



CONSTRUCTION BOIS & ISOLANTS BIOSOURCÉS

■ La Réglementation Environnementale RE2020 entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2022, et mettra en avant l'aspect vertueux des matériaux biosourcés. Parmi eux, seul le bois est un matériau de structure ; l'association bois et isolants biosourcés forme une combinaison d'avenir pour les engagements bas carbone de la France.

Ce BA Bois présente les associations possibles entre la construction bois et les principaux isolants biosourcés ; il rappelle les cadres normatifs et assurantiels, la thermique d'été, l'acoustique, la sécurité incendie et se focalise sur 5 familles d'isolants biosourcés.

RE 2020 ET MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

La RE 2020

La Réglementation Environnementale RE2020 entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2022. Elle suit les orientations de la France dans sa stratégie nationale bas carbone (SNBC) en posant des exigences croissantes sur la réduction de l'impact carbone du bâtiment, la réduction des consommations énergétiques, et le confort d'été pour les occupants.

En intégrant un indicateur de stockage carbone temporaire via l'analyse de cycle de vie des matériaux, la RE2020 met naturellement en avant les matériaux biosourcés. Cependant, cet indicateur n'a pas d'exigence de seuil : il sera donc une appréciation complémentaire de l'impact environnemental de l'ouvrage (et pourra être utilisé par des maîtres d'ouvrage publics comme privés).

Evaluer l'impact bas carbone: le simulateur bois et biosourcé



Il est possible d'évaluer l'impact environnemental d'un isolant biosourcé dans un projet de logements ou de bureaux dès la phase de programmation grâce à l'outil "simulateur bois et biosourcé". Il établit un lien entre l'objectif de taux de biosourcé et les solutions constructives envisageables pour l'atteindre, à partir de données élémentaires de l'ouvrage telles que la surface habitable, le nombre de niveaux, etc., sans passer par des métrés. Cet outil qui sera actualisé à l'automne 2021 est en téléchargement sur le site ambition-bois.fr dans la rubrique outils, [ici](#).

Qu'est-ce qu'un produit biosourcé ?

La notion de biosourcé caractérise les matériaux entièrement ou partiellement issus du vivant. Ceci inclut les matières premières issues de la biomasse végétale (comme la paille), ou animale (comme la laine de mouton), et exclut les matériaux dit « géosourcés » (la terre crue ou la pierre par exemple), bien que les matériaux en terre fibrée (comme le torchis) puissent logiquement intégrer cette famille.

Les produits biosourcés ont une faible empreinte carbone. Peu d'énergie est nécessaire à leur fabrication. Issus de matières premières renouvelables, leur usage contribue à préserver les ressources naturelles. Ils permettent de stocker une part importante de carbone durant leur vie dans un bâtiment, et sont potentiellement valorisables en fin de vie.

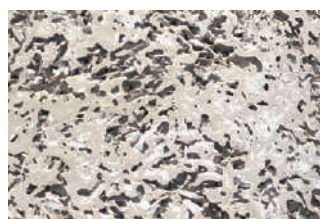
Parmi les isolants on trouve 3 grandes familles :

- les isolants rigides, sous forme de panneaux,
- les isolants semi-rigides, sous forme de panneaux flexibles ou de laine,
- les isolants en vrac.

On trouve également des bétons biosourcés, utilisés en remplissage, associant un granulat végétal comme du chanvre, lin ou bois, avec un liant minéral.

Attention à la mise en oeuvre et aux spécificités de conception des parois avec des isolants biosourcés

Pour une mise en oeuvre de qualité, il est indispensable que les entreprises choisies soient formées à la mise en oeuvre de ces isolants.



Béton de chanvre



Copeaux de bois



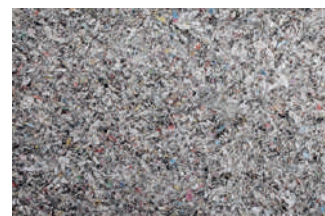
Fibre de bois - Panneau rigide



Fibre de bois - Panneau semi-rigide



Fibre de bois



Ouate de cellulose



Paille



Fibre de chanvre - Panneau semi rigide

TECHNIQUE TRADITIONNELLE, ASSURABILITÉ

Technique traditionnelle

La notion de traditionnel est basée sur un retour d'expérience significatif pour des parties d'ouvrages maîtrisées par un grand nombre d'acteurs. Elle conduit à l'élaboration de référentiels techniques collectifs, bâtis sur 3 « piliers » :

- **Le produit** : (utilisé dans l'ouvrage considéré) identification des performances techniques, maîtrise de la qualité et reproductibilité de la fabrication.
- **La conception** : identification des exigences de performances (solidité vent, neige, sismique..., acoustique, thermique, environnemental, sécurité incendie...) et maîtrise d'outils de justification s'y rapportant (Eurocodes...).
- **La mise en œuvre** : maîtrise de la mise en œuvre des produits dans l'ouvrage.

L'application de ces 3 référentiels que l'on retrouve dans un NF DTU (Document Technique Unifié) permet la fiabilisation des parties d'ouvrages qui s'y rapportent, et de considérer la technique comme traditionnelle.

