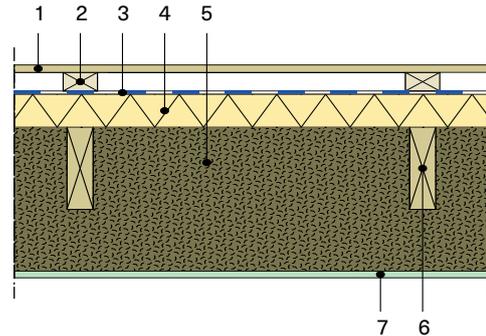


Fig. 2 Ossature en bois, application depuis l'intérieur (vue 2D).



Fig. 3 Ossature en bois, application depuis l'extérieur (vue 3D) (s'assurer d'une épaisseur extérieure supérieure à 60 mm et d'un retrait suffisamment faible).

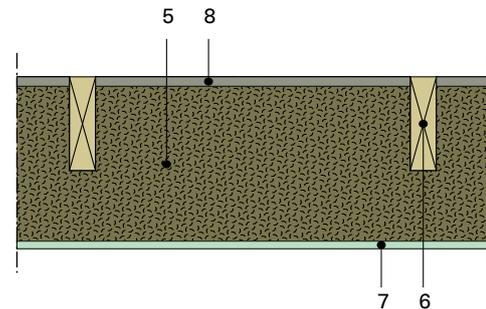


Fig. 4 Ossature en bois, application depuis l'extérieur (vue 2D) (s'assurer d'une épaisseur extérieure supérieure à 60 mm et d'un retrait suffisamment faible).



Fig. 5 Colombage (vue 3D).

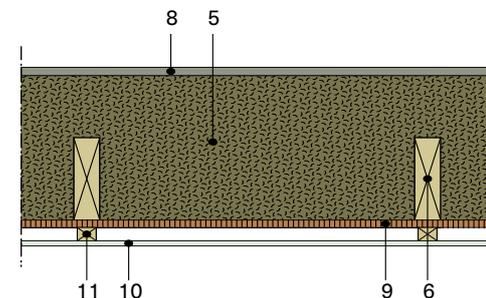


Fig. 6 Colombage (vue 2D).

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Bardage | 7. Enduit intérieur |
| 2. Latte | 8. Enduit extérieur |
| 3. Pare-pluie | 9. Panneau en bois OSB |
| 4. Panneau isolant rigide | 10. Finition |
| 5. Isolant | 11. Latte |
| 6. Montant | |



Fig. 1 Ossature en bois (vue 3D).

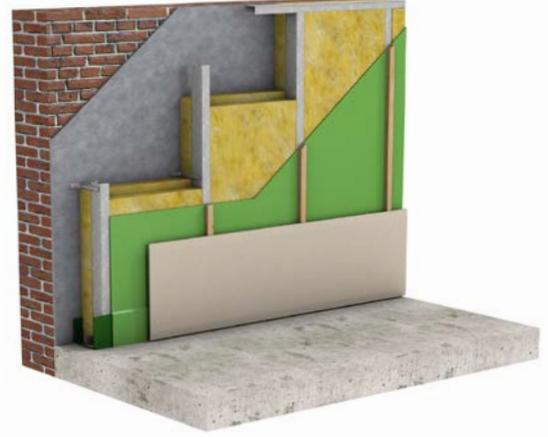


Fig. 2 Ossature métallique (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. effectuer un diagnostic approfondi pour vérifier l'applicabilité de la technique. S'assurer notamment de la présence d'une protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi
2. fixer la bande d'attente au mur de manière à garantir une continuité avec l'écran pare-vapeur en pied et en tête de mur du côté intérieur
3. réaliser l'ossature en bois ou en métal en fixant la lisse basse au sol et la lisse haute au plafond. Les grandes hauteurs (plus de 2,2 m) requièrent une fixation intermédiaire, au moyen d'une traverse ou d'une patte de fixation. Positionner les montants verticaux en les espaçant de 40 ou 60 cm
4. placer l'isolant, dont la largeur correspond à la distance entre deux montants augmentée de 2 cm (voir figures 3 et 4). Si l'on applique deux couches d'isolant, la première couche, dépourvue de pare-vapeur, est fixée entre l'ossature et le mur à l'aide de chevilles à rosace et la deuxième couche est insérée entre les montants verticaux (voir figures 1 et 2)
5. installer une membrane d'étanchéité à l'air directement sur l'ossature et la relier à la bande d'attente déjà présente
6. prévoir un espace technique pour une meilleure durabilité de la membrane d'étanchéité. Pour ce faire, poser un contre-lattage et fixer le parement de finition. Si l'on envisage des fixations lourdes (étagère, meuble), ajouter un panneau en bois ou utiliser une finition adaptée pour répartir et soutenir le poids.

Notes :

- on veillera à ce qu'il n'y ait pas d'infiltration d'eau par la façade ni par les jonctions avec les châssis
- il convient d'assurer un débit de ventilation minimum pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment
- cette fiche présente une solution éprouvée qui n'exclut pas d'autres techniques
- les montants métalliques ne peuvent en aucune manière être en contact avec le mur. Vérifier que les montants en bois sont traités (classe A2-1) s'ils sont en contact avec le mur.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- NIT sur l'isolation par l'intérieur (à paraître)

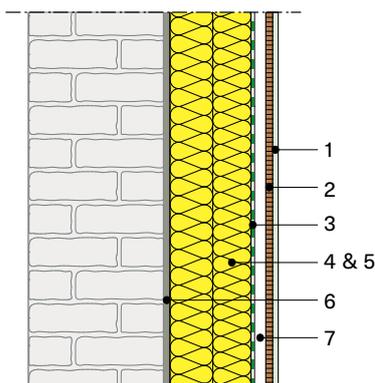


Fig. 3 Ossature en bois (vue 2D).

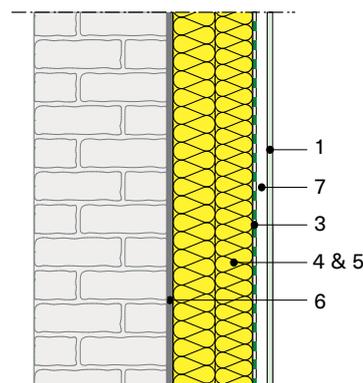


Fig. 4 Ossature métallique (vue 2D).

1. Panneau de finition
2. Panneau en bois
3. Pare-vapeur
4. Profilé ou montant
5. Isolant
6. Traitement surfacique (si nécessaire)
7. Coulisserie et latte



Fig. 1 Isolation des murs par l'intérieur – panneau de finition (vue 3D).

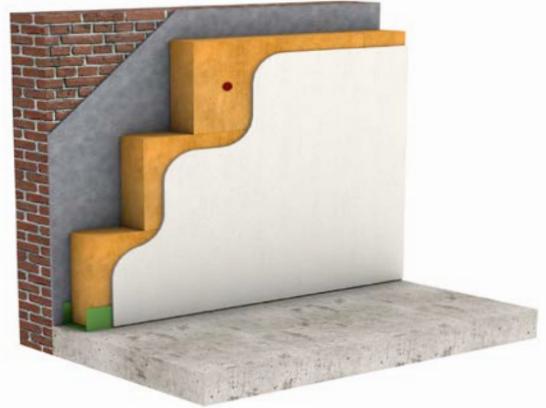


Fig. 2 Isolation des murs par l'intérieur – enduit (isolant végétal hygroscopique, classe de climat intérieur 2, local ventilé) (vue 3D).

La surface du mur doit être relativement plane, ce qui signifie que les défauts de planéité ne peuvent en aucun cas dépasser 15 mm sur une règle de 2 mètres. Le pare-vapeur n'est pas obligatoire dans le cas des fibres végétales hygroscopiques (fibres de bois, chaux-chanvre, etc.) et d'un climat intérieur de classe 2. Dans tous les cas, il est indispensable de ventiler suffisamment le bâtiment pour prévenir des problèmes d'humidité.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. effectuer un diagnostic approfondi pour vérifier l'applicabilité de la technique. S'assurer notamment de la présence d'une protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi
2. dans les deux cas, poser les panneaux rigides contre le mur sans lame d'air et les fixer mécaniquement à l'aide de chevilles à frapper (une pièce par panneau). Les panneaux doivent être parfaitement accolés et posés à joints décalés.

Dans le cas d'une solution intégrant un panneau de finition (voir figures 1 et 3) :

1. fixer la bande d'attente d'étanchéité de manière à garantir une continuité avec l'écran pare-vapeur en pied et en tête de mur du côté intérieur. La bande sera fixée avant les panneaux isolants. Prévoir une largeur suffisante en tenant compte de l'épaisseur de l'isolant
2. poser le panneau rigide
3. placer le pare-vapeur, le relier à la bande d'attente préalablement installée et rendre les recouvrements et les raccords aux autres éléments de la construction durablement étanches
4. poser un contre-lattage sur le pare-vapeur au moyen de vis traversant les panneaux rigides. Le contre-lattage crée un vide technique pour le passage des gaines techniques
5. appliquer le revêtement intérieur (panneau de plâtre, lambris, etc.) sur le contre-lattage.

Dans le cas d'une solution intégrant un enduit (voir figures 2 et 4) :

1. poser le panneau et réaliser le parachèvement à l'aide d'un enduit minéral.

Notes :

- il est également possible de coller les panneaux isolants au lieu de les visser
- on veillera à ce qu'il n'y ait pas d'infiltration d'eau par la façade ni les jonctions avec les châssis
- il convient d'assurer un débit de ventilation minimum pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- NIT sur l'isolation par l'intérieur (à paraître)

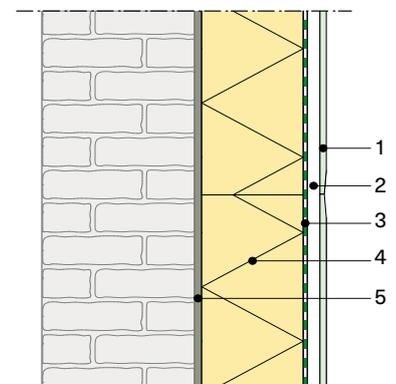


Fig. 3 Isolation des murs par l'intérieur – panneau de finition (vue 2D).

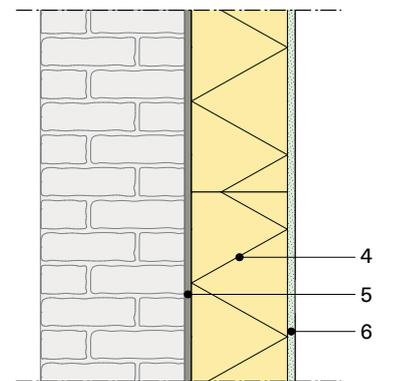


Fig. 4 Isolation des murs par l'intérieur – enduit (isolant végétal hygroscopique, classe de climat intérieur 2, local ventilé) (vue 2D).

1. Panneau de finition	5. Traitement surfacique (si nécessaire)
2. Latte	6. Enduit
3. Pare-vapeur	
4. Isolant	



Fig. 1 Isolation des murs par l'intérieur par insufflation (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. effectuer un diagnostic approfondi pour vérifier l'applicabilité de la technique. S'assurer notamment de la présence d'une protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi
2. fixer la bande d'attente au mur de manière à garantir une continuité avec l'écran pare-vapeur du côté intérieur
3. réaliser des caissons à ossature en bois. Fixer l'ossature à la lisse basse au sol et à la lisse haute au plafond. Les grandes hauteurs (plus de 2,2 m) requièrent une fixation intermédiaire, au moyen d'une traverse ou d'une patte de fixation. Positionner les montants verticaux en les espaçant de 40 ou 60 cm
4. installer une membrane d'étanchéité à l'air directement sur l'ossature et la relier à la bande d'attente déjà présente. Assurer la continuité de l'étanchéité conformément à la [NIT 255](#)
5. prévoir un espace technique pour une meilleure durabilité de la membrane d'étanchéité. Fixer le lattage (avec un entraxe de 50 cm au maximum) afin que le pare-vapeur puisse résister à la pression exercée par la mise en œuvre de l'isolant. Les conduits et les gaines techniques peuvent être placés dans l'épaisseur de l'isolant ou dans l'espace technique
6. percer la membrane pare-vapeur pour l'insertion de la buse d'insufflation. Insuffler l'isolant dans les caissons ainsi formés en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 170](#) sur l'insufflation
7. reboucher les orifices d'insufflation pour garantir l'étanchéité à l'air (pare-vapeur et panneau en bois)
8. installer le panneau de finition (voir figures 1 et 2). Si l'on envisage des fixations lourdes (meubles, étagères), ajouter un panneau en bois ou utiliser une finition adaptée pour répartir et soutenir le poids.

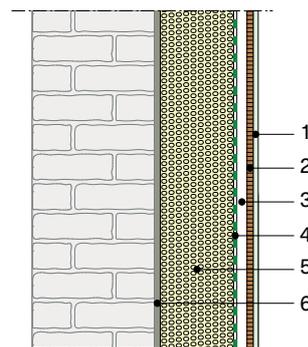


Fig. 2 Isolation des murs par l'intérieur par insufflation (vue 2D).

1. Panneau de finition	4. Pare-vapeur
2. Panneau en bois	5. Isolant
3. Coulisse et latte	6. Traitement surfacique (si nécessaire)

Notes :

- on veillera à ce qu'il n'y ait pas d'infiltration d'eau par la façade ni par les jonctions avec les châssis
- il convient d'assurer un débit de ventilation minimum pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment
- cette fiche présente une solution éprouvée qui n'exclut pas d'autres techniques
- les montants métalliques ne peuvent en aucune manière être en contact avec le mur. Vérifier que les montants en bois sont traités (classe A2-1) s'ils sont en contact avec le mur.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- [NIT sur l'isolation par l'intérieur \(à paraître\)](#)



Fig. 1 Isolation des murs par l'intérieur par projection humide (vue 3D).

La projection humide de la ouate de cellulose est envisageable lors de la rénovation de bâtis anciens si la surface à isoler présente de grosses irrégularités. Le durcissement de la ouate après mise en œuvre permet également de réduire les risques de ponts thermiques dus à son tassement. Les conduits et les gaines techniques peuvent être placés dans l'épaisseur de l'isolant ou dans la coulisse.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. effectuer un diagnostic approfondi pour vérifier l'applicabilité de la technique. S'assurer notamment de la présence d'une protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi
2. fixer la bande d'attente au mur de manière à garantir une continuité avec l'écran pare-vapeur du côté intérieur
3. réaliser l'ossature en bois ou en métal en fixant la lisse basse au sol et la lisse haute au plafond. Les grandes hauteurs (plus de 2,2 m) requièrent une fixation intermédiaire, au moyen d'une traverse ou d'une patte de fixation. Positionner les montants verticaux. L'espacement des montants dépend de la largeur du rouleau-brosse (maximum 80 cm)
4. humidifier le mur en projetant une fine couche d'eau à l'aide des gicleurs de la buse de projection pour assurer une bonne adhérence de la ouate. Projeter la ouate de cellulose en suivant les règles de mise en œuvre de la [FAQ p. 172](#) sur la projection humide de ce matériau
5. utiliser un rouleau-brosse pour enlever l'excédent de ouate et aplanir la surface
6. installer le pare-vapeur une fois que la ouate est sèche (voir [FAQ p. 172](#), et figures 1 et 2). Assurer la continuité de l'étanchéité conformément à la [NIT 255](#)
7. prévoir un espace technique pour une meilleure durabilité de la membrane d'étanchéité. Pour ce faire, poser un contre-lattage et fixer le parement de finition. Si l'on envisage de fixer des éléments lourds (étagères, meubles), ajouter un panneau en bois ou utiliser une finition adaptée pour répartir et soutenir le poids.

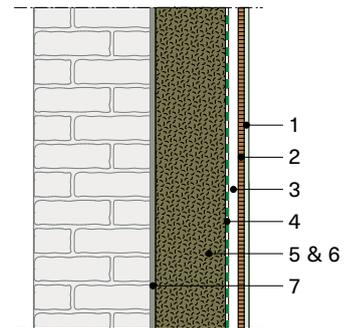


Fig. 2 Isolation des murs par l'intérieur par projection humide (vue 2D).

1. Panneau de finition	4. Pare-vapeur
2. Panneau OSB	5. Isolant
3. Latte et coulisse	6. Montant
	7. Traitement surfacique (si nécessaire)

Notes :

- on veillera à ce qu'il n'y ait pas d'infiltration d'eau par la façade ni par les jonctions avec les châssis
- il convient d'assurer un débit de ventilation minimum pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment
- cette fiche présente une solution éprouvée qui n'exclut pas d'autres techniques
- vérifier que les montants en bois sont traités (classe A2-1) s'ils sont en contact avec le mur

- la durée de séchage varie généralement de 5 à 20 jours, voire plus, en fonction de l'épaisseur de l'isolant et de l'humidité présente dans le bâtiment. Pour favoriser un bon séchage, il convient de respecter les temps de séchage, de garantir une ventilation adéquate et d'être attentif aux conditions climatiques
- il est déconseillé d'appliquer un enduit directement sur l'isolant humide projeté.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- NIT sur l'isolation par l'intérieur (à paraître)

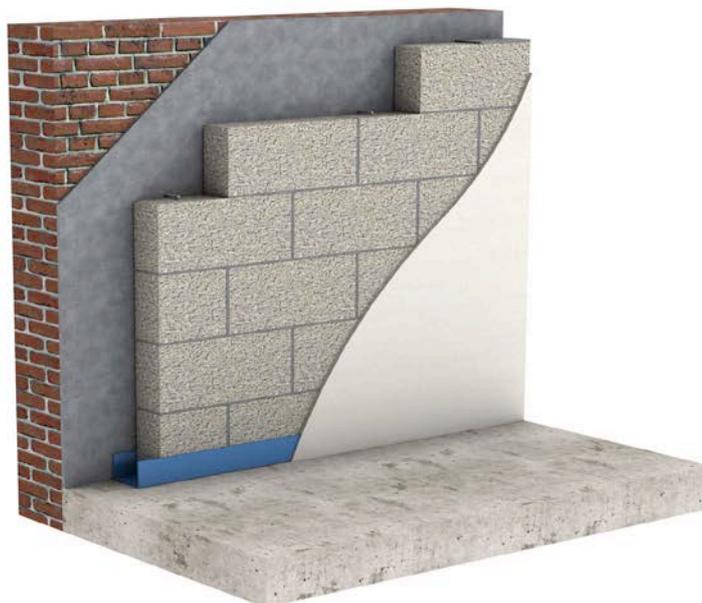


Fig. 1 Isolation des murs par l'intérieur à l'aide de blocs végétaux (vue 3D).

En fonction des exigences régionales, des blocs assez épais (jusqu'à 30 cm) peuvent être nécessaires. Comme cette application n'inclut pas de pare-vapeur, **il est indispensable de maîtriser l'humidité intérieure** (classe de climat intérieur 2). Dans tous les cas, il est impératif de ventiler suffisamment le bâtiment pour prévenir des problèmes d'humidité.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le support est sec et sans remontées capillaires. Dans le cas contraire, prévoir une **protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi** et protéger le pied de mur à l'aide d'une bande d'étanchéité remontant sur 10 cm et collée le long des blocs (voir figure 1)
2. dans le cas d'un plancher en bois, installer une lisse basse pour répartir les charges et un treillis pour éviter que l'enduit ne se fissure. Une étude de descente de charge est nécessaire pour vérifier que la déformation est inférieure à $L/500$ (voir [article Buildwise 2013/01.07](#)). Sur un sol en maçonnerie irrégulier, réaliser une semelle parfaitement de niveau à base de mortier et attendre qu'elle sèche
3. poser le mortier-colle sur le sol, sur les sections des murs en contact avec les blocs et entre les blocs (surface horizontale et verticale)
4. fixer le mur en blocs végétaux à la structure portante :
 - a. pour une isolation de maçonnerie, privilégier des crochets. Ces derniers sont fixés dans le mur existant (forages et chevilles) et légèrement enfoncés dans les blocs à l'aide d'un marteau. Les crochets sont placés au niveau des joints de mortier entre les blocs de chanvre. Trois crochets par m^2 sont nécessaires en cas de rénovation intérieure
 - b. pour une structure en bois, utiliser des équerres de liaison à raison d'une équerre par rangée. Les jonctions avec les murs ainsi qu'avec les éventuels cadres de portes ou châssis de fenêtres doivent être renforcées à chaque rangée. On utilisera à cet effet une équerre ancrée dans le bloc au moyen de clous galvanisés et d'une fixation appropriée en fonction du type de mur (chevilles)
 - c. l'utilisation de rosaces pour isolant ne sera envisagée que lors de la mise en œuvre des blocs dans des endroits sensibles (baies de portes ou de fenêtres) et sur un mur initialement plan. Deux fixations par blocs sont conseillées
 - d. le collage contre une paroi n'est possible que pour des blocs de maximum 6 cm d'épaisseur et uniquement sur des murs de maçonnerie
5. prévoir un espace d'environ 2 cm entre la dernière rangée et le plafond. Fixer aux blocs et au plafond des équerres adéquates ne transmettant que les efforts horizontaux. Comblent l'espace vide au moyen d'un isolant souple ou d'une mousse de collage
6. dans le cas d'un mur hors aplomb, il est indispensable de combler l'espace vide entre le mur existant et les blocs isolants. Remplir l'interstice à l'aide d'un mélange chaux-chanvre préparé sur place. Ne laisser aucun vide d'air
7. poser trois rangées de blocs et attendre la prise du mortier avant de poursuivre la construction. Contrôler régulièrement la verticalité et l'alignement des blocs, surtout au premier niveau. Déceler et rectifier les éventuelles irrégularités à chaque rangée
8. utiliser une rainureuse et une scie-cloche adaptées s'il faut pratiquer des saignées pour l'électricité ou d'autres réseaux techniques

9. une fois le mortier sec, réaliser le parachèvement à l'aide d'un enduit minéral. Il est également possible de fixer ou de coller un panneau de finition.

Notes :

- vérifier qu'il n'y a pas d'infiltration d'eau par la façade et les jonctions avec les châssis
- assurer un débit de ventilation minimum pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment.

Pour aller plus loin :

- [Site Internet d'Isohemp](#)
- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- NIT sur l'isolation par l'intérieur (à paraître)

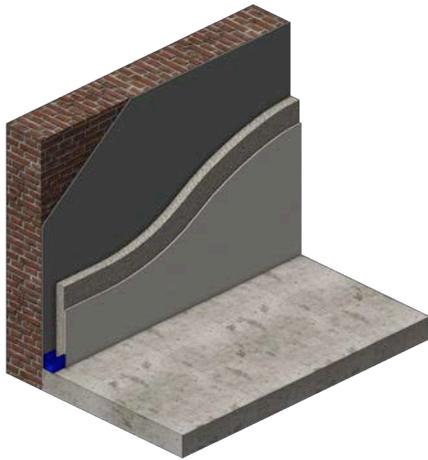


Fig. 1 Faible épaisseur (8 cm).

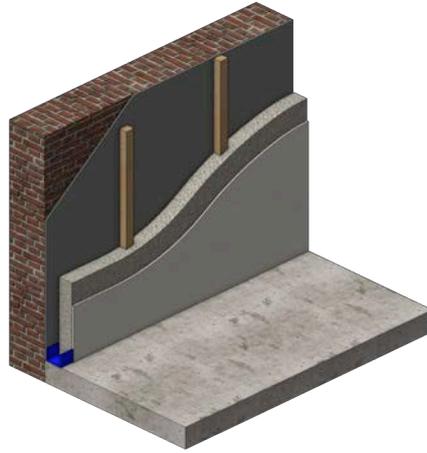


Fig. 2 Épaisseur moyenne (15 cm).

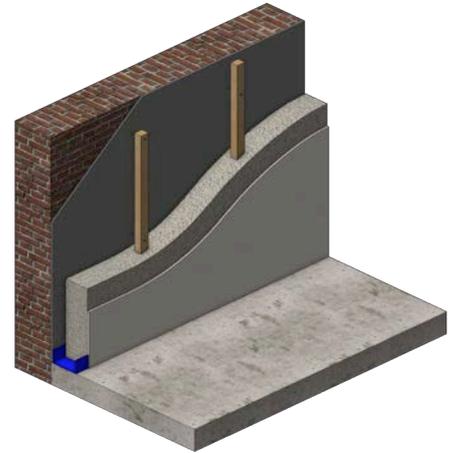


Fig. 3 Forte épaisseur (> 15 cm).

Comme cette application n'inclut pas de pare-vapeur, **il est indispensable de maîtriser l'humidité intérieure** (classe de climat intérieur 2). Dans tous les cas, il est indispensable de ventiler suffisamment le bâtiment pour prévenir des problèmes d'humidité. Trois types de doublage intérieur sont possibles : un doublage de faible épaisseur (± 8 cm) (voir figure 1), un doublage d'épaisseur moyenne (± 15 cm) (voir figure 2) et un doublage de forte épaisseur (> 15 cm) (voir figure 3).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. effectuer un diagnostic approfondi pour vérifier l'applicabilité de la technique. S'assurer notamment de la présence d'une protection contre les remontées capillaires sur l'ensemble de la paroi. Veiller à ce que le mur de support soit porteur et dépourvu de tout revêtement (peinture à l'huile, enduit à base de ciment, plâtre, etc.). Un enduit à base de plâtre doit également être enlevé, même s'il est en bon état
2. appliquer un gobetis (sable-chaux hydraulique) ou une barbotine (sable-ciment) pour garantir l'adhérence sur tout support
3. fixer des montants verticaux en respectant les distances spécifiées par le fabricant par rapport au mur pour s'assurer que le béton de chanvre enrobe correctement l'ossature. L'ossature est nécessaire pour maintenir l'ouvrage en béton de chanvre. Les montants sont généralement espacés de 60 cm.

Pour une **forte épaisseur** :

1. fixer l'ossature à 4 cm au moins du mur servant de support à l'aide des pattes de fixation.

Pour une **épaisseur moyenne** :

1. fixer l'ossature directement contre le mur servant de support. La coupe de l'ossature trapézoïdale permet de retenir l'ouvrage en béton de chanvre
2. humidifier le mur servant de support avant de mettre en œuvre le béton de chanvre
3. préparer le béton de chanvre en respectant les proportions du fabricant. La chaux hydraulique est plus adaptée aux applications murales, car elle sèche beaucoup plus vite.

Pour une **épaisseur forte ou moyenne** :

1. fixer les banches à l'ossature ou au mur servant de support en respectant l'épaisseur souhaitée
2. verser le béton entre les banches par couche de 10 à 15 cm. Tasser le béton autour des poutres de l'ossature et le long des banches. Continuer sur toute la hauteur du mur en suivant les règles de mise en œuvre du fabricant. Le décoffrage peut avoir lieu 15 minutes après la prise pour favoriser un séchage maximal.

Pour une **épaisseur faible ou moyenne** :

1. appliquer le béton de chanvre par couches successives de 3 à 5 cm d'épaisseur. Chaque couche est posée dès le raffermisssement de la précédente
2. placer un enduit d'accroche composé d'un tiers de sable, un tiers de chaux hydraulique et un tiers de chanvre. Son rôle est de boucher les pores du mur. Il est également possible de remplacer le sable par de la terre (enduit à base d'argile)
3. appliquer un enduit de finition, constitué de sable plus fin et de chaux hydraulique. Il a pour but de résister aux chocs et à l'abrasion. Le sable peut aussi être remplacé par de la terre (argile) à faible granulométrie.

Notes :

- il est déconseillé de mettre en œuvre des matériaux non perméables à la vapeur ou étanches à l'eau, car ils pourraient bloquer la migration de l'eau vers l'extérieur
- si l'enduit intérieur est en terre et que le support n'est pas assez sec, la migration de l'eau issue du support en béton de chanvre vers l'enduit peut engendrer une couleur jaunâtre (argile)
- il convient de vérifier qu'il n'y a pas d'infiltration d'eau par la façade et les jonctions avec les châssis
- pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il y a lieu d'assurer un débit de ventilation minimum.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.12](#)
- [Article Buildwise 2013/02.04](#)
- [Article Buildwise 2012/04.16](#)
- NIT sur l'isolation par l'intérieur (à paraître)

Isolation des murs par l'extérieur avec enduit : isolants semi-rigides et rigides



Fig. 1 Isolation semi-rigide et rigide (vue 3D) (valable uniquement pour des panneaux d'une épaisseur supérieure à 6 cm et résistants au vent).



Fig. 2 Isolation semi-rigide (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que le comportement hydrique du mur est compatible avec ce système d'isolation et que le mur est exempt de remontées capillaires. La maçonnerie doit toujours comporter les barrières anticapillaires nécessaires au pied du mur (voir [NIT 252](#))
2. positionner le niveau inférieur de la lisse basse à 30 cm au moins au-dessus du sol fini extérieur. Le système prévu sous la lisse basse (isolant, enduit, etc.) doit être résistant à l'humidité
3. mettre en œuvre l'ossature avec des montants verticaux espacés de 60 cm. Il est conseillé d'employer un bois traité préventivement (classe A3). Des pattes de fixation sont nécessaires pour les grandes hauteurs (plus de 2,2 m)
4. insérer les panneaux isolants semi-rigides (voir figures 2 et 4) en légère compression entre les montants (+ 2 cm) et ne laisser subsister aucune lame d'air entre le mur et l'isolant
5. fixer les panneaux supports d'enduits (en fibres de bois rigide, fibres-ciment, etc.) aux montants. Il est également possible de créer un vide ventilé. Cette dernière option offre une protection supplémentaire contre les éventuels problèmes d'humidité (tachage de l'enduit, condensation, etc.). Dans ce cas, il convient de fixer un lattage supplémentaire, de poser une membrane pare-pluie sur l'isolant et d'installer un treillis d'armature aux extrémités du vide
6. mettre en œuvre l'enduit d'accrochage, le treillis d'armature et l'enduit de finition sur les panneaux rigides (voir [NIT 257](#) et figures 1, 2, 3 et 4). L'application d'un enduit sur un isolant rigide est une solution risquée (déformations, fissures). Les panneaux doivent avoir une épaisseur minimale de 60 mm, être résistants au vent, et comporter un nombre suffisant de fixations.

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- il est fortement recommandé d'utiliser un système intégralement conçu et fourni par un seul fabricant
- les panneaux isolants rigides doivent être protégés des intempéries avant et pendant la mise en œuvre
- une solution incluant isolant en vrac, isolant rigide et un enduit directement appliqué sur ce dernier est déconseillée (voir [fiche Pathologies 107](#)).

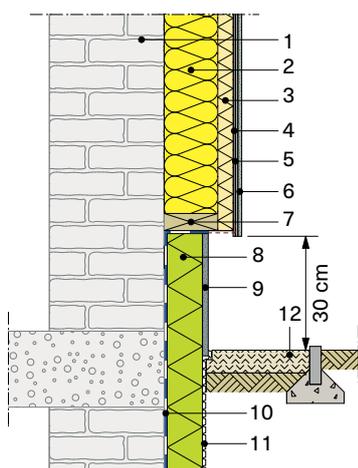


Fig. 3 Isolation semi-rigide et rigide (vue 2D) (valable uniquement pour des panneaux d'une épaisseur supérieure à 6 cm et résistants au vent).

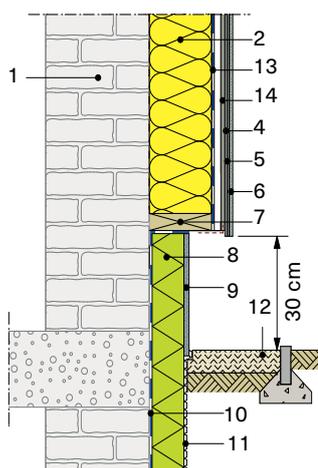


Fig. 4 Isolation semi-rigide (vue 2D).

1. Maçonnerie
2. Isolant semi-rigide
3. Isolant rigide
4. Enduit d'accrochage
5. Treillis d'armature
6. Enduit de finition
7. Lisse
8. Isolant de socle imputrescible
9. Habillage imperméable (pierre naturelle ou autre)
10. Étanchéité
11. Membrane à excroissances
12. Drainage
13. Pare-pluie
14. Panneau d'accroche

Isolation des murs par l'extérieur au moyen d'un bardage : isolants semi-rigides et rigides



Fig. 1 Isolation semi-rigide et rigide et bardage ajouré (vue 3D).

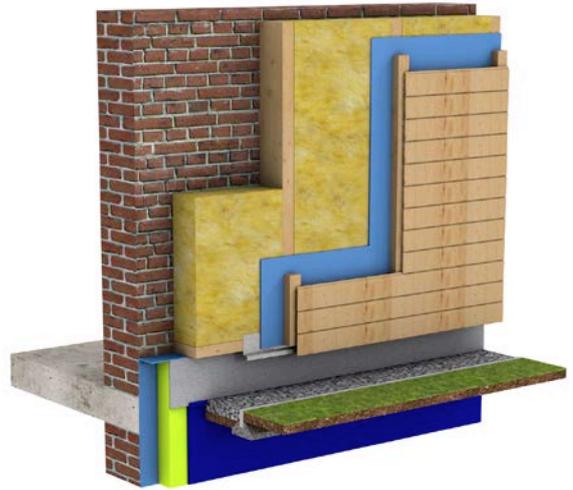


Fig. 2 Isolation semi-rigide et bardage emboîté (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que le comportement hydrique du mur est compatible avec ce système d'isolation et que le mur est exempt de remontées capillaires. La maçonnerie doit toujours être dotée des barrières anticapillaires nécessaires au pied du mur (voir [NIT 252](#) et figures 1, 2, 3 et 4)
2. positionner le niveau inférieur de la lisse basse à 20 cm au moins du niveau du sol fini extérieur. Le système prévu sous la lisse basse (isolant, enduit, etc.) doit être résistant à l'humidité
3. mettre en œuvre l'ossature avec un écartement des montants verticaux de 60 cm. Il est conseillé d'utiliser un bois traité préventivement (classe A3). Les grandes hauteurs (plus de 2,2 m) nécessitent des pattes de fixations
4. insérer les panneaux isolants semi-rigides en légère compression entre les montants (+ 2 cm) et ne laisser aucune lame d'air entre le mur et l'isolant
5. si nécessaire, fixer les panneaux isolants rigides à l'aide de rosaces
6. placer un pare-pluie (membrane ou panneau). En cas de bardage ajouré, mettre en œuvre une membrane résistante aux UV
7. créer une lame d'air de minimum 2 cm en fixant des lattes verticales dans l'axe des montants en bois. Il convient d'installer une grille au niveau des ouvertures de la coulisse, derrière le bardage
8. mettre en place le bardage sur le lattage (voir [NIT 243](#)). Un bardage vertical requiert un contre-lattage.

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- il est fortement recommandé d'utiliser un système intégralement conçu et fourni par un seul fabricant.

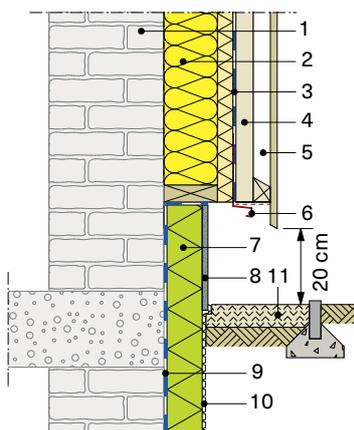


Fig. 3 Isolation semi-rigide et rigide et bardage ajouré (vue 2D).

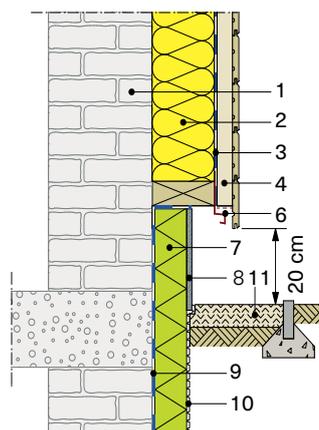


Fig. 4 Isolation semi-rigide et bardage emboîté (vue 2D).

1. Maçonnerie existante
2. Isolant (semi-rigide ou ensemble 'semi-rigide - rigide')
3. Pare-pluie
4. Latte
5. Coulisse
6. Déflecteur
7. Isolant imperméable et imputrescible
8. Habillage imperméable (pierre naturelle ou autre)
9. Étanchéité
10. Membrane à excroissances
11. Drainage

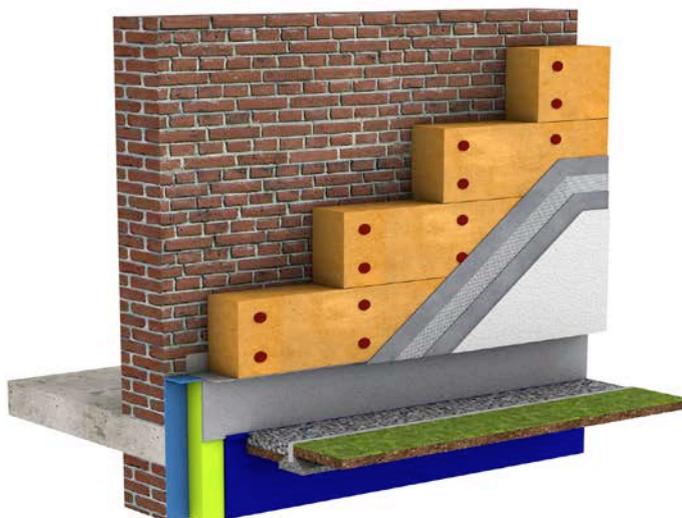


Fig. 1 Isolation des murs par l'extérieur à l'aide de panneaux et d'un enduit (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que le comportement hydrique du mur est compatible avec ce système d'isolation et que le mur est exempt de remontées capillaires
2. poser les panneaux isolants rigides en fibre de bois à 30 cm au moins au-dessus du sol. Protéger les panneaux des remontées capillaires au pied du mur (voir [NIT 252](#)). Les panneaux peuvent être posés sur un bloc isolant imputrescible (soubassement) ou sur des cornières (voir figures 1 et 2). Il importe de prolonger l'isolant imputrescible au pied du mur pour éviter les ponts thermiques. S'assurer de la planéité du support imputrescible et la corriger si nécessaire. Si l'on utilise une cornière, veiller à ce que cette dernière soit parfaitement en équerre par rapport au mur existant
3. coller les panneaux sur la maçonnerie à l'aide d'un mortier-colle. Privilégier le collage par plots et bandes pour un support irrégulier et un collage plein pour un support plan (voir [webinaire 10](#)). Fixer ensuite les panneaux à l'aide de chevilles à rosace. Les chevilles ne peuvent être fixées que lorsque le mortier est complètement sec. L'agencement des fixations dépend de l'exposition au vent du système (généralement six à huit chevilles par m²)
4. s'assurer que les panneaux ne sont ni trop secs, ni trop humides (hygrométrie inférieure à 13 %) avant d'appliquer l'enduit. Cela permet d'éviter le brunissement des matériaux et de réduire les risques liés à leur stabilité dimensionnelle. Le taux d'humidité du matériau peut être mesuré au moyen d'un humidimètre pour bois. Après la pose des panneaux supports d'enduit, rectifier les éventuels désaffleurements de la façade pour obtenir une surface plane sans irrégularités ni défauts. Bien nettoyer la façade pour éliminer toute la poussière
5. mettre en œuvre l'enduit de base, le treillis d'armature et l'enduit de finition sur les panneaux rigides (voir [NIT 257](#)).

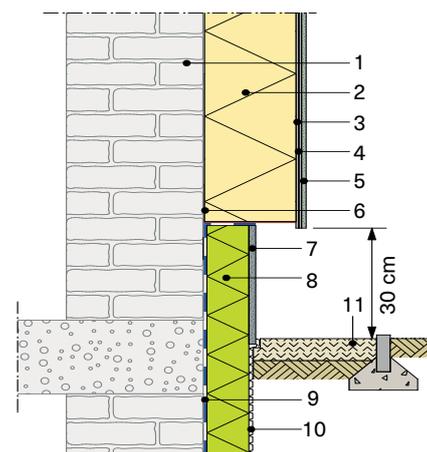


Fig. 2 Isolation des murs par l'extérieur à l'aide de panneaux et d'un enduit (vue 2D).

1. Maçonnerie existante	7. Habillage imperméable (pierre naturelle ou autre)
2. Isolant rigide	8. Isolant imputrescible
3. Enduit d'accrochage	9. Étanchéité
4. Grillage	10. Membrane à excroissances
5. Enduit de finition	11. Drainage
6. Cornière	

Notes :

- le calepinage pour la pose des panneaux en fibre de bois doit respecter les mêmes consignes que pour les panneaux conventionnels afin d'éviter les fissures
- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- il est fortement recommandé d'utiliser un système intégralement conçu et fourni par un seul fabricant
- seuls des isolants résistants à la moisissure peuvent être envisagés pour ce type d'application (classe 1a selon la norme ISO 846 et classe 1 selon la norme ISO 15101).

Pour aller plus loin :

- [NIT 257](#) et [NIT 279](#)
- [Webinaire 10](#)
- [Isoler les façades par l'extérieur : principes et techniques](#)

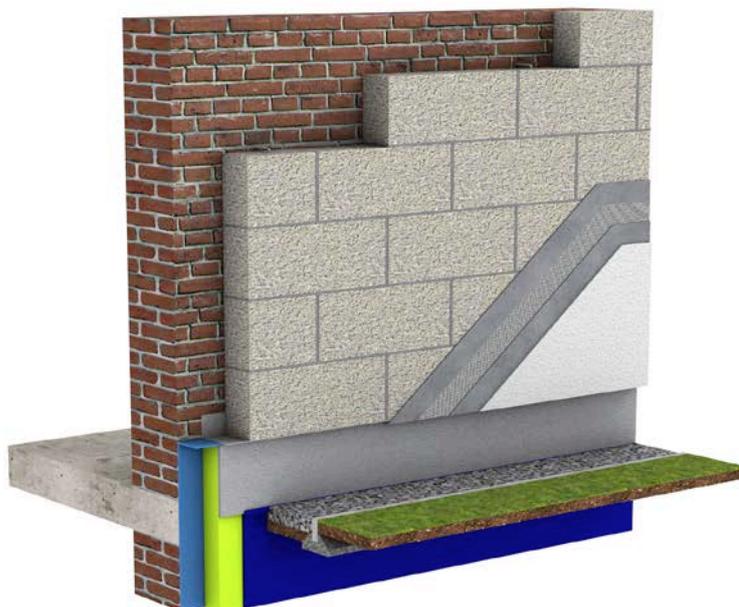


Fig. 1 Isolation des murs depuis l'extérieur à l'aide de blocs végétaux (vue 3D).