Exemple :

La charpente industrielle est « traditionnelle » car elle dispose d'une norme produit (NF EN 14 250), elle peut être justifiée par les Eurocodes, et sa mise en œuvre est décrite dans le NF DTU 31.3.

Technique non traditionnelle

Les parties d'ouvrages non traditionnelles sont fiabilisées par des évaluations individuelles (se rapportant donc à des marques commerciales).

C'est le cas par exemple de l'Avis Technique (cas des produits non soumis au marquage CE), du DTA (Document Technique d'Application qui assure une complémentarité avec la partie « évaluation produit » basée sur un référentiel européen) ou d'une ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation).

Attention :

Les isolants biosourcés ont moins d'antériorité que les autres isolants dans le cadre normatif ; il est donc très important de vérifier avant une préconisation si l'isolant choisi relève d'une technique traditionnelle ou bénéficie d'une évaluation particulière.

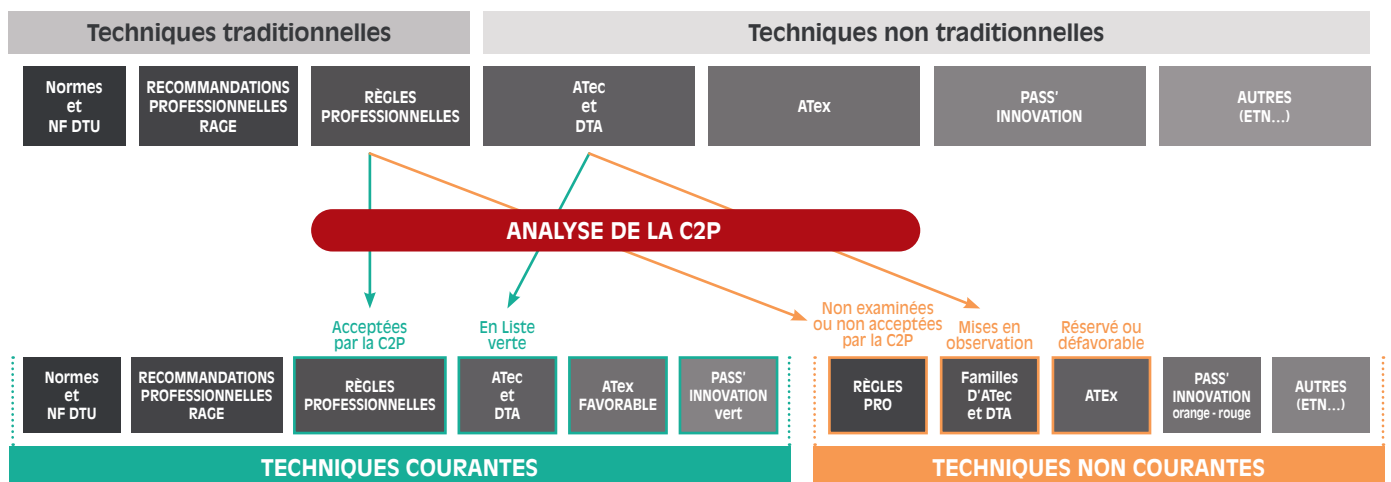
Le lien avec l'assurabilité

Les assureurs abordent leur métier en différenciant les Techniques courantes des Techniques non courantes. Lorsqu'une partie d'ouvrage est affectée en Technique Courante, son assurabilité est facilitée.

De façon synthétique, les parties d'ouvrages traditionnelles (relevant d'un DTU, d'une Règle Professionnelle en liste verte C2P, ou d'une Recommandation Professionnelle RAGE), ou celles faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un DTA, Document Technique

d'Application (avis favorable), sont affectées en Techniques Courantes.

Toutes les techniques constructives disposant d'évaluations ou de justifications autres, sont du ressort de la Technique non Courante. Pour autant, elles peuvent être assurées sur la base d'accords spécifiques avec son assureur. Le tableau ci-dessous exprime le lien entre technique traditionnelle ou non traditionnelle et technique courante ou non courante.



THERMIQUE D'ÉTÉ, ACOUSTIQUE

Le confort d'été

L'orientation de la RE 2020

L'augmentation des températures et de la fréquence des canicules rend la thématique du confort d'été incontournable. La thermique d'été est ainsi l'un des thèmes principaux de la RE 2020, voulant limiter l'inconfort à un seuil d'acceptabilité, alors que seuls 20% des bâtiments RT2012 sont considérés comme confortables en période estivale.

Connaitre les performances d'un isolant : la certification ACERMI (thermique d'hiver)

La certification ACERMI permet d'assurer que les performances thermiques d'un matériau isolant sont conformes à ce qui est annoncé par le fabricant, et de les comparer à d'autres isolants testés dans les mêmes conditions.