Des blocs de 25 à 30 cm d'épaisseur sont nécessaires pour répondre aux critères de performance énergétique des bâtiments (PEB).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. s'assurer que le mur est exempt de remontées capillaires. Les isolants sous forme de blocs végétaux (chaux-chanvre, p. ex.) doivent être posés à 30 cm au-dessus du sol. Protéger les blocs des remontées capillaires au pied du mur. Il importe de prolonger l'isolant imputrescible au pied du mur pour éviter les ponts thermiques. Fixer une cornière pour supporter les charges mécaniques des blocs et veiller à ce que celle-ci soit posée en équerre par rapport au mur existant (voir figures 1 et 2)
2. appliquer le mortier-colle sur la cornière, sur le mur et entre les blocs (surface horizontale et verticale). Poser les blocs à joints alternés
3. fixer le mur en blocs végétaux à la structure portante :
 - a. pour une isolation de maçonnerie, il est préférable de choisir des crochets. Ces derniers sont fixés dans le mur existant (forages et chevilles) et légèrement enfoncés dans les blocs à l'aide d'un marteau. Les crochets sont placés au niveau des joints de mortier entre les blocs. Cinq crochets par m² sont nécessaires pour une application extérieure (± 1 par bloc)
 - b. dans le cas d'une structure bois, on utilisera des équerres de liaison à raison d'une équerre par rangée. Les jonctions avec les murs ainsi qu'avec les éventuels cadres de portes ou châssis de fenêtres doivent être renforcées à chaque rangée. On utilisera à cet effet une équerre ancrée dans le bloc à l'aide de fixations (clous ou vis) galvanisées et d'une fixation appropriée selon le type de mur (chevilles)
 - c. l'utilisation de rosaces pour isolant ne sera envisagée que si les blocs sont mis en œuvre dans des endroits sensibles (baies de portes ou de fenêtres) et sur les parties planes du mur. Cinq rosaces par m² sont nécessaires (± 1 par bloc)
4. combler l'espace vide entre le mur existant et les blocs isolants si le mur est hors aplomb. Remplir l'interstice à l'aide d'un mélange chaux-chanvre préparé sur place. Ne laisser aucun vide d'air
5. poser trois rangées de blocs et attendre la prise de la colle avant de poursuivre la construction. Contrôler régulièrement la verticalité et l'alignement des blocs, surtout au premier niveau. Déceler et rectifier les éventuelles irrégularités à chaque rangée
6. plusieurs solutions sont possibles pour la finition extérieure :
 - a. dans le cas des **enduits minéraux** (voir [NIT 289](#)), vérifier auprès du fabricant que ceux-ci sont étanches à l'eau, mais perméables à la vapeur d'eau afin d'empêcher l'accumulation d'humidité dans la paroi. L'application se

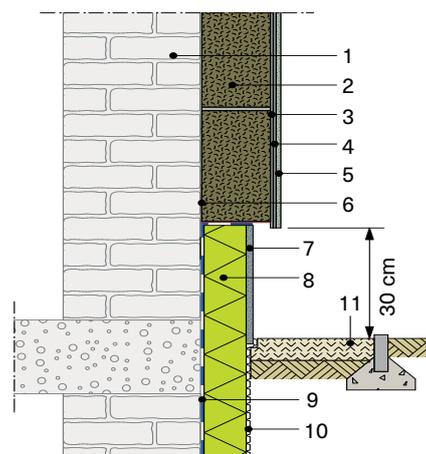


Fig. 2 Isolation des murs depuis l'extérieur à l'aide de blocs végétaux (vue 2D).

1. Maçonnerie	méable (pierre naturelle ou autre)
2. Bloc végétal isolant	
3. Enduit de base	8. Isolant imputrescible
4. Treillis d'armature	9. Étanchéité
5. Enduit de finition	10. Membrane à excroissances
6. Cornière	11. Drainage
7. Habillage imper-	

fait en deux couches : un corps d'enduit pour corriger les inégalités et une finition colorée de quelques millimètres dans la masse. Humidifier les surfaces (de préférence la veille) avant de poser l'enduit. Enlever le surplus de colle à la truelle pour éviter des joints fantômes

- b. il est parfois possible de fixer les **bardages** directement sur les blocs, mais le système doit être validé par des essais. Par ailleurs, les bardages devront être suffisamment ventilés et les blocs protégés des intempéries (pare-pluie ou corps d'enduit extérieur)
- c. un **mur en briques ou en pierre** peut être envisagé (voir [NIT 279](#)). Dans ce cas, fixer mécaniquement les briques ou les pierres aux blocs isolants à l'aide de crochets et prévoir un vide ventilé de minimum 4 cm entre les blocs et le parement.

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- il est fortement recommandé d'utiliser un système intégralement conçu et fourni par un seul fabricant
- **on conseille la mise en place d'un système à deux barrières d'étanchéité du côté extérieur pour une meilleure durabilité (bardage ou murs en briques). Une finition à base d'enduit minéral est risquée, surtout pour les expositions allant du sud à l'ouest. Une finition à base de plaquettes (briquettes) collées est déconseillée**
- seuls des isolants résistants à la moisissure peuvent être envisagés pour ce type d'application (classe 1a selon la norme ISO 846 et classe 1 selon la norme ISO 15101).

Pour aller plus loin :

- [Webinaire 10](#)
- [Guides de pose Isohemp](#)

Isolation de murs par l'extérieur à l'aide de caissons préfabriqués : isolants semi-rigides, rigides et en vrac

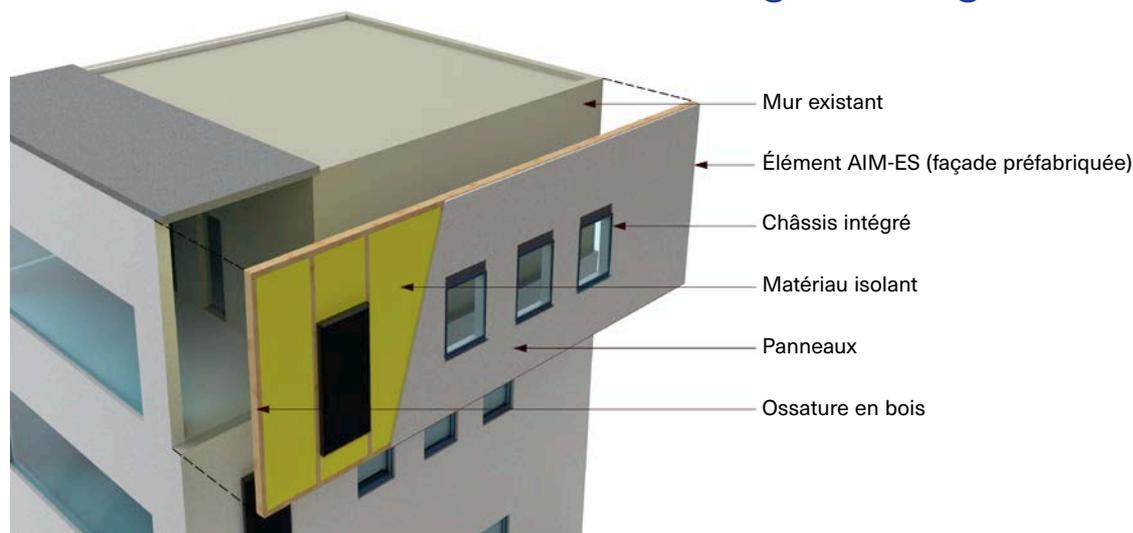


Fig. 1 Isolation des murs depuis l'extérieur à l'aide de caissons préfabriqués.

L'ancien bâtiment est couvert d'une nouvelle enveloppe composée de grands éléments préfabriqués montés sur les murs existants (voir figure 1). De cette manière, les opérations sur site sont raccourcies, ce qui permet aux occupants de subir moins de nuisances et de continuer à utiliser leur espace de vie. Cette technique, qui permet des rénovations de grande ampleur de façon rapide, est connue sous le sigle AIM-ES (*Architectural Industrialised Multifunctional Envelope Systems*). Les modules sont également dénommés 'TES' (*Timber-based Element System*) (système à structure en bois).

On distingue deux possibilités :

- le **système fermé** (voir figure 2) comporte une face arrière plane. Il se compose d'une structure fermée en usine par des panneaux. La principale couche d'isolation du module est presque toujours appliquée en usine (isolant semi-rigide de type biosourcé ou conventionnel). Une couche d'adaptation est nécessaire pour remplir l'espace vide entre la nouvelle enveloppe et le mur existant. Il s'agit généralement d'une laine minérale ou d'un isolant en vrac insufflé après le montage des modules. Ces modules fermés possèdent souvent une capacité portante similaire à celle d'un bâtiment neuf
- le **système ouvert** (voir figure 2) se compose d'une structure dépourvue de panneau arrière. L'isolant en vrac (de type conventionnel ou biosourcé) est injecté *in situ* et pallie les irrégularités du mur. Les éléments d'adaptation (bande de scellement, etc.) sont placés pour éviter les fuites lors de l'injection de l'isolant. Les principaux avantages du système ouvert résident dans le processus d'égalisation simplifié et le poids réduit des modules avant montage. Le système se caractérise toutefois par une plus grande segmentation de la phase d'assemblage qui peut prolonger la durée du chantier. Le système ouvert étant plus sensible mécaniquement, une attention particulière doit être accordée à la conception et la manutention des modules.

Dans les deux cas, une analyse architecturale (géométrie) et une analyse de l'état ainsi que de la performance hygrothermique du bâtiment sont requises avant la fabrication et l'installation des modules.

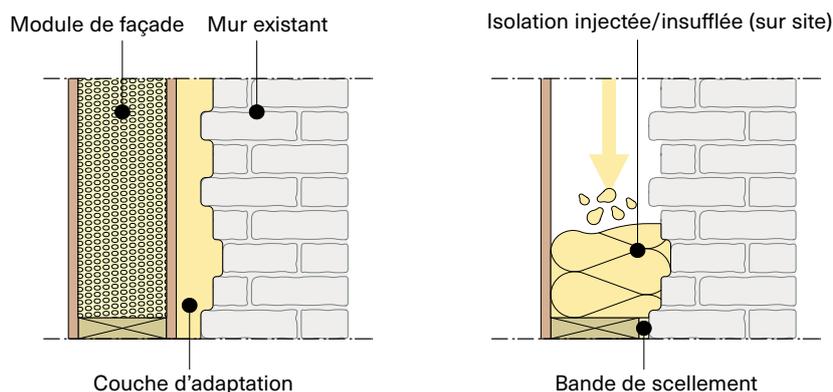


Fig. 2 Types de modules à base de bois.

Notes :

- il convient de s'assurer que le mur est exempt de remontées capillaires
- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- il est fortement encouragé d'utiliser un système intégralement conçu et fourni par un seul fabricant.

Pour aller plus loin :

- [Innovation Paper 34](#)
- Disponible également [en anglais](#)
- [Webinar - BEREEL - Introduction sur les façades préfabriquées AIM-ES](#)

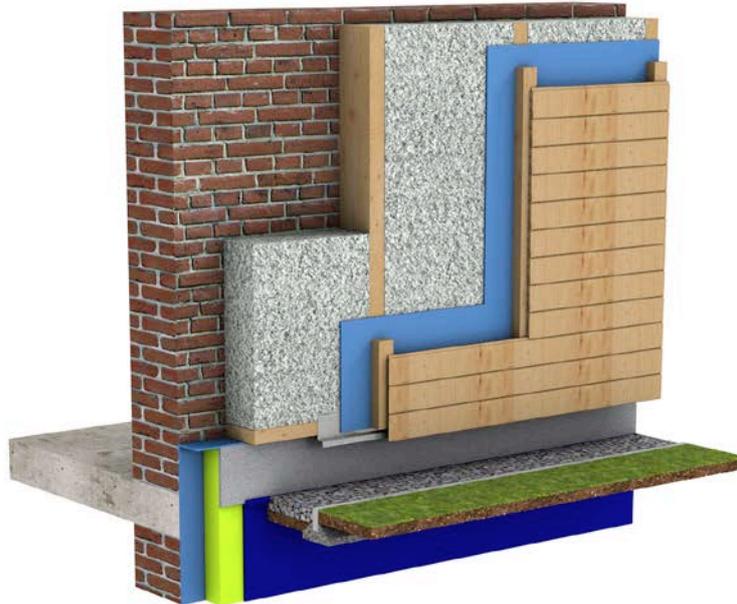


Fig. 1 Isolation des murs depuis l'extérieur par projection humide (vue 3D).

La projection humide de la ouate de cellulose est envisageable lors de la rénovation de grandes surfaces de bâtiments anciens, surtout si la surface à isoler présente des irrégularités importantes.

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que le comportement hydrique du mur est compatible avec ce système d'isolation. La maçonnerie doit toujours être équipée des barrières anticapillaires nécessaires au pied du mur (voir [NIT 252](#)). S'assurer également que le mur est exempt de remontées capillaires
2. positionner le niveau inférieur de la lisse basse à 20 cm au moins au-dessus du sol fini extérieur. Le système prévu sous la lisse basse (isolant, enduit, etc.) doit être résistant à l'humidité
3. mettre en œuvre l'ossature avec un écartement des montants verticaux de 60 cm. Il est conseillé d'utiliser un bois traité préventivement (classe A3). Les grandes hauteurs (plus de 2,2 m) nécessitent une fixation intermédiaire à l'aide d'une patte de fixation
4. humidifier le mur en projetant une fine couche d'eau à l'aide des gicleurs de la buse de projection pour assurer une bonne adhérence de la ouate. Projeter la ouate de cellulose en suivant les règles de mise en œuvre (voir [FAQ p. 172](#))
5. utiliser un rouleau-brosse pour enlever l'excédent de ouate et aplanir la surface
6. une fois la ouate sèche, fixer un pare-pluie (membrane ou panneau) (voir figures 1 et 2). En cas de bardage ajouré, mettre en œuvre une membrane résistante aux UV
7. créer une lame d'air de minimum 2 cm en fixant des lattes verticales dans l'axe des montants en bois. Il convient d'installer une grille au niveau des ouvertures de la coulisse derrière le bardage
8. mettre en place le bardage sur le lattage (voir [NIT 243](#)). Un bardage vertical requiert un contre-lattage.

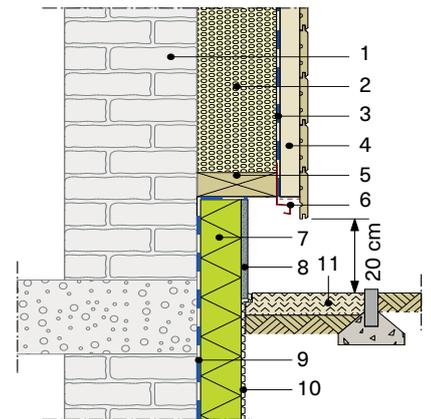


Fig. 2 Isolation des murs depuis l'extérieur par projection humide (vue 2D).

1. Maçonnerie existante	8. Habillage imperméable (pierre naturelle ou autre)
2. Isolant	9. Étanchéité
3. Pare-pluie	10. Membrane à excroissances
4. Latte	11. Drainage
5. Lisse	
6. Déflecteur	
7. Isolant imputrescible	

Notes :

- il est déconseillé d'appliquer un enduit sur un isolant tel que de la ouate humide projetée
- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation par l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet.

Pour aller plus loin :

- [FAQ p. 172](#)

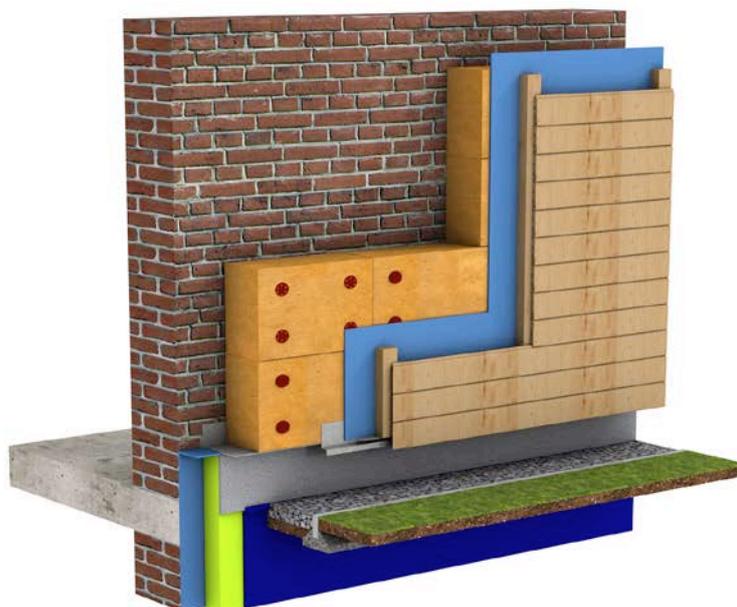


Fig. 1 Isolation des murs depuis l'extérieur à l'aide de panneaux et d'un bardage (vue 3D).

Le processus d'isolation se déroule comme suit :

1. vérifier que le comportement hydrique du mur est compatible avec ce système d'isolation. S'assurer également que le mur est exempt de remontées capillaires
2. toujours démarrer la pose des panneaux isolants rigides en fibre de bois à minimum 20 cm au-dessus du sol. Protéger les panneaux des remontées capillaires au pied du mur (voir [NIT 252](#)). Les panneaux peuvent être posés sur un bloc isolant imputrescible (soubassement) ou sur des cornières. Afin d'éviter les ponts thermiques, il est impératif que le bloc isolant imputrescible se prolonge au pied du mur (voir figures 1 et 2). S'assurer de la planéité du support imputrescible et la corriger si nécessaire. Si l'on utilise une cornière, veiller à ce que celle-ci soit parfaitement en équerre par rapport au mur existant
3. coller les panneaux sur la maçonnerie à l'aide d'un mortier-colle. Privilégier un collage par plots et bandes pour un support présentant des irrégularités et un collage en plein pour un support plat (voir [webinaire 10](#)). Fixer ensuite les panneaux à l'aide de chevilles à rosace. Les chevilles ne peuvent être fixées que si le mortier est complètement sec. L'agencement des fixations dépend de l'exposition au vent du système (généralement 6 à 8 chevilles par m²)
4. poser un pare-pluie (membrane ou panneau) à l'aide de lattes fixées dans le mur et traversant l'isolant. En cas de bardage ajouré, mettre en œuvre une membrane résistante aux UV
5. créer une lame d'air de minimum 2 cm en fixant des lattes verticales dans l'axe des montants en bois. Il convient d'installer une grille au niveau des ouvertures de la coulisse, derrière le bardage
6. mettre en place le bardage sur le lattage (voir [NIT 243](#)). Un bardage vertical requiert un contre-lattage.

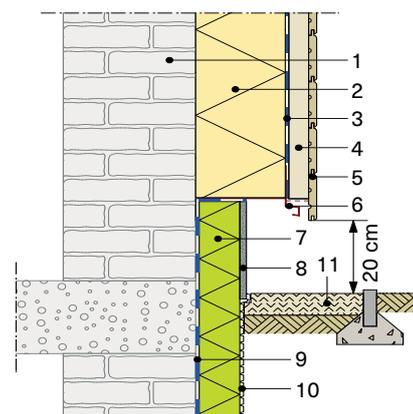


Fig. 2 Isolation des murs depuis l'extérieur à l'aide de panneaux et d'un bardage (vue 2D).

1. Maçonnerie existante	8. Habillage imperméable (pierre naturelle ou autre)
2. Isolant	9. Étanchéité
3. Pare-pluie	10. Membrane à excroissances
4. Lattes	11. Drainage
5. Bardage	
6. Déflecteur	
7. Isolant imputrescible	

Notes :

- pour des questions de sécurité incendie, un système d'isolation depuis l'extérieur à base d'isolants combustibles est uniquement envisageable pour les bâtiments bas (hauteur < 10 m), sauf si des conditions de protection complémentaires sont remplies. Nous renvoyons le lecteur à l'[Innovation Paper 37](#) pour en savoir plus à ce sujet
- seuls des isolants résistants à la moisissure peuvent être envisagés pour ce type d'application (classe 1a selon la norme ISO 846 et classe 1 selon la norme ISO 15101).

Pour aller plus loin :

- [NIT 243](#)
- [Isoler les façades par l'extérieur : principes et techniques](#)

4. Fiches 'FAQ'

Absorption acoustique [ISO 11654]

Le **coefficient d'absorption acoustique (α_w)** définit la capacité d'un matériau à absorber le bruit aérien. Il est déterminé par des mesures en laboratoire à plusieurs fréquences. On distingue plusieurs classes, allant de A ($\alpha_w > 0,90$) jusqu'à E ($\alpha_w > 0,15$). Une valeur plus élevée correspond à une meilleure absorption.

En ce qui concerne les matériaux d'isolation envisagés, le facteur le plus important à prendre en compte est l'indice d'affaiblissement acoustique R_w , qui caractérise l'aptitude d'une paroi complète à atténuer la transmission directe du bruit.

Absorption d'eau WS (kg/m²) [ISO 11654]

La **valeur d'absorption d'eau** exprime la tendance d'un matériau à absorber de l'eau. Les valeurs varient de 0,01 à 15 kg/m² pour les panneaux isolants et de 10 à 40 kg/m² pour la cellulose insufflée.

Capacité thermique massique ou chaleur spécifique Cp (J/kg.K) [ISO 11357-4]

La **chaleur spécifique (Cp)** correspond à la capacité d'un matériau à accumuler la chaleur. Plus la valeur Cp de l'isolant est élevée, plus celui-ci est capable de stocker la chaleur. Les valeurs Cp des isolants sont généralement comprises entre 800 et 2.200 J/kg.K.

Note : actuellement, peu de fabricants indiquent des valeurs Cp certifiées dans leurs fiches techniques. Ces valeurs sont souvent non certifiées ou fournies par défaut. Il convient donc d'interpréter ces données avec précaution.

Conductivité thermique λ (W/m.K) [EN 12667]

La **conductivité thermique (ou valeur lambda)** fait référence à l'aptitude d'un matériau à transférer la chaleur. Elle représente la quantité de chaleur traversant un matériau pour une différence de 1 °C entre ses deux faces, séparées par 1 m d'épaisseur, pour un isolant à une température de 23 °C et une humidité de 50 %.

Plus la valeur λ est faible, plus l'isolant limite la transmission du flux de chaleur. Les valeurs λ des isolants se situent habituellement entre 0,02 et 0,07 W/m.K. Une valeur certifiée λ_D (mentionnée dans les déclarations de performance (DoP), les agréments techniques, etc.) prend en considération les variabilités de production.

Densité ou masse volumique ρ (kg/m³) [EN 1602]

La **masse volumique** exprime la masse d'un matériau par unité de volume. Les valeurs ρ des isolants sont généralement comprises entre 30 et 350 kg/m³.

Émission de COV [ISO 16000-3,6,9]

On distingue des milliers de composés organiques volatils (COV) (hydrocarbures, solvants, etc.) aux caractéristiques très variées. Ces composés ont un impact direct sur la santé (certains étant toxiques ou cancérigènes).

Il n'existe actuellement aucune exigence spécifique en matière d'émissions de COV pour les isolants, car ceux-ci sont intégrés à l'intérieur d'une paroi.

En l'absence de norme européenne, chaque pays établit son propre cadre législatif. En Belgique, l'arrêté royal du 18 août 2014 ne fixe des exigences que pour les revêtements de sols et les produits associés. Le règlement européen relatif à l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (REACH) définit, quant à lui, les composés autorisés dans la fabrication des produits. Certaines exigences des cahiers des charges peuvent se référer au système français (classes A+, A, etc.), la classe A+ garantissant de très faibles émissions.

Réaction au feu [EN 13501-1]

La **réaction au feu** désigne le comportement d'un produit qui alimente le feu par sa propre combustion. Pour déterminer ce comportement, les produits de construction sont soumis à des essais harmonisés et classés selon le système des euroclasses, allant de A à F.

Il importe de ne pas confondre 'réaction au feu' et 'résistance au feu' (REI). Cette dernière se rapporte à la stabilité d'un système constructif dans son intégralité.

Réduction des bruits de choc (dB) [ISO 10140]

La **réduction des bruits de choc (ΔL_w en dB)** correspond à la capacité d'un produit à diminuer le niveau de bruit d'impact. Elle dépend en partie des matériaux utilisés et du système constructif dans son ensemble. Une bonne désolidarisation des composants réduit considérablement la transmission des bruits de choc. La valeur ΔL_w est déterminée par des essais en laboratoire sur des planchers normalisés.

Résistance à l'écoulement de l'air A_{Fr} (kPa.s/m²) [ISO 9053-2]

La **résistance à l'écoulement de l'air** d'un isolant influence ses performances acoustiques et thermiques. Elle est déterminée par la valeur A_{Fr}. Dans le cas d'un isolant fibreux, une valeur A_{Fr} ≥ 5 kPa.s/m² est la limite pour être considéré comme un absorbant acoustique.

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ (-) [EN 12086]

Il s'agit de la capacité d'un matériau à faire barrière à la migration de vapeur d'eau. Plus le chiffre μ est faible, plus le matériau est 'ouvert' à la diffusion de vapeur. La valeur 'Sd' est également utilisée pour comparer différents produits. Elle tient compte de l'épaisseur du matériau (en mètres), tandis que la valeur Sd_{eq} prend en considération la mise en œuvre.

Résistance à la moisissure [ISO 846/DIN 68-2-10/EN 15101 — Annexe F (2013)]

La **résistance à la moisissure** indique la propension d'un matériau à créer des conditions propices à la prolifération de microorganismes. Plus la classe est élevée, plus le matériau est susceptible de favoriser l'apparition et le développement des moisissures.

Résistance aux insectes [ISO 3998-1977/ISO 3998:1977 — Annexe D-CUAP:2003 ou European directive 91/414/CE + Rule 1107/09]

La **résistance aux insectes** désigne la propension d'un matériau à permettre la prolifération d'insectes.

Résistance mécanique [EN 772-1]/[EN 1607]/[EN 310]

La **résistance mécanique** définit la capacité d'un matériau à conserver ses dimensions et ses propriétés sous l'effet de sollicitations mécaniques (compression, traction, flexion). Les différentes performances mécaniques sont choisies en fonction des applications souhaitées.

Résistance thermique R (m².K/W)

La performance d'un produit, exprimée par sa résistance thermique ou valeur **R** en m².K/W, dépend de sa conductivité thermique et de son épaisseur :

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

La performance d'une **couche mise en œuvre** est déterminée par sa résistance thermique **R**. Celle-ci n'est égale à la résistance du produit que si l'isolation est continue et ne présente aucune interruption, même ponctuelle, comme des fixations métalliques, des chevrons ou des structures en bois.

La performance de la **paroi complète** est indiquée par son coefficient de transmission thermique ou valeur **U** en W/(m².K). Elle prend en considération les résistances R des différentes couches et les coefficients de transfert de chaleur surfacique intérieur et extérieur (h_i et h_e, exprimés en W/(m².K)) :

$$R = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + R_{\text{Total}} + \frac{1}{h_e}}$$

En Belgique, les **réglementations PEB** imposent une valeur $U \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ aux nouvelles constructions et aux rénovations.

Stabilité dimensionnelle [EN 1604]/[EN 15101-1]/[ACERMI-CSTB 2928]

La **stabilité dimensionnelle** indique la capacité d'un matériau à conserver ses dimensions initiales dans différentes conditions : températures élevées, haute humidité relative, immersion puis séchage, cycles d'humidité ou vibrations.

- S'agit-il d'une construction neuve ou d'une rénovation ?**
En cas de rénovation, il faut analyser la situation existante avant la phase de conception.
- À quelle classe de climat intérieur appartient le bâtiment ?**
 - ✓ Classe II (humidité limitée et ventilation conforme) ?
 - ✓ Classe III (humidité plus importante et/ou ventilation non conforme) ?
 - ✓ Classe IV (locaux humides, piscines, p. ex.) ? → étude particulière requise
- Quelles sont les exigences légales et les performances visées ?**
 - ✓ Exigences PEB, acoustiques et relatives à la sécurité incendie ? → voir [Antenne Normes](#)
- Certains aspects architecturaux et urbanistiques réclament-ils une attention particulière ?**

Dans le cas d'une rénovation

- La couverture et la sous-toiture sont-elles en bon état ?**
 - ✓ A-t-on constaté des infiltrations ? La couverture doit-elle/peut-elle être démontée ?
 - ✓ Y a-t-il une sous-toiture ? Quel type et quelle classe ?
 - ✓ Quel est l'état des détails de toiture (gouttière, cheneau, noue, etc.) ?
- La charpente est-elle en bon état ?**
 - ✓ Les éléments en bois existants sont-ils attaqués par des insectes ou des champignons ?
 - ✓ L'espace entre les poutres est-il régulier ?
- La toiture est-elle munie d'une couche d'isolation ?**
 - ✓ A-t-elle été posée correctement ?
 - ✓ Est-elle en bon état (dégradations dues à l'humidité, p. ex.) ?
 - ✓ Peut-on conserver l'isolation en place ou faut-il la remplacer ?
 - ✓ La couche d'isolation est-elle continue ?
- Une barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur est-elle présente ? Est-elle posée avec soin et de manière continue ?**
- Les locaux sont-ils pourvus de finitions ?**
 - ✓ Peut-on/doit-on procéder à leur enlèvement ?
 - ✓ Des conduits ou des spots lumineux doivent-ils être intégrés au complexe toiture ?
- Des dispositifs de ventilation (bouches d'alimentation et d'évacuation) sont-ils présents ?**
- La protection contre l'incendie a-t-elle le niveau souhaité ?**
 - ✓ Le type de revêtement intérieur a-t-il une incidence (plaques de plâtre enrobées de carton, p. ex.) ?
- Toutes les mesures sont-elles prises pour éviter les problèmes d'humidité tant pendant les travaux qu'après ceux-ci ?**
- Y a-t-il des percements/traversées de la toiture ?**
 - ✓ Dans quel état est la cheminée ? Est-elle source d'infiltration ? Une zone de protection a-t-elle été prévue ?

Pour aller plus loin :

- [Antennes Normes](#)
- [NIT 251](#)
- [Buildwise Magazine 2022/01](#)

Un isolant combustible ne peut en aucune manière entrer en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur tels que les conduits de fumée, les transformateurs, etc.

Dispositifs d'éclairage encastrés

Comme l'isolation ne peut en aucun cas être en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés, il convient de laisser un espace entre l'isolant et le spot. À cet égard, on peut :

- réaliser un plénum (voir figure 1). La distance entre la face inférieure du plancher et le sommet du spot doit s'élever au moins à 100 mm pour que la chaleur puisse se dissiper
- installer des capots de protection avant la mise en œuvre de l'isolation (voir figure 2). Les transformateurs associés au spot doivent être placés en dehors de la couche d'isolation pour assurer leur refroidissement.

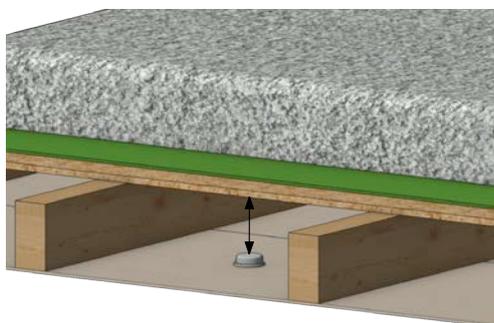


Fig. 1 Spot d'éclairage intégré dans un plénum.



Fig. 2 Spot d'éclairage protégés par un capot.

Conduits de fumée traversant une toiture

- **Distance entre le conduit et les isolants incombustibles** : pour les conduits avec un marquage CE, la classe de résistance au feu de cheminée indique la distance (en mm) à respecter entre la paroi externe du conduit et les matériaux combustibles. En l'absence d'informations sur le conduit, notamment dans le cadre d'une rénovation, la norme [NBN/DTD B 61-002](#) précise qu'aucun matériau combustible ne peut se trouver à moins de 150 mm de la paroi extérieure du conduit de raccordement ou d'évacuation (voir figure 3).
- **Raccord entre le conduit de fumée et l'isolant** : la zone d'exclusion est remplie d'un isolant incombustible (laine minérale, p. ex.). Pour les conduits métalliques, il existe des coquilles préisolées de différentes épaisseurs.
- Lors de la pose de l'isolant incombustible, il y a lieu de combler tout le vide autour du conduit afin que la chaleur dégagée par ce dernier ne puisse s'accumuler dans un espace confiné en contact avec des matériaux combustibles.
- **Raccord étanche entre le conduit de fumée et une sous-toiture** : lorsque la traversée de la toiture est réalisée à l'aide d'une souche maçonnée, le raccord entre cette dernière et la sous-toiture est réalisé selon la figure 59 de la [NIT 175](#). En cas de traversée par un conduit métallique, on veillera à éviter que les éventuels ruissellements d'eau provenant de l'amont et les remontées d'eau sous l'effet du vent n'atteignent le percement de la sous-toiture.
- **Raccord entre le conduit de fumée et la couverture de toiture** : la plupart des fabricants de conduits de fumée proposent diverses solutions préfabriquées.
- Si les conduits passent à travers une paroi autre qu'une toiture, il est judicieux de se référer à la [NIT 254](#).

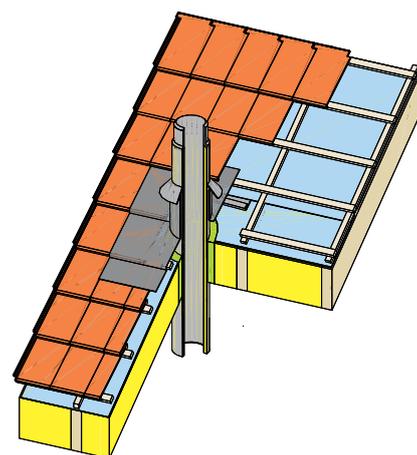


Fig. 3 Conduit de fumée passant à travers une toiture.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2019/01.08](#)
- [Article Buildwise 2015/03.05](#)
- [NIT 254](#)
- [Buildwise Magazine 2019/01](#)

Il n'y a pas de meilleur isolant à proprement parler. Ils ont tous leurs avantages et leurs inconvénients. Le choix dépend de trois catégories principales de critères techniques :

- contraintes et sollicitations (mécaniques, tassement, adhérence, etc.)
- complexité de la mise en œuvre et volume à isoler
- conception hygrothermique, acoustique et incendie de la paroi.

Une simple comparaison des coefficients de conductivité thermique λ n'est pas assez représentative; elle ne donne pas d'information sur les performances de régulation hygroscopique, le confort thermique estival, l'absorption acoustique, l'impact environnemental ou la résistance à l'écoulement d'air. D'une manière générale, le confort de pose sera plus élevé avec des isolants biosourcés, plutôt qu'avec des laines minérales.

L'isolant ne définit pas les performances de la paroi complète même s'il y participe. C'est le cas notamment pour la sécurité incendie, le déphasage thermique estival et les performances acoustiques.

Pour assurer de bonnes performances thermiques, il faut tout d'abord s'assurer que l'isolant soit couplé à :

- une étanchéité à l'air intérieur
- une protection contre le vent et la pluie extérieure.

On notera qu'une valeur de conductivité thermique λ moins favorable peut toujours être compensée par une épaisseur d'isolant plus importante.

Les isolants biosourcés ont-ils de bonnes performances acoustiques pour les bruits aériens ?

Pour une application en tant qu'absorbant acoustique, on privilégiera des isolants semi-rigides ou vrac à des isolants rigides synthétiques (XPS, EPS, PUR) ou aux panneaux de liège.

Des essais internes d'absorption acoustique par tube de Kundt (EN 10354) ont été réalisés sur une dizaine d'isolants **semi-rigides** biosourcés ou recyclés. Une laine de roche conventionnelle a également été testée comme matériau de référence. Il s'est avéré que les **isolants biosourcés présentaient des propriétés d'absorption acoustique similaires aux laines minérales (classes A et B selon la norme EN ISO 11654)**.

Des conclusions similaires ont également été tirées d'essais réalisés en collaboration avec Homegrade.brussels sur des murs creux. Ces essais mesuraient l'indice d'affaiblissement acoustique R. Les performances d'un mur à ossature métallique comprenant de la laine minérale ont été comparées à celles de murs contenant de la ouate de cellulose, des panneaux semi-rigides en fibres de bois ou de laine de chanvre. Il fut démontré que les **isolants biosourcés ou recyclés ne garantissent pas des performances d'isolation acoustique meilleures ou moins bonnes** que les matériaux traditionnellement utilisés en tant qu'absorbant acoustique.

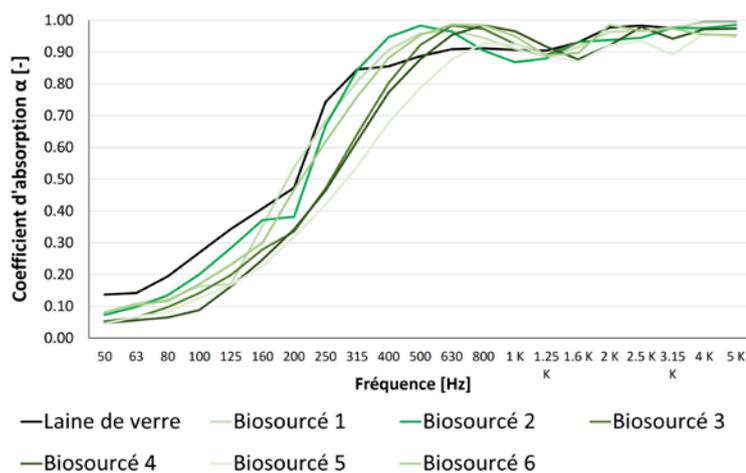


Fig. 1 Absorption acoustique de différents isolants biosourcés semi-rigides et de laine de roche. Épaisseur 100 mm.

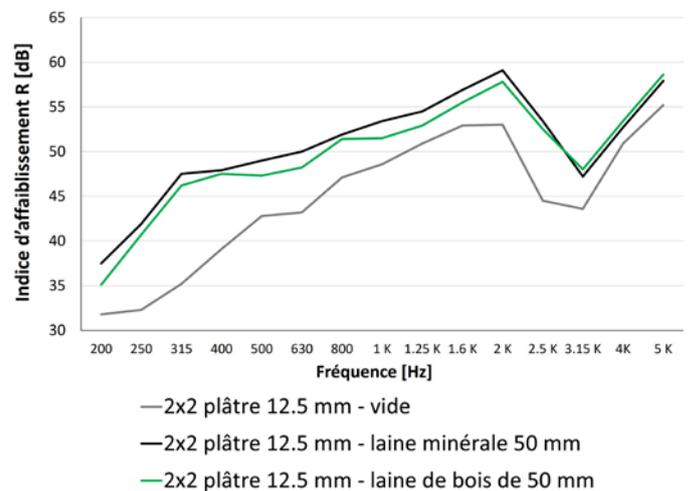


Fig. 2 Isolation acoustique R de parois complètes avec laine minérale ou laine de bois.

Note n° 1 :

L'absorption acoustique d'un matériau est liée à sa résistance au passage de l'air. Il est communément admis que pour être qualifié d'absorbant acoustique, un matériau fibreux doit avoir une valeur $AFr \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$.

Note n° 2 :

Les absorbants acoustiques ont un impact positif sur l'isolation acoustique quand ils sont appliqués dans le creux d'un système à double paroi. Après un bon découplage entre les deux parois, la présence d'un absorbant dans le creux est primordiale pour optimiser l'isolation acoustique aux bruits aériens. Le choix des matériaux et la mise en œuvre détermineront ensuite la performance acoustique réalisée.

Note n° 3 :

Des études externes semblent montrer que les panneaux isolants en fibres de bois et en fibres de chaux-chanvre, bien que rigides, offrent également de bonnes performances d'absorption acoustique (classe B) grâce à leurs fibres. En revanche, le liège semble moins performant (classe D).

Pour aller plus loin :

- Article Buildwise 2011/04.18
- Article Buildwise 2001/01.36
- [Experimental Survey of the Sound Absorption Performance of Natural Fibres in Comparison with Conventional Insulating Materials](#)

L'**hygroscopicité** est la capacité d'un matériau à absorber et à libérer la vapeur d'eau. La plupart des matériaux biosourcés disposent individuellement d'une capacité hygroscopique (impact hygrique). En d'autres termes, ils peuvent aisément capter et libérer l'humidité présente dans l'air.

Régulation de l'humidité de l'air dans le bâtiment

En ce qui concerne la régulation de l'**humidité de l'air dans un bâtiment**, il est souvent dit que les isolants biosourcés contribuent au maintien de conditions hygrothermiques plus confortables pour l'habitant (humidité relative située entre 30 % et 60 %). Il convient toutefois de nuancer cette affirmation. En effet, l'impact hygrique des matériaux biosourcés dépend fortement des autres matériaux utilisés dans le système constructif. De plus, il est nécessaire de considérer les propriétés hygrothermiques, surtout la perméabilité à la vapeur (valeur Sd) de l'ensemble du système constructif entre l'isolant et l'ambiance intérieure. Des tests menés par Buildwise (voir l'[article Buildwise 2023/02.06](#)) ont montré que dans le cas d'une paroi comprenant un isolant biosourcé positionné derrière un panneau OSB du côté intérieur, l'isolant biosourcé avait un impact négligeable et la régulation hygrique observée dans la pièce intérieure était principalement due au panneau OSB lui-même.

D'autres études ont cependant révélé que l'effet de régulation hygrique est présent dans le cas d'un isolant de type chaux-chanvre pour une isolation par l'intérieur ou une cloison dont le revêtement est perméable à la vapeur. Dans ce cas, la combinaison de la capacité de régulation hygrothermique des matériaux et de la ventilation permet de réguler le taux d'humidité.

Régulation de l'humidité dans la paroi

Pour ce qui est de la régulation de l'**humidité dans la paroi**, des études internes de Buildwise et une [étude de l'université de Vienne](#) ont démontré que les isolants biosourcés permettent de répartir l'humidité dans la paroi et réduisent le risque d'atteindre ponctuellement des valeurs d'humidité trop élevées.

Néanmoins, les matériaux ne doivent pas être placés dans des conditions dans lesquelles ils risquent d'être saturés d'humidité de manière prolongée. Ils doivent pouvoir se décharger pendant les périodes plus sèches.

En cas d'humidification intense de l'isolant (dégât des eaux, p. ex.), il est absolument indispensable de remplacer celui-ci afin d'éviter l'apparition de moisissures (voir l'[étude de l'ADEME](#) ainsi que les articles Buildwise [2021/05.02](#) et [2021/05.03](#)). Dans tous les cas, il importe de rappeler qu'un débit de ventilation adéquat est nécessaire pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment. Quels que soient les matériaux qui la composent, l'enveloppe du bâtiment ne suffit pas pour assurer le renouvellement de l'air hygiénique à elle seule (COV, CO₂, particules fines) (voir l'[article Buildwise 2017/02.13](#)).

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2019/05.04](#)
- [Isolation par l'intérieur : les systèmes isolants capillaires actifs](#)
- [Article Buildwise 2023/02.06](#)

Autres études pertinentes citées :

- [Modélisation des besoins de chauffage et de refroidissement d'un bâtiment en béton de chanvre, étude du CEREMA, 2021](#)
- [Émissions des matériaux biosourcés](#)
- [Hygrothermal Performance of Bio-Based Exterior Wall Constructions and Their Resilience under Air Leakage and Moisture Load](#)
- [Comportement hygrothermique de matériaux biosourcés à l'échelle de la paroi en ambiance contrôlée et *in situ*](#)

En théorie

Les performances d'inertie thermique sont définies par:

- le **déphasage thermique (ϕ)** : intervalle de temps théorique entre le moment où la température atteint son maximum à l'extérieur et le moment où la température à l'intérieur du bâtiment atteint son maximum. Un déphasage élevé ne suffit pas à assurer seul le confort thermique; l'inconfort ne surviendra qu'un peu plus tard
- l'**effusivité thermique (E)** en $J/m^2.K.s^{1/2}$: quantité de chaleur nécessaire pour élever de $1^\circ C$ $1 m^2$ du matériau. Elle traduit la capacité du matériau à absorber la chaleur. Plus l'effusivité est élevée, plus le matériau est théoriquement capable de réguler la température intérieure. L'inertie par absorption n'a d'intérêt en période estivale que si elle s'accompagne d'une bonne ventilation nocturne. Sans cette ventilation, l'inconfort n'est que légèrement retardé
- l'**amortissement d'amplitude thermique (η)** (ou atténuation thermique): relation entre la fluctuation maximale de la température extérieure et de la température intérieure. Plus l'affaiblissement est élevé, moins les variations de la température extérieure se ressentent à l'intérieur. L'amortissement est calculé sur des parois entières grâce à des logiciels et intègre le déphasage et l'effusivité.

$$\phi = 0,023 \cdot e \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot c_p}{\lambda}}$$

Eq. 1 Déphasage thermique.

$$E = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c_p}$$

Eq. 2 Effusivité thermique.

e : épaisseur (m)
 ρ : densité (kg/m³)
 C_p : chaleur spécifique (J/kg.K)
 λ : conductivité thermique (W/m².K).