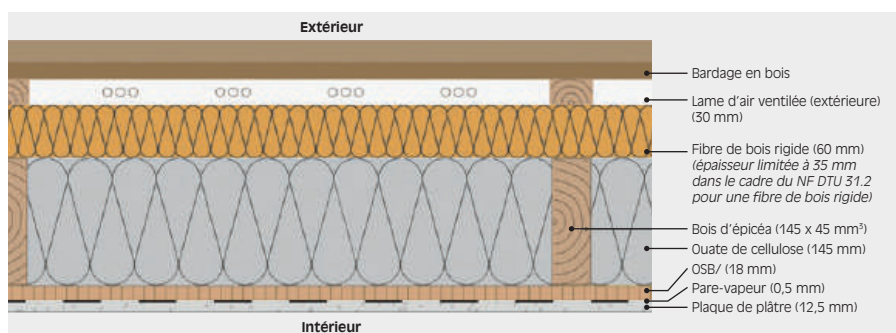
L'atout des matériaux biosourcés

Grâce à leur bonne inertie thermique, les isolants biosourcés stockent et transmettent lentement la chaleur. Cette caractéristique est liée à la densité (d) et à la capacité thermique élevées pour la plupart des isolants biosourcés.

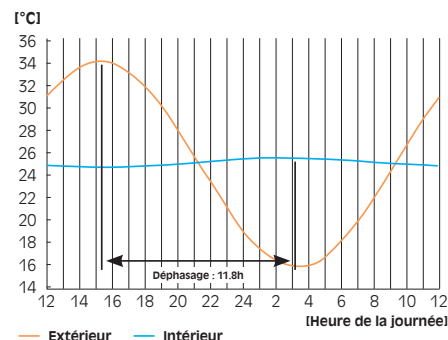
Le déphasage thermique de ces isolants permet de ralentir de plusieurs heures la transmission de l'onde thermique dans une paroi, et d'atténuer son amplitude.

Leur déphasage est élevé, de 6 à 10h, soit 2 à 3 fois plus que les laines minérales pour une même épaisseur, et l'atténuation d'amplitude est jusqu'à 4 fois plus importante que chez les autres isolants, à densité et épaisseur équivalente.

L'onde de chaleur ainsi réduite peut être éliminée avec la ventilation pendant la nuit quand la température s'est abaissée. L'association des biosourcés aux principes bioclimatiques du bâtiment, comme la ventilation naturelle et la protection des surfaces vitrées, permet d'optimiser le confort d'été.



Mur à Ossature Bois avec ouate insufflée et pare-pluie en fibre de bois rigide. Déphasage : 11h50 Atténuation d'amplitude : 95%.



La courbe rouge présente l'évolution de la température d'une journée d'été. La courbe bleue présente le déphasage de l'onde de chaleur et la réduction de son amplitude.

L'acoustique

L'isolement acoustique

La caractérisation de la performance acoustique des parois à base de bois (murs, planchers et toitures) a fait l'objet de nombreux travaux (projet ACOUBOIS). Ces évaluations ont été menées sur des parois contenant des isolants tels que laine de verre, laine de roche, fibre de bois, ouate de cellulose, laine de chanvre.

Les résultats montrent que quelle que soit la nature des fibres, pour une densité d'isolant équivalente, les écarts sur la performance acoustique des parois sont négligeables, sous réserve que le produit mis en œuvre soit apte à sa destination.

Le confort acoustique

Les isolants biosourcés sont des matériaux fibreux, ce qui leur confère des qualités d'absorption qui participent à la correction acoustique du bâtiment. La capacité d'absorption de l'isolant décroît avec sa rigidité.



Les solutions constructives qualifiées en acoustique dans le catalogue bois construction.



Les rapports ACOUBOIS sur le site du CODIFAB.

Projet BIP

Les travaux du projet de recherche BIP (Building material Insulation Performance) visent à caractériser et évaluer les performances des matériaux biosourcés, en prenant en compte leurs spécificités, notamment les échanges hygrothermiques, et les intégrer à terme dans la réglementation thermique.

DURABILITÉ VIS-À-VIS DES MOISSURES

Le contexte actuel

Il n'existe pas pour l'instant de méthode européenne reconnue pour tester la résistance des isolants biosourcés aux moisissures. Une étude a donc été réalisée par le FCBA et le CSTB pour déterminer les conditions réelles de température et d'humidité relative lors de la mise en œuvre des isolants.

Le protocole d'évaluation

Des simulations avec le logiciel WUFI ont été réalisées sur 120 configurations de parois, avec des panneaux de fibre de bois, de coton, de chanvre et de la ouate de cellulose en vrac. Ces travaux ont permis d'établir un protocole « Évaluation de la résistance des matériaux isolants vis-à-vis de la croissance des moisissures » avec 2 qualifications :

- Les isolants résistants aux moisissures à 95 % d'humidité relative, qualifiés HR95 %.
- Les isolants résistants aux moisissures à 85 % d'humidité relative, qualifiés HR85 %.

Cette qualification est (ou sera) mentionnée dans les Avis Techniques ou documents Techniques d'Application des produits.



En savoir plus :
télécharger le Cahier CSTB 3713_V2 du 13 mars 2018.