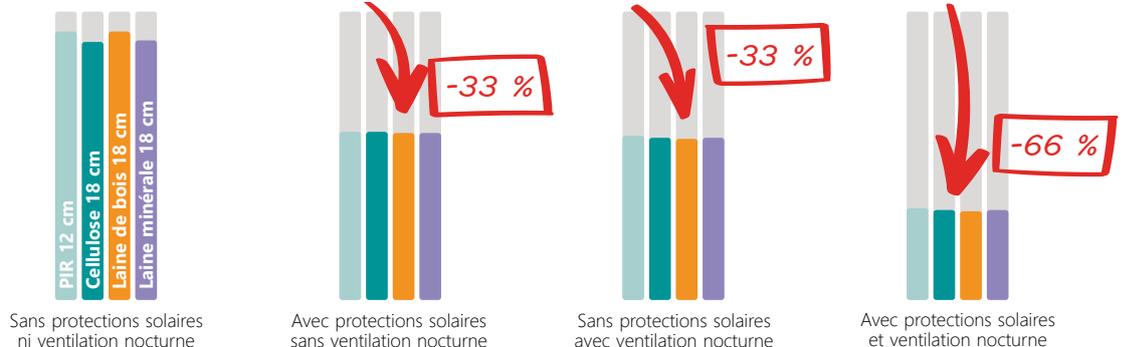
En théorie, pour assurer un confort estival, une paroi entière doit avoir au minimum un déphasage thermique ϕ de 8 heures, une effusivité de $50 kJ/m^2.K.s^{1/2}$ et un amortissement d'amplitude thermique de 10.

En pratique

Bien que les densités et chaleurs spécifiques des isolants biosourcés soient théoriquement propices à de bonnes valeurs de déphasage et d'effusivité thermiques, **le système constructif dans son ensemble a une plus grande influence.**

Deux modélisations indépendantes ont été réalisées par Buildwise et par l'EMPA sur des **isolants semi-rigides, insufflés ou panneaux synthétiques PIR**. Ces études ont montré que dans la pratique le confort estival est principalement assuré par des protections solaires (rideaux, volets) combinées à une ventilation nocturne. Pour une toiture à versant habitée et exposée à un ensoleillement estival, **l'impact du type d'isolant semi-rigide ou insufflé est relativement faible (< 10 %)**. En effet, l'énergie transmise à travers une fenêtre par gain solaire peut être 100 à 200 fois plus élevée qu'à travers une paroi.

Si, malgré tout, l'optimisation de l'inertie thermique reste un objectif, on optera pour des isolants présentant des densités supérieures à $100 kg/m^3$ (fibres de bois rigide, chaux-chanvre) ou on adaptera le type/l'épaisseur du parachèvement intérieur (plâtre, argile, etc.).



Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2021/02.02](#)
- [Article Buildwise 2010/03.06](#)
- 'Protection thermique estivale des pièces sous les combles', Rapport No 444'383f, EMPA
- [Article Buildwise 2023/02.06](#)

Transfert de vapeur d'eau

Le transfert de vapeur d'eau et la condensation éventuelle sont les principaux facteurs à prendre en compte pour garantir des performances adéquates et une bonne durabilité d'isolation.

Physiquement, l'air chaud contient plus de vapeur d'eau que l'air froid. Lorsque de l'air chaud se refroidit, son humidité relative augmente. Si celle-ci dépasse 100 %, de l'eau liquide se forme : c'est le point de rosée. Cette condensation peut entraîner de graves problèmes : endommagement des structures en bois, moisissures, champignons, etc. Outre ces dangers, les performances de l'isolant sont également affectées par des problèmes de condensation et d'humidité relative excessive.

Deux voies de transferts de vapeur d'eau sont possibles :

- des défauts d'étanchéité à l'air de la face intérieure de l'enveloppe peuvent engendrer un **transfert de vapeur d'eau par convection**. L'air qui transite transporte une grande quantité de vapeur. Une condensation interne est possible lorsque cet air atteint le point de rosée. Les dégâts probables sont d'autant plus importants que la quantité de vapeur d'eau est concentrée en des points particuliers. Pour éviter cela, il faut donc **veiller à ce que l'étanchéité à l'air soit irréprochable**
- les différences de climat entre l'intérieur et l'extérieur entraînent un **transfert de vapeur d'eau par diffusion** à travers l'enveloppe du bâtiment. En hiver, ce transfert s'effectue généralement de l'intérieur (air plus chaud contenant plus d'humidité) vers l'extérieur. L'air chargé de vapeur d'eau se déplace dans les parois par diffusion au sein des matériaux. Si le point de rosée est atteint en un point de la paroi, l'air se condense et charge le mur en humidité. Pour éviter cela, il convient de **respecter le profil hygroscopique de la paroi**. La membrane étanche à la vapeur (et à l'air) devra donc être placée du côté chaud de la paroi.

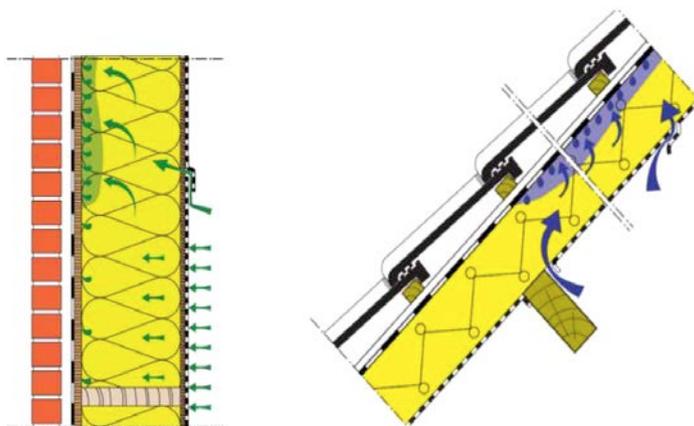


Fig.1 Condensation interne par diffusion et convection.

Profil hygrothermique

Afin de prévenir des problèmes de condensation dans la paroi, il convient de s'assurer que l'humidité entrante puisse s'évacuer naturellement. Il est préférable de choisir une sous-toiture la plus perméable à la vapeur possible. Les critères suivants doivent être respectés (avec un $Sd_{\text{intérieur}}$ minimum $\geq 2 \text{ m}$) :

Classe de climat intérieur	1-2 Ventilé, humidité limitée	3 Humidité importante et ventilation insuffisante	4 Production d'humidité élevée
$\frac{Sd_{\text{intérieur}}}{Sd_{\text{extérieur}}}$	> 6	> 15	> 50 (étude hygrothermique est nécessaire)

Ces valeurs peuvent être adaptées en fonction des compositions de paroi. En classe 4, l'utilisation d'un isolant biosourcé est fortement déconseillée.

Pour aller plus loin :

- NIT 251

Comment bien mettre en œuvre une membrane d'étanchéité à la vapeur d'eau ?

L'installation méticuleuse du pare-vapeur/frein-vapeur est une étape clé pour les performances de l'isolation, tant au niveau du raccord entre les bandes du pare-vapeur qu'au niveau des autres raccords. Buildwise a étudié l'influence de 12 mises en œuvre différentes. La résistance à l'air individuelle des parois et leur comportement hygroscopique ont été mesurés. Aucune mise en œuvre ne peut atteindre les performances d'un pare-vapeur simplement tendu, mais plusieurs solutions existent pour s'en rapprocher. Voici un résumé de ces conseils :

- si un pare-vapeur doit être fixé en pose directe sur une ossature en bois, il faut privilégier les **agrafes à tête large résistantes à la corrosion** aux clous. Ces derniers risquent de créer des points froids et de se corroder
- si les différences de pression d'air sont importantes, les agrafes seules ne permettent pas de conserver les performances d'étanchéité à la vapeur; il est nécessaire de **les protéger**. Deux solutions sont possibles :
 - coller un ruban adhésif adapté aux pare-vapeurs sur les agrafes. Cette solution est rapide, mais elle risque d'être moins durable dans le temps
 - installer un lattage en bois pour comprimer les agrafes. On obtient dans ce cas les meilleures performances. C'est la solution la plus durable dans le temps
- lors de la réalisation d'une étanchéité de pare-vapeur sur des surfaces importantes, **la superposition de deux pare-vapeurs sur minimum 10 cm devient inévitable**. Cette épaisseur permet de réduire significativement le passage de la vapeur d'eau entre les membranes
- il est très important **d'étanchéfier la superposition des deux pare-vapeurs**. Dans le cas contraire, il n'y a pratiquement aucune protection contre le passage de la vapeur d'eau. L'étanchéification se fait très souvent via des rubans adhésifs adaptés au support appelés 'tape'. Ces rubans sont simples d'application, mais ne permettent pas d'atteindre des performances importantes. Une meilleure solution consiste à utiliser un **tape double face**. Bien que sa mise en œuvre soit plus complexe, il permet d'atteindre une efficacité qui se rapproche fortement d'un pare-vapeur simplement tendu
- l'étanchéification par la seule **pose d'un joint en mastic nécessite** une compression lors de la mise en œuvre
- pour faciliter l'étanchéification, il importe de tendre le pare-vapeur afin d'éviter un trop grand nombre de plis. Idéalement, le tape doit être posé sur un montant plutôt que dans le vide, afin d'éviter une moindre étanchéité due à un recouvrement médiocre.

➤ En conclusion générale, les valeurs de performances annoncées par les fabricants sont correctes, mais elles ne tiennent compte que de la mise en place du pare-vapeur simplement tendu. **Les valeurs théoriques des fabricants sont donc tout aussi importantes que la mise en œuvre.**

Solutions retenues



Pare-vapeur superposé avec tape



Pare-vapeur superposé avec tape double-face



Pare-vapeur superposé avec tape sans aide du montant central



Pare-vapeurs agrafés avec tape



Pare-vapeurs agrafés avec montant en bois (cas idéal)

Pour aller plus loin :

- NIT 255

Dans le cadre d'une étude menée à Buildwise, **les performances thermiques réelles de parois en ossatures bois avec des isolants semi-rigides ont été évaluées**. Six types d'isolants biosourcés et/ou recyclés ont été testés : lin, herbe de prairie, textile recyclé, ouate de cellulose et fibres de chanvre, mix de fibres végétales ou laine de mouton. Une paroi de référence a été réalisée avec de la laine de roche. Chaque paroi comportait deux matelas d'isolant, pour une épaisseur totale de 200 mm.

Les panneaux ont été installés dans une maisonnette où les conditions intérieures sont stabilisées à 18 °C/85 % toute l'année. Les flux thermiques ont été mesurés à l'aide de fluxmètres durant la période novembre-décembre 2021.

Les essais ont montré qu'en conditions hivernales (moyenne de 5,9 °C/H.R. = 84,3 %), les isolants biosourcés semi-rigides affichaient des performances similaires à la laine de roche conventionnelle.

Les valeurs U et R obtenues étaient proches des valeurs théoriques calculées à partir des valeurs λ fournies par les fabricants. L'écart entre les valeurs théoriques et les valeurs expérimentales n'excédait pas 10 %.

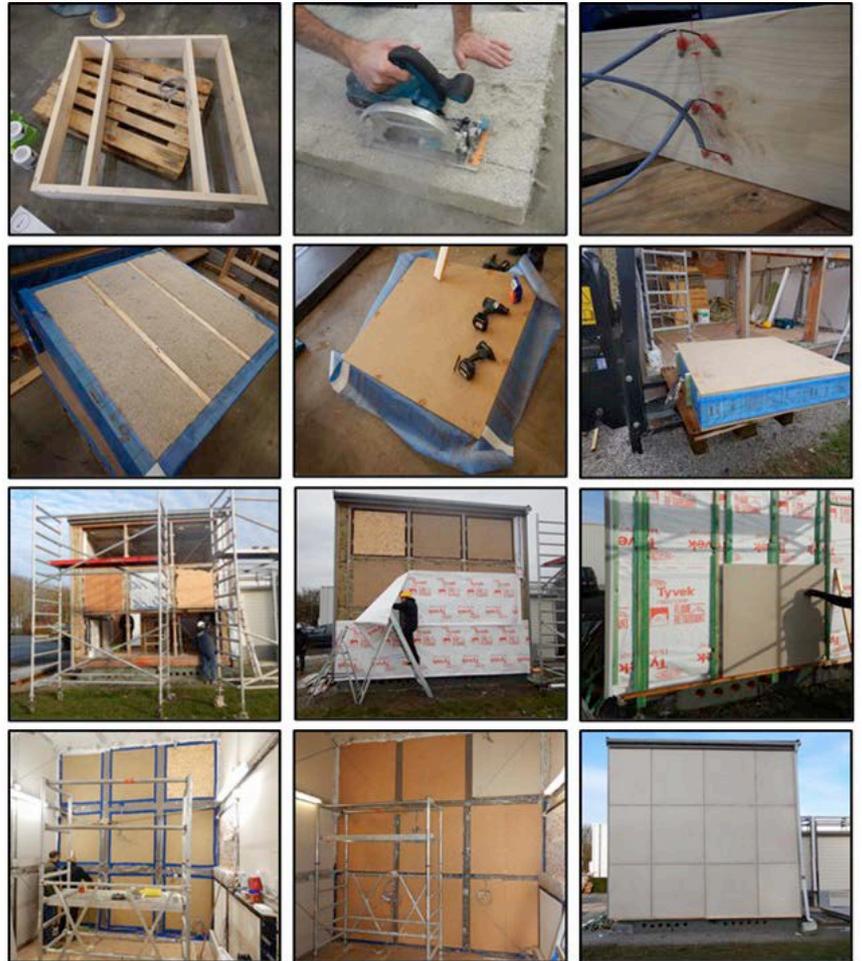


Fig.1 Mise en œuvre des essais.

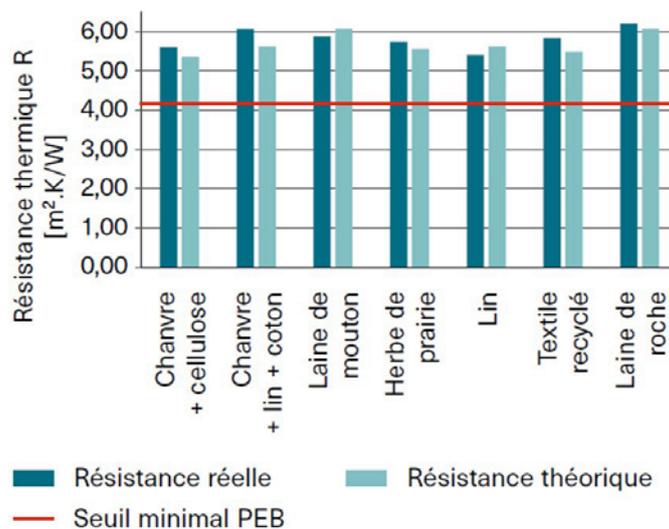


Fig.2 Valeurs R mesurées pour la période du 04/11/2021 au 26/12/2021.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2023/02.06](#)

Isolation par l'intérieur (ITI)

- l'isolant est placé du côté intérieur du bâti. Cette technique présente l'avantage d'être réalisée à l'abri des intempéries et concerne tous les postes d'isolation
- la masse des murs porteurs se trouve à l'extérieur du volume isolé; par conséquent, **l'inertie thermique du bâtiment est plus faible**
- l'isolation par l'intérieur augmente le **risque de ponts thermiques**. Le risque de condensation et même de moisissure est plus élevé au niveau des points froids
- une **ITI est moins coûteuse**, mais elle peut occasionner des frais induits importants (déplacement des réseaux, réfection de la cuisine ou de la salle de bain)
- l'isolation intérieure sera pertinente **si l'aspect extérieur des façades ne peut être modifié**, si les finitions intérieures nécessitent d'être rénovés ou si le volume habitable doit être restructuré
- la température de la structure portante sera plus faible. Les risques climatiques sur la paroi, notamment de gélivité, seront accrus.

Isolation extérieure (ITE)

- l'isolant est placé à l'extérieur du bâti ce qui modifie son apparence et son alignement avec les bâtiments voisins.
- toute la masse des murs porteurs se situe dans le volume isolé, ce qui confère à la maison une **meilleure inertie thermique**. En été, les murs atténuent les températures extérieures. En hiver, les températures sont également plus 'lissées' et les apports solaires éventuels (si les fenêtres sont orientées au sud) peuvent être stockés dans les parois.
- les matériaux perméables à l'air (isolant fibreux) sont plus adaptés pour permettre un séchage du mur de bâtiments anciens. Le revêtement extérieur doit aussi être perméable à la vapeur d'eau (enduits à base de chaux plutôt que de ciment) ou ventilé
- une ITE est généralement plus onéreuse, mais il faut tenir compte du fait que l'habitation bénéficiera aussi d'un nouveau revêtement extérieur (briques, crépi ou un bardage)
- l'occupation des lieux n'est pas affectée par les travaux
- l'ITE permet de réduire significativement les ponts thermiques
- **l'isolation thermique des murs par l'extérieur est donc à privilégier**, car elle limite grandement les ponts thermiques, contribue significativement au confort estival et protège mieux le bâti des risques hygrothermiques. Sa mise en œuvre s'avère toutefois impossible dans certains cas, notamment dans les zones classées.

Tableau 1 Tableau comparatif des isolations intérieur et extérieur.

Critères	Isolation intérieure - ITI	Isolation extérieure - ITE
Performances en hiver	Ponts thermiques inévitables	Limitation des ponts thermiques
Performance en été	Faible	Forte (inertie des murs)
Protection des murs	Mur côté froid = plus de risques	Mur côté chaud = meilleure protection
Impact pour les occupants	Nuisance pendant travaux Perte de surface habitable	Occupation des lieux pas affectée
Impact architectural	Façade extérieure préservée Sans autorisation	Façade modifiée Autorisation d'urbanisme requise
À privilégier si...	Bâtiment classé Réhabilitation intérieure nécessaire Obstacles administratifs à l'ITE Contrainte de budget	Dans tous les autres cas

Les fabricants annoncent tous une durée de vie de 50 ans, mais très peu d'études indépendantes concrètes sur le terrain confirment ce chiffre. La durée de vie des isolants est principalement fonction d'une **mise en œuvre adéquate et de conditions d'utilisation appropriées**.

Tableau 1 Isolants et facteurs pouvant nuire à leur durée de vie.

Matériaux	Facteurs pouvant nuire à la durée de vie
PUR (panneau)	Variations importantes de température et humidité, sollicitations mécaniques
PUR (projeté)	Mise en œuvre (conditions climatiques, nombre de couches, etc.)
EPS	Présence de solvant, sollicitations mécaniques, températures élevées
XPS	Forte présence d'hydrocarbure
Laine de roche/laine de verre	Sollicitations mécaniques
Vermiculite, verre cellulaire	Cisaillement, poinçonnement
Liège	Eau permanente
Laine de bois, lin, chanvre, herbe	Eau, forte humidité permanente, sollicitations mécaniques
Isolant en vrac ou insufflé (ouate de cellulose, p. ex.)	Eau, forte humidité permanente, vibrations, sollicitations mécaniques
Textile recyclé	Eau, forte humidité permanente, sollicitations mécaniques

Isolants synthétiques

La fédération PU EUROPE a caractérisé des panneaux PU âgés de 28 et 33 ans provenant de deux sites différents. La résistance à la compression des panneaux était toujours correcte et les valeurs de conductivités thermiques n'ont pas varié de plus de 10 % ([pour en savoir](#)).

Isolants minéraux

Le centre de recherche FIW München a effectué des essais sur des laines minérales provenant de sept bâtiments âgés de 20 à 55 ans. Les essais ont montré que les isolants minéraux testés dans cette étude présentaient encore des valeurs proches des valeurs initiales (0,032-0,038 W/m.K) malgré leur durée de vie ([pour en savoir plus](#)).

Isolants naturels

Le centre de recherche HWK Münster a isolé plusieurs sections de bâtiment (toits, murs, planchers) avec différents isolants biosourcés (fibre de bois semi-rigide ou rigide, laine de chanvre, laine de lin et ouate de cellulose). Les performances des isolants ont été évaluées de 2004 à 2015. Après les essais, différents forages ont été effectués et les matériaux ont été analysés. Les essais ont montré que toutes les parois présentaient des performances thermiques stables au cours des 11 années de test ([pour en savoir plus](#)).

Des essais similaires sont actuellement menés chez Buildwise sur différentes parois composées d'isolants biosourcés et/ou recyclés. Ces essais permettent d'en savoir plus sur l'évolution des performances thermiques et les comportements hygroscopiques des différentes compositions.

Vieillissements artificiels

Différents essais (cycles de température/humidité, maintien sous charge pour isolants rigides, tassement pour isolant vrac, etc.) permettent également d'estimer le maintien dans le temps des dimensions et des performances des isolants.

Dans le cadre du projet CBCI, la valeur λ d'un isolant semi-rigide biosourcé (lin) a ainsi été mesurée avant et après un vieillissement dit 'Florida' ou des cycles de gel-dégel. Dans les deux cas, la performance thermique de l'isolant biosourcé semi-rigide est restée identique (-/+ 5 %).

Émissions des isolants biosourcés ?

Les matériaux utilisés pour les isolants biosourcés et leurs liants n'émettent que très peu de COV. Certains additifs antifongiques et retardateurs de flammes peuvent être présents, mais doivent respecter les recommandations de la directive REACH et du ministère de la Santé.