Les classes d'emploi des isolants dans la construction bois

Selon le protocole d'évaluation, les isolants peuvent être répartis dans 2 classes :

- La classe sèche qui correspond à une humidité relative toujours inférieure à 85 % , qualifiée HR 85 %.
- La classe humide qui correspond à une humidité relative supérieure à 85 %, au minimum 48h, qualifiée HR 95 %.

Prise en compte de cette évaluation

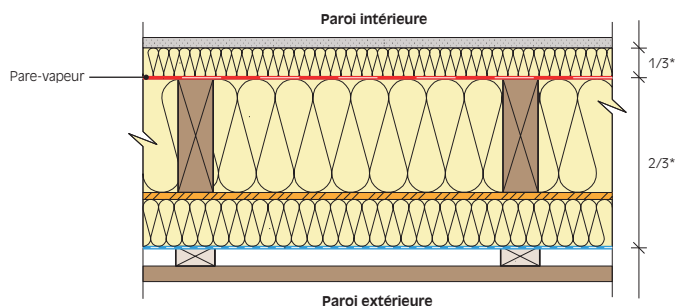
La prise en compte de cette nouvelle évaluation est intégrée lors du renouvellement de l'avis technique d'un produit, ce qui explique qu'à ce jour peu d'entre eux sont qualifiés HR95 % ou HR85 %.

Le positionnement des isolants dans une paroi

Pour éliminer les risques de moisissures, un isolant sera positionné dans une paroi selon les indications du tableau ci-dessous, en fonction de sa qualification sèche ou humide.

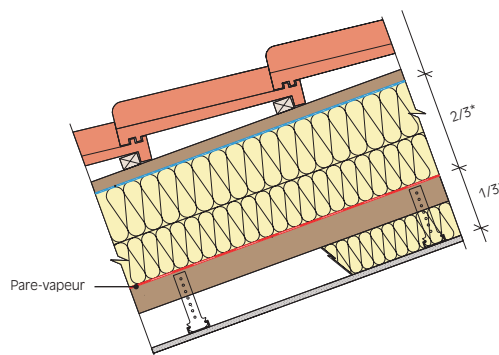
Parois à ossature bois

Configuration	Classe d'emploi de l'isolant
Isolant positionné côté extérieur par rapport au pare-vapeur	Sèche
Isolant positionné côté intérieur par rapport au pare-vapeur et en application de la "règle des 2/3 - 1/3"	Humide
Isolant positionné côté intérieur par rapport au pare-vapeur et en application de la règle des "3/4 - 1/4"	Sèche
Paille (enduit selon Règles Professionnelles)	Sèche



Combles perdus et rampants

Configuration	Classe d'emploi de l'isolant
Sans pare-vapeur	Humide
Vers l'extérieur d'une paroi avec pare-vapeur	Sèche
Doublage isolant positionné côté intérieur par rapport au pare-vapeur et en application de la "règle des 2/3 - 1/3"	Humide
Doublage isolant positionné côté intérieur par rapport au pare-vapeur et en application de la "règle des 3/4 - 1/4"	Sèche
Sarking avec pare-vapeur	Sèche



* Répartition de la résistance thermique.

TENEUR EN BIOSOURCÉ, SÉCURITÉ INCENDIE

La teneur en matière biosourcée d'un isolant

Selon la norme de terminologie NF-EN 16575 d'octobre 2014 relative aux matériaux biosourcés, la qualification actuelle d'un matériau biosourcé n'intègre pas de teneur minimale en matière première issue de la biomasse. Ainsi, le béton de chanvre ayant une teneur massique en biomasse d'environ 25% est dénommé matériau biosourcé, au même titre qu'une botte de paille intégralement issue de la biomasse.

Aujourd'hui, le Label Produit Biosourcé créé par la SCOP Karibati en 2017, est le premier à exiger une teneur massique minimale en biomasse pour des produits de construction. Ce pourcentage massique minimum est défini dans le référentiel du label par famille de produits (exemple : 70 % pour les isolants semi-rigides).

La composition des différents produits isolants dépend de chaque fabricant, et des caractéristiques souhaitées. Certains matériaux nécessitent l'apport d'adjuvants pour garantir des caractéristiques de résistance (feu, nuisibles, moisissures, etc.). Les isolants peuvent aussi être composés d'un mélange de différentes matières premières, pas forcément issues de la biomasse : le béton de chanvre (chênevotte + chaux), ou le torchis (paille + terre) par exemple.



A titre indicatif, le tableau ci-dessous présente les teneurs en biomasse de différents produits isolants labellisés Produit Biosourcé.

Produit	Teneur en biomasse	Nature des constituants non biosourcés
Ouate de cellulose	80 à 90%	Sels minéraux
Panneaux de paille de riz	90	Liant fibre polyester
Panneaux de fibre d'herbe	88	Fibres de liaison
Panneau de fibre de chanvre	85	Fibres de Polyester
Panneau de fibre de coton	70	Fibres de polyester et traitement
Corps d'enduit chanvre	25	Liant minéral

Attention

Ne pas confondre la teneur en biosourcé évoquée ici, et le taux de biosourcé du Label Biosourcé, qui correspond à la masse d'incorporation de matériau dit biosourcé par mètre carré de surface de plancher d'un bâtiment (kg/m²/SDP), sans prendre en compte sa composition.