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) a mené une étude ([en savoir plus](#)) pour analyser si les matériaux biosourcés peuvent répondre aux attentes sanitaires en termes d'émissions de composés organiques volatils (COV) et donc de qualité de l'air intérieur pour les bâtiments. Quatre isolants biosourcés, un isolant minéral et un isolant synthétique ont été testés. Voici la conclusion de cette étude :

'L'ensemble des produits identifiés, tous sourcing confondus, présentent de **très bonnes performances sanitaires au niveau des COV**. En effet, ils sont tous classés A+ selon la norme ISO 16000-9'

Depuis 2017, l'Europe dispose d'une procédure d'essai harmonisée, reprise dans la norme NBN EN 16516, en vue de déterminer le taux d'émission de COV (y compris de formaldéhyde) des matériaux de construction. Dans la pratique, différentes méthodes sont toutefois utilisées et leurs résultats peuvent varier légèrement. La Belgique ne dispose pas de classification en la matière. Certaines spécifications se réfèrent toutefois aux classifications françaises et allemandes. Le système français définit plusieurs classes, tandis que le système allemand exige que le produit réponde à un critère minimal.



Fig. 1 Label d'émission COV français selon la norme ISO 16000-9.



Fig. 2 Label d'émission COV allemand.

Rôle actif des isolants biosourcés ?

Il a été démontré que la présence d'enduits intérieurs en argile permettait d'adsorber les COV présents à l'intérieur d'une pièce, améliorant ainsi la qualité de l'air intérieur ([en savoir plus](#)).

Dans le cas d'isolants biosourcés, ce phénomène d'adsorption des COV a été démontré à échelle laboratoire sur des matériaux bruts pour la laine de mouton ([en savoir plus](#)) et pour la cellulose ([en savoir plus](#)).

Cependant, l'ADEME et le CEREMA ont démontré en 2022 qu'une fois mis en place, les isolants biosourcés n'ont aucun impact significatif sur l'émission ou la capture de COV ([Projet EmiBio](#)). En effet, les isolants sont placés derrière différentes barrières physiques (membrane d'étanchéité, pare-vapeur, panneau de finition, etc.).

Pour aller plus loin :

- [Sources internes de polluants](#)

L'exposition à la **moisissure** peut entraîner une série de problèmes de santé (affections respiratoires, réactions allergiques, etc.).

La présence d'**humidité est un facteur clé** dans le développement de moisissures. En général, les moisissures sont un signe visuel de la **mauvaise santé d'un bâtiment**. Plusieurs causes sont possibles : ponts thermiques dus à des défauts d'isolation, production d'humidité extrême sans ventilation, remontées capillaires, etc. Pour plus de détails à ce sujet, on se référera au [site Internet de Buildwise](#).

Les matériaux d'origine naturelle présentent des risques. Tous les matériaux ne sont pas aussi sensibles et les additifs antimicrobiens peuvent fournir un certain degré de protection. Notons qu'en cas de problème d'humidité dans les bâtiments, des moisissures peuvent également se développer sur les **matériaux conventionnels** (enduit, papier peint, peinture, etc.).



Fig. 1 Test de sensibilité aux moisissures selon la norme NBN EN ISO 846.

En ce qui concerne les **méthodes d'essais**, nous sommes actuellement dans une phase de transition. En 2023, la nouvelle norme d'essai européenne **NBN EN 17886** est entrée en vigueur. Celle-ci vise spécifiquement à tester la sensibilité des produits isolants à la croissance de moisissures. Cependant, la plupart des matériaux d'isolation déjà disponibles sont encore testés selon :

- la norme **NBN EN ISO 846 (2019)**, qui a en fait été développée pour les plastiques
- ou une méthode incluse dans l'annexe F de la norme **NBN EN 15101-1 (2013)** développée pour l'isolation cellulosique formée *in situ*.

Le principe de base des tests décrits dans ces différentes normes est le même. Les matériaux isolants sont mis en contact avec un mélange de spores de moisissures et sont maintenus dans des conditions défavorables (29 °C, humidité relative ≥ 95 %) pendant au moins quatre semaines. La nouvelle norme NBN EN 17886 permet également d'autres conditions d'essai. Après la période d'incubation, une analyse visuelle et microscopique des éprouvettes est effectuée. Sur la base de cette analyse, une classification est ensuite établie en fonction de la sensibilité. **Plus la classe est élevée, plus la conception et les conditions dans lesquelles l'isolant sera placé doivent être réfléchies.**

Tableau 1 Classements selon les normes NBN EN ISO 846, NBN EN 15101-1 et NBN EN 17886.

NBN EN 846 (2019)		NBN EN 15101-1 (2013)		NBN EN 17886 (2023)		
Classe	Définition	Classe	Définition	Classe	Définition	
0	Aucune moisissure visible au microscope (zoom 50x)	0	Aucune moisissure visible au microscope (zoom 50x)	0	Aucune moisissure visible au microscope (zoom 50x)	
1a	Moisissures visibles au microscope (zoom 50x)	1	Moisissures visibles au microscope (zoom 50x)	1a	Surface visible : < 30 % (zoom 20x)	
1b				1b	Moisissures visibles au microscope (zoom 20x)	Développement intense. Surface visible : ≥ 30 % (zoom 20x)
1c						Surface visible : ≥ 50 %
2	Moisissures visibles à l'œil nu	2	Moisissures visibles à l'œil nu. Surface plus petite que sur le matériau de référence (éprouvette en bois)	2	Moisissures visibles à l'œil nu	Quelques taches de moisissure
3		3	Moisissures visibles à l'œil nu. Surface égale ou supérieure à celle du matériau de référence	3		Développement intense
4		Surface visible : ≥ 50 %				
5	Moisissures visibles à l'œil nu. Toute la surface est couverte.					

Les matériaux ne doivent pas être placés dans des conditions où ils risquent d'être saturés d'humidité en permanence. En outre, pour garantir une qualité de l'air intérieur satisfaisante et éviter le développement de moisissures dans un bâtiment, il faut assurer un débit de ventilation minimum.

Une récente étude de l'ADEME menée sur deux sites ([Projet EmiBio](#)) a prouvé que les isolants en laine de bois ou en cellulose ne développaient, ni ne propageaient de germes de moisissures lorsqu'ils étaient installés selon les règles de l'art. Cette étude indique néanmoins qu'en cas d'humidification (dégât des eaux, p. ex.), l'isolant biosourcé devra être remplacé.

La norme NBN EN 17886 ne permet pas d'évaluer l'adéquation d'un matériau dans une conception particulière. C'est pourquoi, dans le cadre d'un projet prénormatif ([μBioIso](#)), Buildwise travaille actuellement sur une nouvelle méthode d'essai qui permettra d'évaluer l'aptitude à l'emploi.

Existe-t-il des risques de développement d'insectes avec les isolants biosourcés ?

Des tests de laboratoire (ISO 3998:1977-Annexe D-CUAP:2003 ou European directive 91/414/CE+Rule 1107/09) peuvent être réalisés pour valider la résistance aux insectes tels que les mites, les coléoptères et les termites. Lors de ces tests, des larves sont introduites et les matériaux sont placés dans des conditions favorables à leur développement. Les tests sont considérés comme satisfaisants si le matériau n'est pas endommagé et si les insectes ne produisent pas de nouvelle génération.

Ces essais ne sont pas obligatoires à l'heure actuelle, mais permettent de rassurer les utilisateurs sur la durabilité des produits. Il est à noter que les additifs habituellement présents dans les isolants (sels de bore, sels d'ammonium) permettent d'assurer une protection contre les insectes.

Toutefois, ces additifs ne préservent pas le bois de structure, qui doit être traité pour être préservé.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2017/03.06](#)



Insectes utilisés durant les essais selon la norme ISO 3998.

Une analyse interne des prix du marché en Belgique au second semestre 2022 indique que pour une valeur R équivalente, le prix des isolants biosourcés semi-rigides et vrac (ouate) se trouve entre les deux extrêmes que sont la laine de verre et la laine de roche. En revanche, à performances thermiques équivalentes, le prix des panneaux rigides en fibres de bois est plus élevé que celui des isolants synthétiques type XPS ou PUR.

Pour des conditionnements différents (semi-rigide ou vrac, p. ex.), il convient de comparer l'impact financier de l'ensemble de la mise en œuvre plutôt que de l'isolant pris individuellement.

Les exigences européennes et environnementales sont de plus en plus strictes, et les isolants biosourcés peuvent contribuer à les satisfaire à l'aide de primes pour les particuliers. De plus, le prix des isolants biosourcés semble moins impacté par l'augmentation du prix de l'énergie, en raison de leur origine locale et de leur processus de fabrication.



Carte de la filière économique biosourcée en Belgique en 2022.

Un marché en croissance

En 2020, les isolants biosourcés représentaient 8 % du marché en France et 7 % en Allemagne. En Belgique, la situation semble similaire. Selon le rapport officiel du CODEM ([en savoir plus](#)), le marché des biosourcés connaîtra une croissance de 10 % par an d'ici 2030.

En France, un amendement adopté en 2021 (n° 7012) prévoit qu'à partir de 2028 les matériaux biosourcés devront être utilisés dans au moins 25 % des rénovations et des constructions neuves commandées par le public. À Bruxelles et en Wallonie, des aides supplémentaires existent pour les personnes qui souhaitent s'orienter vers des isolants biosourcés. Initialement porté par des entreprises de tailles moyennes, le marché des isolants biosourcés attire à présent de grands groupes de l'isolation conventionnelle, tels que Saint-Gobain, Knauf ou Soprema.

Pour aller plus loin :

- [Ecobuild.brussels](https://ecobuild.brussels) : [Les isolants biosourcés : analyse du marché et de ses enjeux stratégiques](#)
- Renewable and Sustainable Energy Reviews : [Sustainability of biomass-based insulation materials in buildings](#) Current
- Primes pour isolants biosourcés : [site energie.wallonie](https://energie.wallonie.be) / [site environnement.brussels](https://environnement.brussels) / [site vlaanderen.be](https://vlaanderen.be)

Les isolants biosourcés s'intègrent bien dans une logique d'écoconception, mais il importe toutefois de rester critique, car **la nature de l'isolant ne garantit pas à elle seule un bilan environnemental intéressant**. Voici quelques éléments à prendre en compte dans le choix d'un isolant à faible impact environnemental.

Considérer le cycle de vie complet

Les matières végétales utilisées pour la fabrication des isolants biosourcés ont le pouvoir de stocker temporairement du CO₂ de l'air, mais ce carbone stocké est à nouveau libéré en fin de vie. De plus, la culture, le transport et la transformation des fibres végétales en produit isolant nécessitent de l'énergie (fossile), et des fibres synthétiques et/ou des adjuvants (fongicides, retardateurs de flammes, p. ex.) sont souvent ajoutés au cours du traitement. Pour une évaluation objective, il est donc nécessaire de tenir compte du cycle de vie complet de l'isolant. Une analyse du cycle de vie (ACV) permet de prendre en compte tous ces facteurs et de procéder à une évaluation globale. De plus, cette méthode permet non seulement d'évaluer la contribution au changement climatique et à divers autres enjeux environnementaux (problèmes de smog, pluies acides, p.ex.).

Comparer à performance technique (résistance thermique) égale

L'isolant avec l'impact le plus faible par unité de masse n'est pas nécessairement l'isolant avec l'impact le plus faible au niveau du bâtiment. En effet, la quantité (kg) d'isolant pour atteindre une certaine résistance thermique varie en fonction de la valeur lambda et de la densité de l'isolant. **Il faut donc se méfier des comparaisons par unité de masse, qui peuvent être trompeuses!** La comparaison doit se faire à résistance thermique égale, ou la consommation d'énergie pour le chauffage du bâtiment doit être incluse dans le bilan.

Privilégier les matières biosourcées recyclées, issues d'exploitation durables (FSC, PEFC), les sous-produits de l'agriculture et les circuits courts.

Afin d'éviter de rentrer en concurrence avec d'autres utilisations du sol (production de nourriture, p. ex.), il vaut mieux privilégier les matières végétales recyclées (déchets textiles plutôt que coton vierge, p. ex.) ou considérées comme déchets ou sous-produit de l'agriculture (fibres de cultures céréalières, p. ex.) ou de la sylviculture. La culture et transformation locale permettent de réduire l'impact lié au transport.

Note n° 1 : Aucun matériau n'a d'empreinte carbone négative! Des chiffres négatifs indiquent que seule la phase de production a été prise en compte et non le cycle de vie complet.

Note n° 2 : Idéalement, il faudrait faire une comparaison en prenant en compte l'élément au complet (mur, toiture, finition, p. ex.) pour tenir compte de l'influence du choix d'un isolant sur le reste de la composition de la paroi. Ainsi, il peut arriver que la finition ait bien plus d'impact que l'isolant.

Note n° 3 : TOTEM (totem-building.be) est l'outil ACV belge pour le secteur de la construction. Il peut vous aider à objectiver vos choix et à optimiser la conception du bâtiment. Le site To bio or not to bio permet aussi de comparer l'impact de divers isolants en fonction de leur application dans le bâtiment.

Pour aller plus loin :

- [Article Buildwise 2020/01.03](#)
- [Article Buildwise 2010/04.06](#)
- [Article Buildwise 2012/03.09](#)

En Belgique, le label biosourcé s'applique lorsqu'un isolant contient au minimum 70 % de matière biosourcée. La plupart des isolants biosourcés sont composés de fibres organiques telles que le chanvre, le coton, l'herbe de prairie, le lin, la jute, etc.

La fabrication de panneaux semi-rigides ou rigides nécessite l'ajout d'un liant pour assurer la tenue mécanique du produit final. Dans la plupart des cas, ce liant est un **polymère synthétique non biodégradable** (PET ou similaire). Les chutes de chantier doivent donc être traitées comme des déchets conventionnels et ne doivent en **aucun cas être compostées**.

→ **Sauf exception (paille, copeaux de bois, etc.), les isolants biosourcés sont donc non biodégradables.**

Certains fabricants développent des alternatives à l'aide de liants composés de polymères biodégradables (PLA). Ces liants ne sont compostables que dans des conditions industrielles (T = 60 °C et haute humidité) et non en compost individuel.

En outre, la présence d'additifs antifongiques et de retardateurs de flammes dans les isolants (sels de bore ou d'ammonium, p. ex.) est un élément qui confirme que ces matériaux ne peuvent pas être considérés comme des déchets verts.



Exemple d'isolant biosourcé et du symbole compostage (barré volontairement).

Les isolants sont valorisables de diverses manières, pouvant être hiérarchisés selon leur impact environnemental :

- ils seront de préférence **réutilisés**, s'ils sont démontables, si leur état et leurs performances techniques le permettent. Le réemploi est à distinguer du recyclage, qui nécessite des opérations de transformation chimique et/ou mécanique. Dans ce cas, une justification appropriée des performances thermiques est nécessaire, par exemple, des essais sur une quantité statistiquement acceptable pour valider la tenue des performances des isolants minéraux après déconstruction
- si les matériaux ne sont pas réutilisables, ils pourront être **recyclés**. Il convient de distinguer le **recyclage de chutes** (lors de la production et de la construction), qui peuvent être récupérés 'purs' et sont donc propices au recyclage, du **recyclage des matériaux en fin de vie issus de la déconstruction**, qui sont souvent mélangés à d'autres matériaux, et sont donc moins propices au recyclage
- en dernier recours, il faudra opter pour l'**incinération avec récupération d'énergie**, et enfin, si cela n'est malheureusement pas possible, pour la **mise en décharge**.

Isolants minéraux

La laine de verre ou de roche peut être réintégrée comme matière première dans les processus de production, moyennant le fait que ces matériaux soient parfaitement triés et non souillés. En pratique, une grande quantité des isolants minéraux issus de la déconstruction contient d'autres matériaux et est mise en décharge. Les laines en fin de vie sont parfois intégrées à d'autres matériaux tels que des panneaux de plâtre ou des blocs constructifs ([en savoir plus](#)). Certaines études ont montré qu'il est également possible de réutiliser des panneaux sans transformation ([en savoir plus](#)).

Isolants synthétiques

Il existe deux techniques (broyage ou chauffe) pour recycler les chutes de polystyrène (EPS et XPS) lors de la production. Concernant le recyclage d'isolants déjà placés, moins de 10 % des isolants EPS et XPS sont recyclés en Europe ([en savoir plus](#)). Les isolants en XPS/EPS datant d'avant 2016 contiennent souvent des retardateurs de flammes, ce qui rend le recyclage impossible et fait de l'incinération la seule voie autorisée pour éliminer ces déchets ([en savoir plus](#)). Des projets voient le jour pour recycler d'autres isolants synthétiques (PUR, PIR), mais il n'existe actuellement aucune filière efficace. Leur valorisation est donc exclusivement effectuée via l'incinération avec récupération d'énergie.

Isolants biosourcés

Plusieurs fabricants d'isolants biosourcés réintègrent les chutes de leur ligne de production pour obtenir un produit final de qualité équivalente à un produit issu de matières primaires. Certains producteurs annoncent que leurs matériaux en fin de vie peuvent être réintégrés dans la ligne de production. Toutefois, il n'existe pas d'études scientifiques permettant de valider ces affirmations. Ceci pourrait être techniquement problématique, car les additifs ne sont pas nécessairement les mêmes d'un fabricant à l'autre.

La ouate de cellulose n'est actuellement pas recyclée en Europe. Certains fabricants affirment que ce matériau pourrait être réemployé, à condition qu'il soit dans un état proche de son état initial. Cependant, des études sont encore nécessaires pour valider le maintien des performances dans le temps et après une deuxième insufflation.

Actuellement, il n'existe pas de filière suffisamment développée pour recycler les isolants biosourcés. De plus, vu leurs compositions actuelles, la plupart des isolants biosourcés ne sont pas compostables (présence de liants et d'additifs). Par conséquent, la principale valorisation des isolants biosourcés est effectuée via l'incinération avec récupération d'énergie.

La **réaction au feu** d'un matériau est testée à l'aide de méthodes d'essais européennes et classée selon la norme européenne **NBN EN 13501-1**. On distingue sept classes principales (A1, A2, B, C, D, E et F) (voir tableau 1). Chaque isolant doit être classé en fonction de ce système de classification pour bénéficier du marquage CE, qui est obligatoire si ces produits sont vendus sur le marché européen.

Tableau 1 Classements de réaction au feu de produits commerciaux d'après la norme NBN EN 13501-1.

Catégorie	Isolant	Classe de réaction au feu
Minéral	Laine de roche, laine de verre	A1 : Incombustible
Synthétique	Polyuréthane	D à F : Contribution élevée à importante au feu
	Polystyrène	E à F : Contribution importante au feu
Biosourcé	Ouate de cellulose	B à E : Contribution faible à importante au feu
	Laine de mouton, chanvre, lin	C à E : Contribution significative à importante au feu
	Herbe, fibre de bois, coton	E : Contribution importante au feu

La norme **NBN EN 13501-1** considère les isolants synthétiques (EPS, XPS, PU) et biosourcés comme combustibles. C'est pourquoi des retardateurs de flamme sont ajoutés à ces produits pour améliorer leur réaction au feu. S'ils sont mis en œuvre dans les règles de l'art, les **isolants biosourcés ne présentent pas plus de risques que les isolants synthétiques conventionnels**.

Au contact d'une flamme directe, les isolants synthétiques produisent de grandes quantités de fumées toxiques qui sont souvent plus problématiques que le feu lui-même. Dans le cas d'isolants biosourcés, une croûte carbonisée se forme en surface, ce qui ralentit la propagation de la flamme et limite la production de fumées. La laine de verre est incombustible, mais se dégrade rapidement en présence d'une flamme directe. La laine de roche est plus résistante, car elle dispose d'un point de fusion et d'une densité plus élevés.

La **résistance au feu** est l'aptitude d'un élément de construction à conserver la stabilité au feu, l'étanchéité au feu, l'isolation thermique et/ou toute autre fonction requises pendant une période déterminée. Elle est définie sur la base de la norme **NBN EN 13501-2**. Si la résistance au feu de la paroi est assurée par un autre matériau (maçonnerie, béton, panneau de finition protecteur etc.), l'utilisation d'un isolant biosourcé n'empêche pas d'atteindre une résistance au feu allant de (R)EI 30 à (R)EI 60 (voir [cet article](#) pour les applications possibles).

Pour rappel, l'arrêté royal du 7 juillet 1994 ne s'applique pas aux maisons unifamiliales. Ces dernières ne sont donc soumises à aucune exigence en matière de prévention incendie.

Pour aller plus loin :

- [Buildwise Magazine 2019/01](#)
- [NIT 256](#)
- [NIT 282](#)
- [Article Buildwise 2019/01.08](#)
- [Innovation Paper 37](#)
- [Arrêté royal du 7 juillet 1994 et annexes](#)

En matière d'isolation, il importe de faire la distinction entre :

- la performance du **matériau** isolant, indiquée par sa conductivité thermique, ou valeur λ , exprimée en W/(m.K)
- la performance d'un **produit**, basée sur sa résistance thermique, ou valeur R , exprimée en m².K/W. Celle-ci dépend de la conductivité thermique du matériau et de l'épaisseur du produit :

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

où e = l'épaisseur en mètres

- la performance d'une **couche mise en œuvre**, déterminée par sa résistance thermique R. Celle-ci n'est égale à la résistance du produit que si l'isolation est continue et ne présente aucune interruption, même ponctuelle, comme des fixations métalliques. Si l'isolant est placé entre des chevrons ou dans une structure en bois, il y a lieu de prendre en considération la présence des éléments en bois. Si l'isolant est fixé avec des fixations métalliques, il convient de tenir compte de ces dernières
- la performance de la **paroi complète**, indiquée par son coefficient de transmission thermique, ou valeur U , exprimée en W/(m².K). Celle-ci prend en compte les résistances R des différentes couches et les coefficients de transfert de chaleur surfacique intérieur et extérieur (h_i et h_e , exprimés en W/(m².K)). En Belgique, les réglementations PEB imposent une valeur $U \leq 0,24$ W/(m².K) aux nouvelles constructions et aux rénovations. La Wallonie va plus loin en exigeant une valeur $U \leq 0,20$ W/(m².K) pour l'octroi de primes.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + R_{total} + \frac{1}{h_e}}$$

Le tableau 1 ci-dessous (voir [NIT 251](#)) donne un ordre de grandeur théorique de l'épaisseur de l'isolant selon sa nature et le type de charpente, pour une valeur U de 0,2 W/m².K.