(cf. arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label bâtiment biosourcé).



La sécurité incendie

La majorité des isolants biosourcés sont classés E en réaction au feu. Ils peuvent être utilisés en ERP ou en logements collectifs avec une ossature bois sous certaines conditions, définies dans l'appréciation de laboratoire "bois construction et propagation du feu par les façades" et dans l'Annexe Nationale de l'Eurocode 5, partie 1-2.

Ils peuvent être mis en œuvre en remplissage entre les montants de l'ossature bois s'ils sont disposés derrière un écran thermique et respectent différents critères de mise en œuvre.



En savoir plus sur l'appréciation de laboratoire "bois construction et propagation du feu par les façades".



STRUCTURE BOIS & ISOLATION PAILLE



La paille est issue des résidus de l'exploitation agricole. On utilise essentiellement de la paille de blé, mais d'autres filières se développent autour de la valorisation des fibres végétales comme la paille de riz, d'avoine ou de colza, encore très peu exploitées.

La paille de blé représente une production de plus de 30 M de tonnes chaque année, dont 40% laissée à terre pour enrichir les sols. L'utilisation de la paille dans la construction se développe également en circuits courts ; répartis de manière homogène sur tout le territoire métropolitain, 90% des sites d'approvisionnement des chantiers sont situés à moins de 50 km d'une future construction.

Caractéristiques

La paille est généralement utilisée sous forme de blocs associés et comprimés, en remplissage d'ossature bois pour la construction de maisons individuelles ou en caissons préfabriqués pour la construction de bâtiments de logement ou d'équipements publics.

Afin de garantir la durabilité du matériau et de ses performances, une attention particulière doit être portée aux conditions de mise en œuvre et de stockage, ainsi qu'aux dispositifs de paroi choisis. Pour veiller à la bonne mise en œuvre un contrôle qualité a été rendu obligatoire, dans le cadre des règles professionnelles (RFCP).

Paille	Botte	Unités
Conductivité thermique (λ)	0,045 à 0,055	W/(m.K)
Masse volumique (ρ)	80 à 110	kg/m ³
Déphasage thermique approximatif*	9,7	h
Teneur en biosourcé	100	%

* Calculé avec la méthode Camia pour une épaisseur à R=5.

Sources : L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey / Etude de Karibati sur le déphasage.

Usages et mise en œuvre

La paille est utilisée principalement sous forme de bottes. La taille standard d'une botte est de 36 x 46 x 80 cm, mais on en trouve également de 26 x 46 x 80 cm, plus adaptée à l'isolation extérieure. Ces dimensions dépendent des machines agricoles utilisées au moment de la récolte, avec des bottes utilisables en l'état ou rebottelées dans des entreprises spécialisées.

Sécurité incendie

La paille peut être mise en œuvre dans une ossature bois en remplissage derrière un écran thermique. Dans le cas des habitations de 1^{ère} et 2^{ème} famille, le rôle de l'écran protecteur peut être rempli par une couche d'enduit terre/chaud de 40 mm.

En savoir plus sur la paille et la sécurité incendie.



Type de mise en œuvre

Entre ossatures et rampants

Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

Assurabilité de la technique

Technique courante couverte par les règles professionnelles de construction paille (RFCP).

Technique non courante.



Le stockage des bottes de paille doit être réalisé à l'abri.



Le taux d'hygrométrie au cœur des bottes doit être mesuré et contrôlé.



La densité doit être mesurée selon les préconisations du RFCP.

STRUCTURE BOIS & ISOLATION EN BÉTON DE CHANVRE



L'exploitation du chanvre pour la construction sert plusieurs usages. Les fibres de la plante sont extraites des tiges, et transformées sous forme de laine en rouleaux ou de panneaux isolants. L'intérieur de la tige, appelé chènevotte, est concassée en granules et peut être incorporée au béton ou à un enduit de chanvre.

En France, entre 20 et 30% de la production est ainsi valorisée dans le bâtiment. Ces produits transformés nécessitent un défilage industriel qui concentre la culture et l'utilisation du chanvre régionalement (Vendée, Ile de France, Grand Est).

Caractéristiques

Le béton de chanvre résulte de l'association d'un granulat de chènevotte végétal avec un liant. Les formulations et techniques de mise en œuvre en béton de chanvre projeté ou en remplissage banché sur une ossature bois sont couvertes par des règles professionnelles pour les logements de 1^{ère} et 2^{ème} famille. Au-delà de la recommandation de choisir une chènevotte labélisée CenC (Construire en Chanvre), il est nécessaire d'utiliser un couple liant/chènevotte qui soit validé par un laboratoire.

Attention : l'isolation de la chènevotte en vrac seule n'est pas couverte par les règles professionnelles et nécessite un avis technique.



En savoir plus sur les couples liant/chènevotte existants et les laboratoires agréés pour validation de chantier.

Chanvre	Béton de chanvre	Unités
Conductivité thermique (λ)	0,056 à 0,09	W/(m.K)
Masse volumique (ρ)	250 à 800	kg/m ³
Déphasage thermique approximatif*	28,4	h
Teneur en biosourcé	~25	%

* Calculé avec la méthode Camia pour une épaisseur à R=5.

Sources : L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey / Etude de Karibati sur le déphasage.

Sécurité incendie

Le béton de chanvre possède une bonne réaction au feu mais n'est pas incombustible. Il peut être classé b-S1,d0 en fonction de la densité obtenue selon la formulation utilisée.

Usages et mise en œuvre

En association avec une structure bois, en technique projetée ou banchée, le béton de chanvre apporte de l'humidité au bois. Selon sa formulation, la mise en œuvre nécessite une phase de séchage

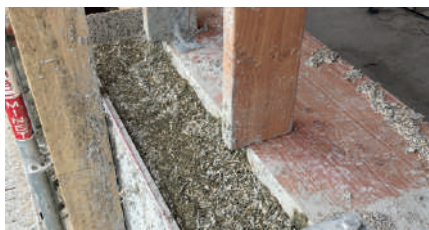
plus ou moins importante. Il est conseillé de favoriser les périodes propices et les saisons sèches.

Type de mise en œuvre	Assurabilité de la technique
Entre ossatures et rampants	Technique courante couverte par les règles professionnelles <u>Construire en Chanvre</u> .
Isolation thermique par l'extérieur (ITE)	Technique non courante.
Isolation des sols	Technique courante couverte par les règles professionnelles de <u>Construire en Chanvre</u> .



Projection sur mur

L'isolation de murs à ossature bois en béton de chanvre projeté nécessite l'utilisation d'une machine spécialisée. La face intérieure du mur est coffrée et le béton y est projeté en continu de bas en haut. Une fois appliqué, la façade est égalisée à l'aide d'une grande règle.



Banches

Le remplissage de l'ossature se fait dans un coffrage comprenant les deux faces de la paroi dans lequel le béton de chanvre est coulé. Contrairement à la technique du béton projeté, celle-ci ne nécessite pas de machine adaptée.



Projection en toiture

Suivant la même technique que pour le remplissage de mur à ossature bois en béton de chanvre projeté, l'isolation de toitures nécessite une formulation de béton de chanvre 2 fois moins dense que pour l'isolation des murs (~200 kg/m³ contre 400 kg/m³).

STRUCTURE BOIS & ISOLATION OUATE DE CELLULOSE



La ouate de cellulose est un matériau isolant issu du recyclage de papier journal (déchets de fabrication, invendus des sociétés d'édition, ou vieux journaux issus de la consommation des ménages et des entreprises).

Les journaux sont broyés et réduits en flocons, puis traités avec des adjuvants (sel de bore ou sel d'ammonium par exemple) pour y apporter des propriétés ignifuges, fongicides et répulsives contre les rongeurs.

Caractéristiques

Comme la plupart des isolants biosourcés, les caractéristiques de la ouate de cellulose varient selon le gisement initial, et la technique de mise en œuvre en fonction de l'usage souhaité.

La composition de l'isolant est d'environ 85 % de journaux recyclés et 15 % d'adjuvants. Le traitement ignifugeant indispensable pour atténuer le caractère inflammable du papier peut entraîner des risques lors de la mise en œuvre. Il est nécessaire de porter

un équipement de protection respiratoire pour se protéger des émissions de poussières nocives.

Associée à une ossature bois, la ouate de cellulose apporte une bonne régulation de l'humidité (elle peut absorber sans soucis de salubrité jusqu'à 15 % de son poids en eau), et un confort thermique été comme hiver, avec un déphasage pouvant atteindre 8 à 9h en fonction de la densité mise en œuvre.

Ouate de Cellulose	Soufflée	Insufflée	Projetée à l'eau	Panneau	Unités
Conductivité thermique (λ)	0,036 à 0,041	0,040 à 0,044	0,040 à 0,043	0,039 à 0,042	W/(m.K)
Masse volumique (ρ)	23 à 45	40 à 65	32 à 65	70 à 90	kg/m ³
Déphasage thermique approximatif*	5,5	7,3	7	8,9	h
Teneur en biosourcé	80 à 90				%

* Calculé avec la méthode Camia pour une épaisseur à R=5.

Sources : L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey / Etude de Karibati sur le déphasage.

Usages et mise en œuvre

La ouate de cellulose peut être utilisée sous différentes formes, en vrac ou sous forme de panneaux semi-rigides. En vrac, on l'utilise principalement par soufflage, pour l'isolation des combles. Elle peut également être insufflée dans des caissons pour l'isolation

des murs à ossature bois, des toitures ou des planchers, ou floquée sur paroi verticale. L'utilisation en panneaux est plus rare, et davantage employée pour l'isolation phonique.

Type de mise en œuvre	Assurabilité de la technique
Entre ossatures et rampants	Technique courante ; produits sous ATec ou DTA disponibles sur site CSTB .
Isolation thermique par l'extérieur (ITE)	Technique non courante.
Isolation des combles	Technique courante couverte par le DTU 45.11.