Tableau 1 Ordre de grandeur théorique de l'épaisseur d'isolant selon sa nature et le type de charpente pour une valeur U de 0,2 W/m².K. (MW : laine minérale; EPS : polystyrène expansé; PUR : polyuréthane ; PF : mousse phénolique ; WF : fibre de bois rigide ; CG : verre cellulaire ; XPS : polystyrène extrudé ; CEL : ouate de cellulose).

Type de charpente	Type d'isolant	Epaisseur d'isolant en cm																											
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
Toiture sarking avec 9 fixations au m ²	MW																												
	EPS																												
	PUR																												
	PF																												
	WF																												
	CG																												
	XPS																												
Charpente à chevrons porteurs ou fermettes préfabriquées	MW																												
	EPS																												
	PUR																												
	PF																												
	WF																												
	CEL																												
	XPS																												
Charpente à pannes avec isolant entre les chevrons et entre les pannes	MW																												
	EPS																												
	PUR																												
	PF																												
	WF																												
	CEL																												
	XPS																												

(*) Les valeurs λ (W/m.K) varient au gré de l'évolution des matériaux et doivent donc être vérifiées dans chaque cas par l'auteur de projet.

Pour aller plus loin :

- [NIT 251](#)
- [NIT 257](#)
- [Guide bâtiment durable](#)
- [Vlaanderen.be](#)
- [Portail Wallonie.be](#)

Cette fiche présente quelques conseils pratiques pour l'utilisation de blocs végétaux isolants.

Protection contre les intempéries avant et pendant la réalisation des travaux

Les blocs doivent être protégés contre les intempéries avant leur mise en œuvre et durant la réalisation des travaux jusqu'à la prise du mortier et la pose du revêtement extérieur. Il est proscrit de poser des blocs humides.

Pose du premier rang sur une membrane d'étanchéité

L'arase du soubassement doit être sèche, propre et plane. Le premier rang est posé sur du mortier frais ou collé sur l'arase sèche. Il est impératif de placer une membrane d'étanchéité sous le premier bloc s'il existe un risque de remontée d'humidité ascensionnelle (voir figure 1). Cette membrane doit remonter de quelques centimètres sur le bloc. Il est primordial que le premier rang soit parfaitement de niveau. À cet effet, il y a lieu de vérifier l'aplomb et d'attendre que le mortier soit sec avant de poursuivre les travaux de maçonnerie.



Fig. 1 Pose du premier rang sur une membrane.

Pose du premier rang sur un soubassement imputrescible

Pour une application extérieure, le premier rang doit être posé à minimum 20 cm au-dessus du niveau du sol si l'on recourt à un bardage et à 30 cm si l'on utilise un enduit. Le bas de la maçonnerie sera constitué d'un isolant imputrescible (béton cellulaire ou verre cellulaire) et d'une membrane d'étanchéité (voir figure 2).



Fig. 2 Pose du premier rang sur un soubassement.

Pose sur une cornière

Une cornière de soubassement peut être utilisée si les solutions précitées sont inenvisageables. Il faut toutefois s'assurer que le mur porteur dispose d'une résistance mécanique suffisante. Les cornières doivent être fixées dans le mur à minimum 20 cm au-dessus du niveau du sol. Il convient de fixer chaque bloc à la cornière et au mur existant à l'aide d'un crochet ou d'une équerre de liaison après avoir vérifié qu'ils sont correctement alignés (voir les figures 6 et 7, p. 11).

Coupes et ajustements

Les découpes se font à l'aide d'une scie manuelle ou électrique appropriée.

Pose des rangs suivants

Le collage se fait exclusivement au moyen du mortier indiqué par le fabricant. La face de pose doit être légèrement poncée pour corriger les irrégularités, puis dépoussiérée. Il est conseillé d'appliquer la colle à l'aide d'une truelle sur toute la surface horizontale du bloc. Les blocs doivent être posés à joints croisés (harpage de l'épaisseur du bloc au minimum) (voir figure 3). La surface verticale doit être collée si cette dernière n'est pas munie de rainures et de languettes. Les joints de colle doivent être minces (3 mm). Les niveaux seront contrôlés et les blocs ajustés au maillet. Il est nécessaire d'enlever le surplus de colle à la truelle pour éviter des joints fantômes (voir figure 4).



Fig. 3 Pose des rangs suivants.

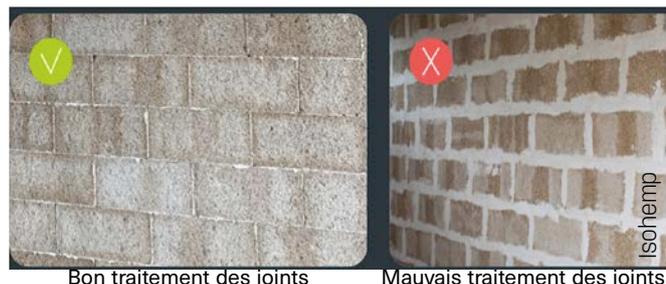


Fig. 4 Exemples de joints.

Pose du dernier rang

Dans le cas d'une cloison, les blocs sont fixés au plancher supérieur à l'aide d'équerres et de vis recommandées par le fabricant. Il est nécessaire de laisser 2 cm entre les blocs et le plafond et d'utiliser des équerres adaptées aux déformations (voir figure 5). L'espace sera comblé au moyen d'un isolant ou d'un joint déformable. Un système en feuillure peut également être employé.

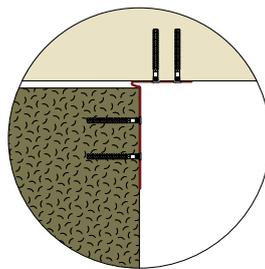


Fig. 5 Fixation du dernier rang au plafond.

Fixation de la maçonnerie

La maçonnerie en blocs d'isolants végétaux doit toujours être fixée à la structure portante. Il est nécessaire de prévoir cinq fixations par m² (soit ± 1 par bloc) pour une rénovation depuis l'extérieur et trois fixations par m² pour une rénovation depuis l'intérieur.

Dans le cas d'une isolation de maçonnerie, on privilégiera des **crochets**. Ces derniers sont fixés dans le mur existant (forages et chevilles) et légèrement enfoncés dans les blocs à l'aide d'un marteau. Les crochets sont placés au niveau des joints de mortier entre les blocs de chanvre.

Dans le cas d'une structure en bois, on utilisera des **équerres de liaison** à raison d'une équerre par rangée. Les jonctions avec les murs et avec les éventuels cadres de portes ou châssis de fenêtres doivent être renforcées à chaque rangée. On utilisera à cet effet une équerre ancrée dans le bloc à l'aide de clous ou de vis galvanisés et d'une fixation appropriée selon le type de mur (chevilles).

L'utilisation de **rosaces pour isolant** ne sera envisagée que lors de la mise en œuvre de blocs dans des endroits sensibles (baies de portes ou de fenêtres) et lorsqu'il n'y a pas d'espace entre la maçonnerie existante et le mur isolant. Deux fixations par blocs sont conseillées.



Fig. 6 Fixation au moyen d'un crochet.



Fig. 7 Fixation au moyen d'une équerre et d'une vis.

Intégration des conduits

Pour insérer les gaines électriques et autres réseaux dans une paroi, il faut procéder au rainurage à l'aide d'une rainureuse. Il est recommandé de reboucher les rainures en utilisant du plâtre, du ciment naturel (prompt) ou du mortier de sable et de chaux. Il convient toutefois d'utiliser un mortier de rebouchage compatible avec la finition prévue.

Fixation d'objets

Les charges légères (10 kg par fixation) peuvent être vissées directement dans les parois. Dans la mesure du possible, il peut être judicieux de limiter le nombre de points de fixation murale en favorisant les appuis au sol.

Les charges lourdes (100 kg par point de fixation) peuvent être fixées par scellement au ciment, à la résine ou au plâtre ainsi qu'à l'aide de fixations traversantes.

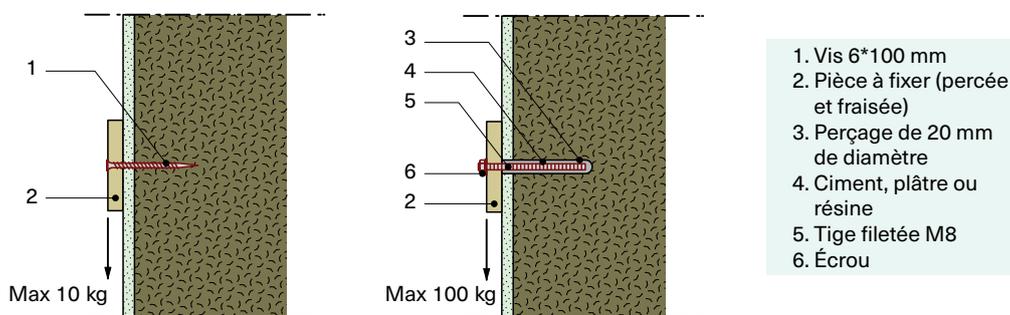


Fig. 8 Fixations au mur.

Autres points méritant une attention particulière

Il convient de se référer aux conseils des fabricants pour d'autres aspects tels que le remplissage pour le doublage de murs existants, les linteaux et les passages de baie, l'intégration de menuiseries et de châssis, les systèmes constructifs Monomur dont la structure se compose de poteaux, les types d'enduits intérieur et extérieur, la gestion de l'étanchéité à l'air (enduit, boîtiers électriques étanches ou scellés, gaines bouchées), les jonctions sol/plafond, etc.

Pour aller plus loin :

- [Guide de pose | Isohemp](#)
- [Technichanvre.Com](#)
- [Guide de pose multichanvre](#)

La mise en œuvre d'une ouate en vrac nécessite un équipement spécifique et le port de protections individuelles. Il est conseillé de faire appel à un professionnel ou de suivre une formation pour assurer une bonne mise en œuvre.

Le soufflage

L'isolant en vrac est soufflé avec débit dans des cavités horizontales ouvertes formées par les éléments du plancher. Une souffleuse est utilisée pour régler la densité et assurer une bonne répartition de l'isolant. Le soufflage permet de remplir tous les types de volumes, en particulier dans les endroits difficiles d'accès.

L'éventuelle fermeture du plancher est réalisée après la mise en œuvre de l'isolant.

L'épandage manuel, bien que très similaire au soufflage à première vue, est déconseillé, car il ne permet pas à la matière de se répartir de façon homogène et d'atteindre une densité suffisante.



Applications : Combles perdus, isolation de plancher.

Avantages	Points limites
<ul style="list-style-type: none"> • Facile et rapide à mettre en œuvre • Anticipation aisée du tassement de l'ouate • Aucun risque de pont thermique • Isolation de recoins difficilement accessibles • Pas de nécessité de réaliser des caissons fermés et étanche pour la mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Tassement dans la hauteur de plancher à prendre en compte dans une application en plancher fermé • Volume minimal nécessaire pour être intéressant économiquement • Technique utilisée uniquement pour des applications horizontales • Si nécessaire, le pare-vapeur ou l'étanchéité à l'air est de préférence mis en œuvre sous le panneau de support de l'isolation.[NIT 251]

L'insufflation

L'isolant est insufflé sous pression dans des cavités fermées. Les parois des cavités peuvent être constituées de parements rigides (parois de finition) ou de films (pare-vapeur) résistants à la déchirure et renforcés par lattage. Une souffleuse est utilisée pour régler la densité et injecter l'isolant dans les parois.

L'insufflation permet un remplissage complet des parois, autour des aspérités du mur et dans les endroits difficiles d'accès.

L'isolation par insufflation nécessite la création de cavités fermées et étanches à l'air, capables de résister à une pression de mise en œuvre élevée.



Applications : Toiture inclinée, toiture plate, plancher, murs.

Avantages	Points limites
<ul style="list-style-type: none"> • Une fois les caissons réalisés, la mise en œuvre est rapide et permet une répartition homogène de l'isolant • Remplissage complet de tout type de volumes 	<ul style="list-style-type: none"> • La structure des caissons doit être suffisamment solide afin de résister à la pression de mise en œuvre • Les caissons doivent être étanches à l'air pour une bonne répartition de l'isolant dans le compartiment • Les caissons doivent respecter des dimensions minimales et maximales • L'insufflation doit être réalisée in situ et dans des conditions permettant d'éviter tout tassement. Le tassement peut engendrer l'apparition d'espaces vides en partie supérieure du caisson, générant des ponts thermiques. • Aucune visibilité sur la mise en œuvre. Contrôles supplémentaires possibles (carottage ou caméra thermique)

Buildwise Les différentes techniques de mise en œuvre de l'isolation en vrac : le soufflage

La mise en œuvre d'un isolant en vrac par soufflage nécessite un équipement spécifique et le port de protections individuelles. Il est conseillé de faire appel à un professionnel ou de suivre une formation pour assurer une bonne mise en œuvre.



Le soufflage

L'isolant est soufflé avec débit dans des cavités ouvertes constituées par les éléments du plancher. Une souffleuse est utilisée pour assurer une bonne répartition et une bonne densité de l'isolant.

Applications : Combles perdus, isolation de plancher.

Points importants – Préparation du chantier :

Comblers les trous et les fissures, assurer une **étanchéité à l'air**, à la poussière et un environnement sain (propre et sec).

Pour la pose du pare-vapeur, se référer à la [NIT 255](#). Il est possible que les panneaux (OSB, Sd \geq 2m, p. ex.) jouent un rôle de frein vapeur.

Dans les combles, vérifier l'étanchéité à l'eau de la toiture et de ses raccords. Un écran de sous-toiture est indispensable. Vérifier que le support n'est pas humide et qu'il n'y a pas de trace d'humidité. En cas de doute, consulter un spécialiste.

Vérifier que la **structure** peut supporter la charge ajoutée par l'isolant. La charge maximale de reprise des panneaux de plafond est indiquée par le fabricant. [NBN EN 13964, NBN EN 520]

Les combles nécessitent une ventilation minimum [[NIT 251](#)]. Cependant, s'il y a des mouvements d'air conséquents, l'isolant doit être protégé pour éviter la convection.

L'isolant en vrac ne peut être en contact avec des éléments dégageant de la chaleur (conduits de fumée, hottes d'aspiration, bobines, transformateurs, spots, etc.).

Les **spots et équipements électriques** doivent être couverts par un capot de protection ou installés dans un vide technique (au moins 10 cm entre la source de chaleur et l'isolant, voir [FAQ p. 144](#)).



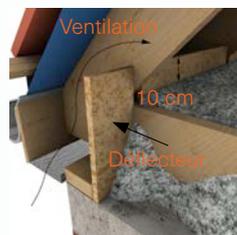
Un volume de sécurité doit être défini autour des **conduits de fumées** par un arrêtoir rigide. Il doit se trouver à 15 cm au moins du conduit, et avoir une hauteur qui dépasse de 10 cm le haut de l'isolant. [NBN B 61-002] (voir [FAQ p. 144](#)).



La zone d'exclusion est remplie avec un isolant incombustible (laine minérale, p. ex.).

Il convient de prêter attention au niveau des groupes de ventilation et de récupération de chaleur afin d'éviter un risque d'aspiration de l'isolant.

S'il y a une ventilation basse dans les combles, installer des déflecteurs (10 cm au-dessus de l'isolant) pour éviter les mouvements d'air dans l'isolant.



Construire un coffrage autour de la trappe d'accès dont la hauteur dépasse de 20 cm celle de l'isolant.

Mise en œuvre :

La buse de soufflage est posée au sol pour faire monter l'isolant de façon à lui faire prendre la densité requise. Cette technique génère moins de poussières qu'en cas 'd'arrosage' de la zone à isoler.

Les réglages de la machine doivent être ajustés en fonction du matériau et de la densité requise. [NBN EN 15101-2] (voir recommandations fabricant).

L'isolant soufflé peut être recouvert d'un film afin de le préserver de la poussière et d'assurer sa durabilité. Le film doit être très ouvert à la diffusion de vapeur d'eau ($S_d \leq 0,05$ m).

Dans le cas précis de l'ouate de cellulose, un 'croûtage' de finition de la surface peut être réalisé afin d'éviter le déplacement de l'isolant en cas de combles ventilés. Pour ce faire, on pulvérisera un fin brouillard d'eau sur l'isolant soufflé.

Les chutes ne peuvent être réintroduites dans la machine. La présence éventuelle de corps étrangers peut endommager la machine.

Comment prendre en compte le tassement ?

Un isolant soufflé se tasse systématiquement avec le temps. Le fabricant fournit des tables de densité, afin de tenir compte de ce tassement dès la mise en œuvre.

L'épaisseur utile est l'épaisseur calculée pour atteindre les performances thermiques souhaitées.

Ex : Épaisseur appliquée = épaisseur utile x 1,25 (pour anticiper 25 % de tassement)

En cas de faible densité de mise en œuvre, prévoir une marge de tassement plus grande (jusqu'à 40 %).

La mise en œuvre d'un isolant en vrac nécessite un équipement spécifique et le port de protections individuelles. Il est conseillé de faire appel à un professionnel ou de suivre une formation pour assurer une bonne mise en œuvre.



L'insufflation

L'isolant est insufflé sous pression dans des cavités fermées. Les parois de ces dernières peuvent être soit constituées de films (pare-vapeur) ou de parements rigides (parois de finition).

Applications : Isolation de toiture, plancher, murs.

Points importants – Préparation du chantier :

Pour permettre une répartition homogène, la taille des caissons doit respecter :

- 3 m maximum de hauteur
- 80 à 600 mm d'entraxe
- 80 à 400 mm de profondeur.

Les cavités inférieures à 0,25 m² ou 10 cm de large ne peuvent être insufflées. Dès lors, il faudra utiliser un isolant semi-rigide pour combler ces cavités.

Pour des petits volumes, l'insufflation peut créer des pressions de mise en œuvre très importantes qui peuvent endommager le caisson.

La présence d'obstacles dans les caissons (canalisations, gaines) peut empêcher la répartition correcte de l'isolant.

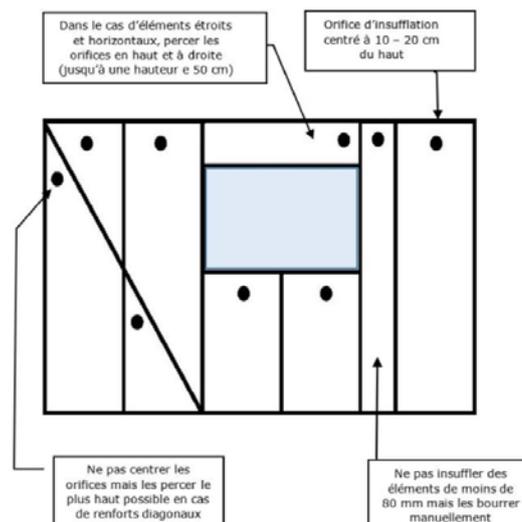
L'isolant ne peut être en contact avec des éléments dégageant de la chaleur et doit respecter un espacement de 15 cm minimum par rapport aux conduits de fumée [NBN B 61-002]. Toutes les autres sources de chaleur doivent être encapsulées avant la mise en œuvre (voir [FAQ p. 144](#)).

Les caissons doivent être fermés et étanches à l'air : les règles de mise en œuvre du parachèvement (pare-vapeur) sont reprises dans la [NIT 255](#).

L'insufflation en toiture inclinée est déconseillée lorsque la sous-toiture est souple.

Le parachèvement doit être suffisamment solide pour supporter la surpression. Un lattage perpendiculaire avec entraxe de 50 cm maximum est nécessaire pour armer le pare-vapeur et éviter toute rupture ou déformation. La déformation ne peut dépasser l'épaisseur du lattage et aucune agrafe ne doit être arrachée.

La surface trop rugueuse des panneaux formant le caisson peut également être source de mauvaise répartition, l'isolant s'accrochant aux parois.



Source : CSTB

Les réglages de la machine doivent être ajustés en fonction du matériau et de la densité requise. [NBN EN 15101-2] (voir recommandations fabricant).

Pour insérer la buse d'insufflation, percer un trou en haut au centre du caisson.

Insufflation avec tuyau : introduire le tuyau dans l'orifice situé en haut du caisson et le faire glisser jusqu'à 40 cm du sol. Insuffler. Lorsque le flux est bloqué, remonter de 40 cm. Effectuer cette manœuvre pas à pas jusqu'à ce que la cavité soit remplie.

Insufflation avec buse à dépression (buse rotative ou non) : placée sur le haut du caisson, elle permet un remplissage plus rapide. N'est possible que si le parachèvement est rigide. Nécessite un applicateur expérimenté.

Le caisson est entièrement rempli lorsque le produit déborde des ouvertures provisoires et que l'isolant ne circule plus dans le tuyau.

Refermer les orifices d'insufflation de manière hermétique à la fin de l'opération. Pour les panneaux rigides, réinsérer l'élément découpé.

Les chutes ne peuvent être réintroduites dans la machine. La présence éventuelle de corps étrangers peut endommager cette dernière.

Comment prendre en compte le tassement de l'isolant ?

Dans les cavités verticales, l'enjeu du tassement est très important, car un tassement potentiel créerait l'apparition de ponts thermiques en partie supérieure des caissons.