Insufflation

L'insufflation est réalisée sous pression, dans des caissons fermés par un pare vapeur ou des panneaux rigides, afin de pouvoir contrôler la densité.



Panneaux souples

Les panneaux isolants doivent avoir une surcote de 5mm afin d'être mis en œuvre en compression sur les ossatures. (cf Avis Technique).



Projection à l'eau

L'humidification de la ouate de cellulose permet d'activer le liant naturel des fibres et donc la cohésion du produit isolant.



Soufflage

Le soufflage est utilisé dans les combles.

STRUCTURE BOIS & ISOLANT SEMI-RIGIDE EN FIBRES VÉGÉTALES



FOCUS SUR LA FIBRE DE BOIS

Les fibres de bois utilisées pour les isolants proviennent du défibrage de déchets bois, essentiellement de résineux, issus en partie de coupes de forêts ou de l'industrie. En France, cela constitue une ressource abondante de 14 millions de tonnes de déchets bois, dont encore 20% reste à valoriser, pour une production d'isolant d'environ 15 000 t par an.

La production française s'oriente majoritairement vers les isolants de type semi-rigide à hauteur de 80%. Pour cette catégorie, cela suffit à satisfaire la demande sur le territoire. Les importations représentent 90% des panneaux rigides mis en œuvre.

Caractéristiques

Il existe une large gamme de produits isolants, couvrant plusieurs formats et usages, découlant de la transformation des fibres de bois. Des adjuvants et traitements sont inclus dans la préparation en différentes proportions selon les fabricants (4 à 27%) pour obtenir les différents produits, allant du vrac à la

laine en passant par des panneaux aux densités variables. Cette transformation permet d'augmenter la durabilité des matériaux, notamment contre les menaces communes du bois. Elle les rend partiellement non dégradables, ce qui peut les pénaliser au regard du cycle de vie.

Fibre de bois vrac et semi-rigide	Laine en vrac	Panneau Flexible	Panneau moyenne densité	Unités
Conductivité thermique (λ)	0,038 à 0,042	0,038 à 0,042	0,038 à 0,042	W/(m.K)
Masse volumique (ρ)	38 à 45	35 à 55	60 à 120	kg/m ³
Déphasage thermique approximatif*	6,6	6,9	9,8	h
Teneur en biosourcé	~85			%

* Calculé avec la méthode Camia pour une épaisseur à R=5.

Sources : L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey / Etude de Karibati sur le déphasage.



Usages et mise en œuvre

Selon la densité des isolants en fibre de bois, différentes applications sont possibles. Sous sa forme la moins dense (<50kg/m³), l'usage se rapproche de la famille des laines végétales (comme la laine de chanvre, de lin, ou de coton recyclé).

Ce type d'isolant est privilégié pour l'isolation intérieure entre montants d'ossatures, verticales ou horizontales, ou pour

l'isolation en rampant des planchers ou des combles et n'est pas destiné à être apparent.

Sous la forme de panneaux rigides de moyenne densité (60 à 120 kg/m³), l'isolant peut être utilisé en remplissage d'ossature et en sous chape, mais également avoir la fonction d'isolant thermique et phonique sous planchers.

Type de mise en œuvre	Assurabilité de la technique	
Entre ossatures et rampants	Technique courante ; produits sous ATec ou DTA disponibles sur site CSTB .	
Isolation thermique par l'extérieur (ITE)	Technique non courante.	
Isolation des combles	Technique courante ; produits sous ATec ou DTA disponibles sur site CSTB .	



Découpage

Les isolants sont disponibles en largeur pour les entraxes d'ossature standard.



Dimension

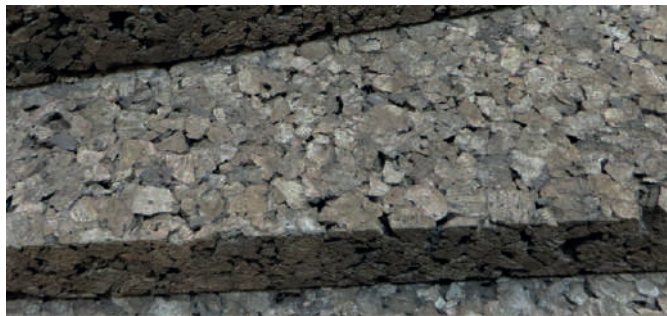
Choisir un isolant aux dimensions adaptées à l'entraxe permet d'éviter les découpes supplémentaires.



Remplissage entre ossature

Comme pour les autres isolants, les panneaux doivent avoir une surcote de 5mm afin d'être mis en œuvre en compression sur l'ossature.

STRUCTURE BOIS & ISOLANT RIGIDE



FOCUS SUR LE LIÈGE ET LA FIBRE DE BOIS

Parmi les isolants rigides, on retrouve les panneaux de fibre de bois à haute densité, mais également les panneaux de liège expansé, encore peu répandus.

Concernant les panneaux de liège expansé, le liège utilisé peut provenir de l'écorce du chêne-liège ou de liège recyclé (à partir des bouchons notamment). La filière est assez peu développée en France avec une faible production d'environ 2 500 t/an, concentrée dans les départements du Var, de la Corse et des Pyrénées-Orientales. La majorité des isolants en lièges utilisés est importée du Portugal, qui produit plus de la moitié de la production mondiale, soit 120 000 t/an.