Points à considérer :

- respecter les densités de mise en œuvre préconisées par le fabricant
- régler correctement la machine à insuffler
- s'assurer que l'isolant n'a pas été tassé durant le transport, ou soumis à une compression, qui lui ferait perdre son 'gonflant'
- respecter le profil hygroscopique de la paroi
- ne pas mettre en œuvre de l'isolant en ouate dans des zones humides, près des rivières ou dans des vallées.

La mise en œuvre d'un isolant en vrac nécessite un équipement spécifique et le port de protections individuelles. Il est conseillé de faire appel à un professionnel ou de suivre une formation pour assurer une bonne mise en œuvre.

La projection humide est réalisable uniquement avec de la ouate de cellulose.

La projection humide

L'isolant est projeté sous pression dans des cavités ouvertes verticales. À la sortie du tuyau de projection, la matière est associée à une fine brume d'eau, générée par des buses de pulvérisation. L'humidification de la ouate de cellulose permet d'activer le liant naturel des fibres et donc la cohésion de l'isolant.

Applications : Isolation de murs.



Points importants – Préparation du chantier :

La taille des caissons doit respecter :

- 3 m de hauteur maximum
- 800 mm d'entraxe maximum
- 30 à 200 mm d'épaisseur.

La largeur d'entraxe est définie par la largeur du rouleau- brosse.

Technique recommandée pour les faibles épaisseurs uniquement.

On s'assurera que le support résiste à l'humidité de mise en œuvre.

Dans le cas de vieux bâtiments éliminer les moisissures et tout matériau non adhérent. Le support doit être porteur, suffisamment rigide pour supporter l'isolant et exempt de revêtements usagés (peinture à l'huile, dispersions, etc.).

La présence d'obstacles dans les caissons (canalisations, gaines) nécessite une attention particulière pour une bonne répartition de l'isolant.

L'isolant ne peut être en contact avec des éléments dégageant de la chaleur et doit respecter un espacement de 15 cm minimum par rapport aux conduits de fumée [NBN B 61- 002]. Toutes les autres sources de chaleur doivent être encapsulées avant la mise en œuvre. (voir [FAQ p. 144](#)).

Mise en œuvre[DTA-20/19-441_V2] :

Les réglages de la machine et de la pompe à eau doivent être ajustés en fonction de l'épaisseur et de la densité requise. [NBN EN 15101-2] (voir recommandations fabricant).

Une densité sèche minimum de 35kg/m³ doit être respectée.

Il est possible d'humidifier le support pour une meilleure tenue de l'isolant.

La ouate est humidifiée 30 cm après la sortie du tuyau. Un bon réglage permet une humidification homogène de la matière, estimée à 22 %. Un taux d'humidité trop élevé risque de provoquer des fissures pendant le séchage et, par conséquent, des micro-ponts thermiques.

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

La tête de projection est maintenue entre 60 cm et 1 m du mur, avec un angle entre 0° et 45° vers la paroi. Il est conseillé de garder un angle de projection faible pour que le produit projeté conserve une meilleure tenue mécanique.

Le remplissage s'effectue de bas en haut, par mouvements horizontaux de va-et-vient sur la largeur de la cavité. En partie supérieure des cavités, le jet est dirigé vers le haut pour remplir les coins supérieurs. Un deuxième passage rapide permet de combler les endroits ajourés. Suivant l'épaisseur, plusieurs passes peuvent être nécessaires pour assurer une bonne adhésion.

Il convient de projeter 10 mm en plus que l'épaisseur finie prévue.

À la fin de l'opération, égaliser et aplanir la surface en raclant le surplus de matière à l'aide d'un rouleau-brosse à rotation, de haut en bas, en utilisant les montants comme guides.

Il faut s'assurer que la paroi soit sèche avant de la recouvrir afin d'éviter tout risque de moisissure. Le temps de séchage oscille entre 5 et 20 jours, voire plus en fonction de l'épaisseur et de la charge en humidité dans le bâtiment. Pour favoriser un bon séchage, il convient de respecter les temps de séchage, de mettre en place une ventilation adaptée et d'être attentif aux conditions climatiques.

Avant de poser de l'étanchéité ou la finition, il faut s'assurer que le taux d'humidité résiduelle à cœur est inférieur à 20 % (pesée via carottage ou humidimètre).

Une fois que la matière est sèche, poser le pare-vapeur en respectant les règles de mise en œuvre reprises dans la [NIT 255](#).

Note :

En Belgique, la projection de ouate humide n'est pas une pratique courante et ne bénéficie pas d'un retour d'expérience conséquent.

Les compositions de toiture suivantes, couramment utilisées dans le passé, sont désormais déconseillées par la [NIT 280](#) du point de vue de la physique du bâtiment (risques de condensation interne et de dégradation du plancher de toiture et des rives). Ces interdictions sont d'autant plus pertinentes pour des isolants biosourcés.

La toiture 'froide'

Dans ce type de toiture, l'isolation thermique est placée sous ou entre les poutres constituant la structure portante (voir figure 1). Le plancher de toiture et l'isolation thermique sont séparés par un vide ventilé à l'aide de l'air extérieur. Cette ventilation a pour but d'évacuer l'humidité (de construction) enfermée dans la structure ou due à la condensation interne. En pratique, ce système accroît toutefois le taux d'humidité. Il est donc vivement conseillé de transformer ce type de complexe en toiture chaude ou inversée.

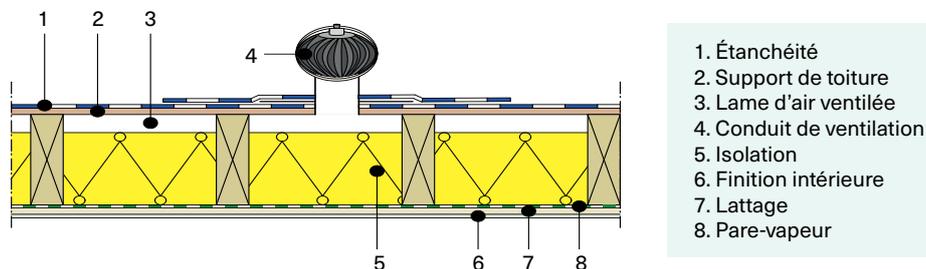


Fig. 1 Cas d'une toiture 'froide'.

L'isolation thermique sous le plancher de toiture ou sous le béton de pente

De telles compositions de toiture (voir figures 2 et 3) sont déconseillées, d'une part, parce que le plancher ou le béton de pente sont soumis à de fortes variations de température qui risquent d'engendrer des fissures, par exemple, dans le mur porteur au droit de l'appui de plancher, et, d'autre part, en raison de la perte de l'effet bénéfique de l'inertie thermique du plancher.

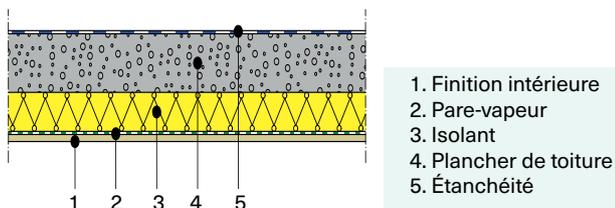


Fig. 2 Isolation thermique sous le support de toiture.

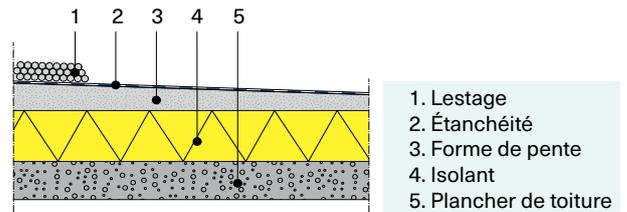


Fig. 3 Isolation thermique sous le béton de pente.

La toiture inversée

Seuls les isolants synthétiques, comme le polystyrène extrudé (XPS), sont adaptés à une toiture inversée (voir figure 4). Les isolants biosourcés, les laines minérales et le polyuréthane (PUR), même sous forme rigide, ne conviennent pas à ce type d'application.

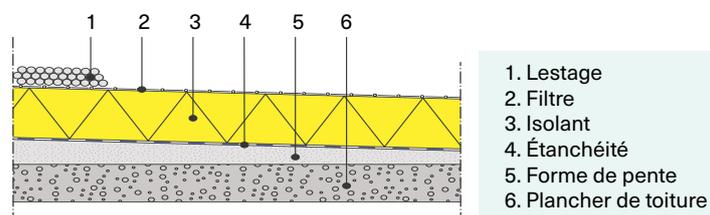


Fig. 4 Cas d'une toiture 'inversée'.

Marquage CE, agréments techniques et certification de produits dans le secteur de la construction

Il est primordial pour le professionnel belge de la construction de bien connaître les différents marquages, agréments et certifications en vigueur. Ceux-ci permettent non seulement aux clients d'avoir confiance dans la qualité des produits et dans leur aptitude à l'emploi, mais ils contribuent également à garantir le respect de la réglementation, la sécurité et la durabilité des constructions.

Le **marquage CE** donne au fabricant la possibilité de commercialiser ses produits au sein de l'Union européenne. L'objectif principal du marquage CE est de promouvoir la libre circulation des produits de construction entre les États membres de l'UE, en exigeant des fabricants qu'ils attestent des performances de leurs produits de manière uniforme par le biais d'une déclaration de performance reprenant uniquement les caractéristiques réglementées par les États membres. La mise en œuvre proprement dite des produits n'est pas ou que très peu prise en compte.

Le marquage CE est basé sur les normes de produits harmonisées et les évaluations techniques européennes (*European Technical Assessments* – ETA). Il est obligatoire lorsqu'il existe des normes de produits harmonisées, qui concernent généralement de grandes familles de produits traditionnels; il est facultatif dans le cas des évaluations techniques européennes. Celles-ci couvrent les produits pour lesquels il n'existe aucune norme harmonisée, tels que des produits innovants ou des produits uniques.

La condition *sine qua non* pour être autorisé à établir une déclaration de performance implique l'existence d'un contrôle de qualité interne et son suivi par le fabricant. Selon les risques identifiés par les États membres, ce contrôle fait lui-même l'objet d'une vérification par un organisme indépendant et impartial, appelé 'organisme notifié'.

La **certification des produits BENOR** vise spécifiquement le marché belge et a pour but de garantir la conformité des produits concernés à la réglementation et aux règles de l'art applicables en Belgique. Lorsqu'un produit de construction est certifié BENOR, on peut considérer qu'il est apte à être mis en œuvre selon la tradition et la pratique en vigueur dans notre pays. La certification BENOR ne s'applique toutefois pas aux matériaux d'isolation.

Tout comme la certification BENOR, les **agréments techniques (ATG)** avec certification de produit visent à garantir la conformité des produits à la réglementation et aux règles de l'art en vigueur en Belgique. Les ATG revêtent une importance particulière pour les produits et systèmes innovants, uniques ou complexes non couverts par les normes de produits. La mise en œuvre est décrite en détail dans les textes de l'agrément de façon à garantir la conformité aux traditions et pratiques belges. Les ATG sont fondés sur des évaluations réalisées au cas par cas. Le texte des agréments consacre le respect de la réglementation et des règles de l'art en vigueur en Belgique. Les agréments techniques sont une initiative volontaire du fabricant. Le contenu de l'évaluation et de la certification est déterminé, d'une part, par des organismes belges indépendants qui opèrent selon des accords internationaux et sont membres de la BUCP (*Belgian Union of Certification and Attestation Bodies for Construction Products*) et, d'autre part, par les parties belges concernées. La certification repose sur un contrôle de qualité interne, effectué par le fabricant, sur lequel un organisme indépendant et impartial effectue lui-même un contrôle.

Des systèmes d'évaluation technique et de certification de produits existent également dans d'autres pays. Ils peuvent être obligatoires ou volontaires et répondent aux besoins et réglementations propres aux pays concernés. Citons par exemple les avis techniques français, qui répondent aux besoins des parties prenantes et assureurs français, et les agréments techniques du *Deutsches Institut für Bautechnik* (DIBt), dédiés aux attentes des pouvoirs publics allemands. Bien que le contenu des agréments et certifications étrangers puisse également être utilisé dans notre pays, il n'est pas directement axé sur la réglementation belge, ni sur les besoins du marché belge.

Outre le marquage CE, les agréments techniques et les certificats qui couvrent les produits et incluent l'ensemble des propriétés et performances requises, il existe toute une série de marques portant sur certains aspects particuliers des produits.

Performances environnementales et énergétiques des produits de construction

En matière de performances environnementales et énergétiques, les professionnels belges de la construction doivent veiller à disposer d'informations fiables, complètes, précises, claires et exemptes d'ambiguïté. Ils seront ainsi en mesure de garantir la qualité et l'aptitude à l'emploi des produits, mais également de s'assurer du respect de la réglementation et des règles de l'art, tout en veillant à la durabilité des ouvrages.

Base de données des produits PEB

La base de données des produits PEB gérée par les régions contient toute une série de données sur les produits qui sont reconnues officiellement et qui peuvent être utilisées dans le cadre des calculs de la performance énergétique. Les calculs PEB ainsi effectués seront donc fiables et acceptés par les pouvoirs publics. En utilisant cette base de données, les professionnels de la construction peuvent s'assurer que leurs évaluations de performance énergétique sont basées sur des données exactes et standardisées, condition essentielle pour garantir le respect de la réglementation et atteindre les objectifs en matière d'efficacité énergétique.

Remarque :

La base de données de produits PEB n'offre de fiabilité qu'en ce qui concerne les données de produits requises par les pouvoirs publics, ce qui ne correspond pas nécessairement à la fiabilité souhaitée par les utilisateurs. En outre, elle ne contient que des informations relatives aux caractéristiques énergétiques des produits. Autrement dit, leur aptitude à l'emploi et d'autres performances importantes, telles que les aspects mécaniques ou le comportement au feu, ne sont pas évaluées par les pouvoirs publics.

Déclarations environnementales de produits

Les déclarations environnementales de produits (*Environmental Product Declarations* – EPD) sont intégrées depuis octobre 2020 dans l'outil **TOTEM** destiné à évaluer l'impact environnemental des matériaux et produits de construction en Belgique. Les EPD permettent de connaître l'impact environnemental d'un produit sur la base d'une analyse de son cycle de vie. Grâce aux EPD, le professionnel est en mesure de prendre des décisions éclairées quant à la durabilité des produits, contribuant ainsi à instaurer des pratiques plus respectueuses de l'environnement et à relever les défis environnementaux auxquels le secteur est actuellement confronté.

Il convient de souligner que les performances environnementales mentionnées dans les EPD sont basées sur des informations fournies par les fabricants et sont vérifiées par rapport à la documentation par un organisme indépendant et impartial. Il ne s'agit donc pas d'une certification de produit. Les EPD ne contiennent que des informations relatives aux caractéristiques environnementales des produits. Leur aptitude à l'emploi et d'autres performances importantes, telles que les aspects mécaniques ou le comportement au feu, ne sont dès lors pas prises en compte.

Labels et marques liés au caractère biosourcé des produits

En Belgique, plusieurs **labels et marques portant sur le caractère biosourcé des produits de construction** sont utilisés pour attester de leur durabilité et de leur qualité environnementale. Ces labels et ces marques, dont certains sont également reconnus au niveau européen (EU Ecolabel, par exemple), visent à promouvoir des pratiques de consommation et de production durables. Ils couvrent généralement divers aspects, tels que la qualité biologique de la production, l'utilisation de ressources naturelles, la biodiversité ou l'absence de produits chimiques synthétiques.

Les utilisateurs ont tout intérêt à bien se renseigner sur la nature exacte des labels et des marques afin d'être en mesure de juger de la fiabilité des informations fournies.

5. Exemples de réalisations

De plus en plus de constructions à grande échelle intègrent des isolants biosourcés et/ou recyclés. Voici quelques exemples :



Fig. 1 Rénovation du centre hospitalier Emergis à ossature en bois à l'aide d'un isolant en fibres de bois. Le centre se situe dans le village de Kloetinge aux Pays-Bas.



Fig. 2 Isolation d'une toiture au moyen de fibres d'herbe et de murs au moyen de blocs de chaux-chaux dans un chantier en Wallonie.



Fig. 3 Bâtiments isolés à l'aide de fibres d'herbe. À gauche : école en Wallonie ; à droite : siège de l'Office National des Forêts en France.

Fig. 4 Construction neuve isolée à l'aide de blocs de chaux-chaivre.



Fig. 5 Édifice bâti selon le principe de l'écoconstruction (restaurant-salle de sport) à Mouscron à partir d'une ossature en bois et d'une isolation sous forme de paille.

Fig. 6 Édifices bâtis selon le principe de l'écoconstruction (maisons mitoyennes) à partir d'une ossature en bois et d'un isolant biosourcé (fibres de bois).





Fig. 7 Rénovation de la toiture d'un ancien bâtiment par insufflation de ouate de cellulose.



Fig. 8 Rénovation de façades à l'aide d'un isolant en fibres de bois rigide et d'un enduit.



Fig. 9 Toiture plate comportant des panneaux isolants en liège.

Pour voir d'autres projets en Belgique :

- [Les Écobâtitseurs](#)
- [Cluster Eco-construction](#)
- [Ecobati](#)
- [Plateforme wallonne de l'isolation](#)
- Communications du Cluster Eco-construction 'Découvrir les éco-matériaux' :
 - [Les systèmes constructifs](#)
 - [Les isolants d'origine végétale](#)
 - [Les isolants d'origine animale](#)
 - [Les isolants en blocs d'origine végétale](#)
 - [Les isolants d'origine recyclée](#)
 - [Les systèmes constructifs mixtes](#)

6. Conclusion

La prise en compte croissante de l'impact environnemental de nos bâtiments et la définition d'exigences réglementaires rendent les matériaux biosourcés particulièrement pertinents. Il est également fort probable que de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques d'application voient le jour dans les années à venir. Le présent Innovation Paper pose les bases des différents réflexes à adopter, en s'appuyant sur nos connaissances au moment de sa publication. Il convient d'accorder une attention particulière aux points suivants :

- une gestion efficace de l'humidité et du renouvellement d'air au sein des bâtiments
- une protection des matériaux de l'eau sous forme liquide, ce qui passe notamment par le remplacement des isolants en cas de dégâts des eaux
- la prévention des ponts thermiques dans les nœuds constructifs
- une approche qui tient compte de la composition globale des parois, notamment en matière de sécurité incendie, d'acoustique et de résistance mécanique
- le choix d'isolants biosourcés résistants à la moisissure classe 1 selon la norme ISO 15101-Annexe F (2013).

De manière générale, il est essentiel de considérer l'ensemble des performances (du point de vue thermique et acoustique ainsi qu'en matière de régulation hygroscopique et de sécurité incendie, entre autres) du système constructif (toiture, mur, plancher). Les propriétés individuelles des matériaux et leurs différents apports ne revêtent qu'une importance secondaire. Ces principes s'appliquent aussi bien aux matériaux biosourcés et recyclés qu'aux matériaux conventionnels.

Une édition de Buildwise (ex-Centre scientifique et technique de la construction),
établissement reconnu en application de l'arrêté-loi du 30 janvier 1947.

Éditeur responsable : Olivier Vandooren

Buildwise, Kleine Kloosterstraat 23

B-1932 Zaventem.

D/2024/0611/13

Publication à caractère scientifique visant à faire connaître les résultats des études et recherches menées
dans le domaine de la construction en Belgique et à l'étranger.

La reproduction ou la traduction, même partielles, des textes et des illustrations
de la présente publication n'est autorisée qu'avec le consentement écrit
de l'éditeur responsable.

Révision et mise en page : M. Lejeune et A. Ntumnou

Illustrations : Q. van Grieken

Photographies Buildwise : M. Sohie et al.

Buildwise Zaventem

Siège social et bureaux

Kleine Kloosterstraat 23
B-1932 Zaventem
Tél. 02/716 42 11

E-mail : info@buildwise.be

Site Internet : buildwise.be

- Avis techniques – Publications
- Gestion – Qualité – Techniques de l'information
- Développement – Valorisation
- Agréments techniques – Normalisation

Buildwise Limelette

Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
Tél. 02/655 77 11

- Recherche et innovation
- Formation
- Bibliothèque

Buildwise Brussels

Rue Dieudonné Lefèvre 17
B-1020 Bruxelles
Tél. 02/233 81 00

Après plus d'un demi-siècle d'existence, le Centre scientifique et technique de la construction (CSTC) fait désormais place à Buildwise. Ce nouveau nom porte en lui une orientation nouvelle, davantage axée sur l'innovation, sur la collaboration et sur une approche pluridisciplinaire plus intégrée. Buildwise étant principalement financé par les redevances de quelque 100.000 entreprises de construction belges, celles-ci contribuent ainsi à motiver son action, notamment en définissant ses priorités et en pilotant ses travaux par le biais des Comités techniques.

Votre centre de recherche devient centre d'innovation

Fort des connaissances qu'il a acquises au fil des années, Buildwise s'est imposé comme le centre de référence et d'expertise du secteur de la construction. Buildwise se tient aux côtés de tous les acteurs impliqués dans l'acte de bâtir. Notre objectif ? Transmettre des connaissances qui améliorent réellement la qualité, la productivité et la durabilité, et ouvrir la voie à l'innovation sur chantier et dans l'entreprise.

Dynamiser le partage des connaissances et les interconnexions

Compte tenu de la grande complexité et de la forte fragmentation du processus de construction, Buildwise se doit de renforcer son rôle fédérateur. Nous ne pourrions relever les défis sectoriels et sociétaux qu'en mobilisant le secteur tout entier et en repensant nos modèles d'entreprise et notre façon de collaborer.

De la multidisciplinarité à la transdisciplinarité

Notre spécificité tient à notre approche pragmatique et multidisciplinaire. Pour trouver des solutions solides, il faut une stratégie globale et intégrée. C'est pourquoi nos ambitions s'articulent autour de trois piliers : les technologies numériques, la durabilité et le métier (représenté par les entrepreneurs au sein des Comités techniques).