Caractéristiques

Les panneaux de liège expansé et certains panneaux de fibre de bois de haute densité sont 100% naturels, et ne nécessitent pas l'ajout d'additif dans leur fabrication (procédé de fabrication par voie humide, pas de colle). Leur forte densité améliore leur résistance à la compression. Les panneaux de liège expansés

sont les seuls isolants biosourcés naturellement imputrescibles et très peu sensibles à l'eau, ce qui les prédispose aux usages exposés à l'humidité. Cependant, leur faible disponibilité les rend particulièrement onéreux.

Fibre de bois et Liège : panneaux rigides	Fibre de bois (haute densité)	Liège expansé	Unités
Conductivité thermique (λ)	0,038 à 0,055	0,038 à 0,042	W/(m.K)
Masse volumique (ρ)	120 à 280	105 à 150	kg/m ³
Déphasage thermique approximatif*	16,3	11,1	h
Teneur en biosourcé	~90	~99	%


* Calculé avec la méthode Camia pour une épaisseur à R=5.

Sources : L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey / Etude de Karibati sur le déphasage.


Usages et mise en œuvre

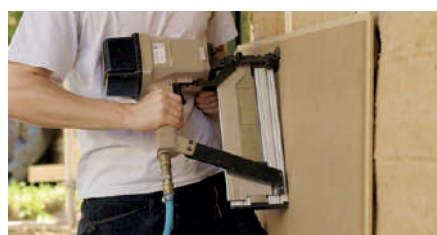
Les isolants rigides possèdent une bonne résistance à la compression, ce qui les prédispose à l'isolation par l'extérieur et les toitures. Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, la rigidité des panneaux en liège ou en fibre de bois à haute densité (>120 kg/m³) leur permet d'assurer la fonction de support d'enduit, de toiture ou de chape.

Certains produits en fibre de bois peuvent également être mis en œuvre en tant que pare-pluie en complément d'isolation, sous-couverture ou derrière un bardage. Les panneaux en liège expansé, grâce à leur insensibilité à l'humidité, sont eux plus adaptés aux situations techniquement exigeantes, notamment pour les isolations en sol ou toiture-terrasse.



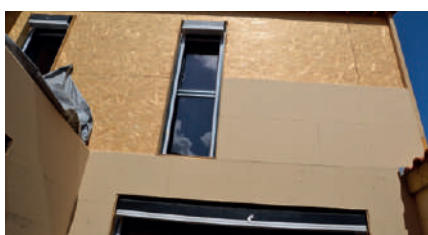
Type de mise en œuvre	Assurabilité de la technique
Entre ossatures et rampants	Technique non courante.
Isolation thermique par l'extérieur (ITE)	Technique courante si l'isolant est support d'enduit ; produits sous ATEC ou DTA disponibles sur site CSTB . (Le cas des panneaux d'une épaisseur limitée à 35 mm de fibre de bois utilisés en tant que pare-pluie sous un bardage est couvert par le DTU 31.2 et 31.4)





Système de fixation

Contrairement aux panneaux en liège expansé, les panneaux en fibre de bois ne peuvent pas être collés sur leur support. Ils sont fixés mécaniquement par chevilles ou agrafes.



Paroi de support

Certains produits ne peuvent pas être fixés sur un support discontinu (montants d'ossature) mais doivent être supportés par un panneau.



Support d'enduit

Certains isolants rigides en fibre de bois peuvent servir de support d'enduit.

RESSOURCES

Ressources

L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey
> Ouvrage de référence sur les isolants biosourcés, complété et actualisé.



Matériauthèque, Oikos
> Regroupement de fiches informatives sur des matériaux biosourcés, disponible [ici](#).



Isolants biosourcés, les points de vigilance, AQC
> Étude basée sur des retours d'expériences, regroupant les bonnes pratiques des isolants biosourcés, téléchargeable [ici](#).

Règles Professionnelles de construction en paille, RFCP

Règles Professionnelles d'Exécution et d'Ouvrage en Béton de Chanvre, Construire en Chanvre

L'accompagnement

Le CNDB (Comité National pour le Développement du Bois) peut vous renseigner : www.cndb.org

Le réseau des interprofessions régionales du bois met à votre disposition un prescripteur bois dans chaque région, pour vous accompagner sur le projet : <https://fibois-france.fr/en-region>

Filières



ECIMA (association européenne des fabricants de ouate de cellulose)
Site internet accessible [ici](#).



RFCP (réseau français de la construction paille)
Site internet accessible [ici](#).



Association Construire en Chanvre
Site internet accessible [ici](#).



AICB (Association des Industriels de la Construction Biosourcée qui regroupe tous les fabricants d'isolants biosourcés)
Site internet accessible [ici](#).

Sources

Pour les tableaux de caractéristiques des pages 7 à 11 :

L'isolation thermique écologique, J-P. Oliva, S. Courgey
Matériaux biosourcés et confort d'été, Karibati

