



Le **chanvre** dans la construction

Guide de mise en œuvre
par *Chanvre Mellois*



Chanvre Mellois et ses produits

Chanvre Mellois est une entreprise regroupant 14 associés agriculteurs, producteurs et transformateurs de chanvre, qui constitue un maillon essentiel dans la filière chanvre régionale : il s'agit d'un acteur historique, l'un des premiers à s'être engagé, par conviction, dans la production et la transformation de chanvre, et ce dès 2005.

Le présent document s'adresse à tous les acteurs sensibilisés à l'écoconstruction (entreprises de mise en œuvre, architectes, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, auto-constructeurs, etc.) qui souhaitent mettre en œuvre des produits de Chanvre Mellois dans le Bâtiment.

Ce guide a été financé par plusieurs organismes :



Union Européenne



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine

La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe
agissent ensemble pour votre avenir

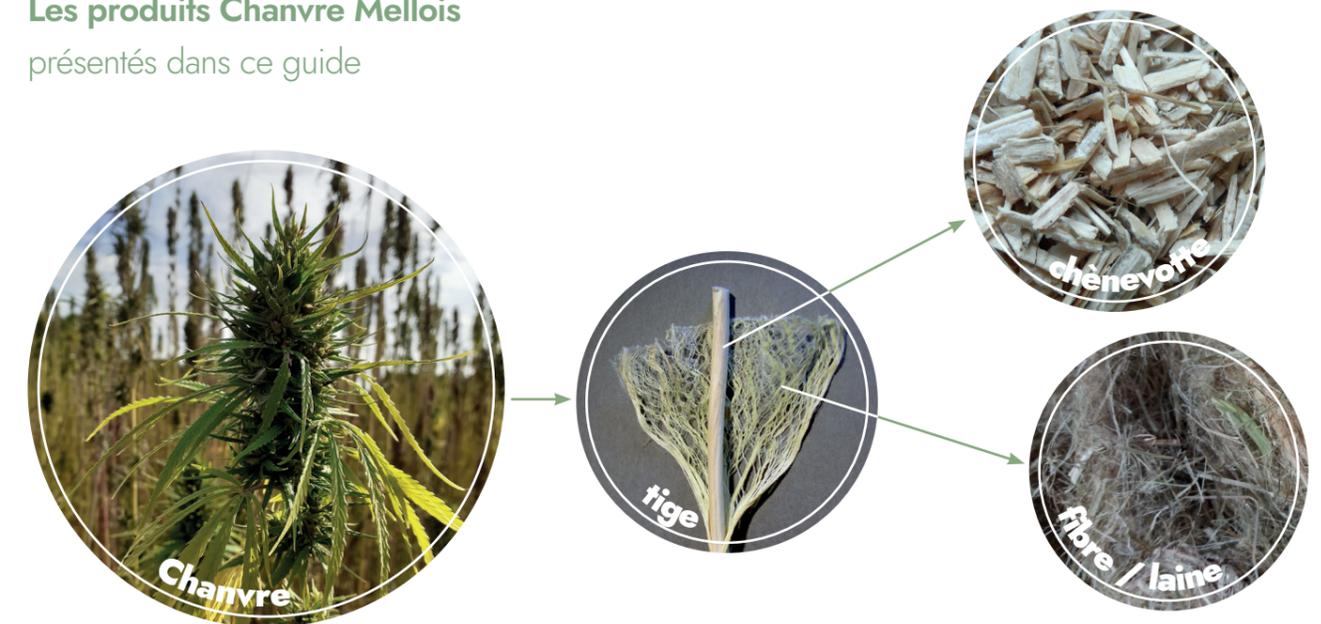
Ainsi, Chanvre Mellois s'est démarqué par son rôle moteur dans la création de la filière régionale Nouvelle Aquitaine.

Chanvre Mellois se positionne sur différents marchés, du bâtiment à l'alimentaire en passant par le textile, la cosmétique, la corderie ou la papèterie, etc. à destination du secteur du bâtiment. L'entreprise produit de la laine de chanvre pour l'isolation de combles perdus en neufs ou en rénovation et de la chènevotte pour la confection de bétons de chanvre.

Chanvre Mellois s'est fixé un cahier des charges favorisant une culture respectueuse de la plante et de l'environnement : pas de pesticide, amendement uniquement organique, pas d'irrigation.

Les produits Chanvre Mellois

présentés dans ce guide



Autre co-produit : **chènevis** (à destination alimentaire, non traité dans ce guide)

Utiliser la fibre de chanvre en isolation

Cadre général

Définition

Les fibres de chanvre - ou « laine de chanvre » - sont issues du défilage mécanique des tiges de chanvre sèches séparant ces dernières et la chènevotte. Elles sont conditionnées chez Chanvre Mellois en bottes rectangulaires liées d'une masse comprise entre 16 et 17 kg.

À ce jour, l'utilisation de fibres de chanvre en vrac en isolation de combles perdus n'est pas une technique courante. Il existe toutefois une ATEX qui valide le procédé sur le chantier d'un lycée de Nouvelle-Aquitaine¹.

Domaine d'emploi

Ce guide présente la mise en œuvre de la laine de chanvre en vrac dans les combles perdus, par soufflage mécanique, en neuf ou en rénovation. Il ne concerne que les locaux à faible ou moyenne hygrométrie tels que définis dans le NF DTU 20.1 et ne traite pas les locaux climatisés. Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraîchis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi des isolants sans précaution particulière de mise en œuvre est accepté pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5 °C.

Caractéristiques techniques

Caractéristiques de la laine en vrac CHANVRE MELLOIS				
Masse volumique [kg/m ³]	25 à 31			
Conductivité thermique [W/m.K]	0.051*			
Épaisseur [mm]	200	250	300	350
Résistance thermique moyenne R [m ² .K/W]	3,92	4,90	5,88	6,86
Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur Sd [m]	0,38	0,47	0,57	0,66
Coefficient de résistance à la diffusion à la vapeur d'eau	Compris entre 1 et 2			
Sorption / Désorption	L'expression des courbes issues des mesures d'isothermes de sorption/désorption indique une grande capacité à stocker/déstocker la vapeur d'eau.			

*Valeur mesurée par un laboratoire COFRAC pour l'essai de conductivité thermique et une masse volumique de 35 kg/m³

Autres caractéristiques techniques :

- Pas de toxicité reconnue de la laine de chanvre² ;
- Pas de traitement de protection contre les organismes cryptogamiques, rongeurs et insectes xylophages.

¹ <https://evaluation.cstb.fr/fr/rechercher/produits-evalues/?mots=chanvre+mellois>

² Toutefois, l'entreprise Chanvre Mellois recommande le port d'un masque anti-poussière et de lunettes de protection lors de la mise en œuvre en cas de présence de fines poussières organiques et minérales mises en suspension lors des opérations de soufflage.

Mise en œuvre

Préparation du chantier : préconisations & points de contrôle

HUMIDITÉ : avant le début des travaux, il est nécessaire de réaliser un contrôle d'humidité et de température de la laine de chanvre grâce à des mesures « à cœur de botte » (1 mesure toutes les 20 bottes).

La laine de chanvre doit être protégée de l'humidité avant, pendant et après la mise en œuvre. Il est donc nécessaire de veiller à ce que la couverture soit étanche à l'eau, que le plancher ne présente pas de trace d'humidité et qu'un pare-vapeur soit mis en place.

Supports

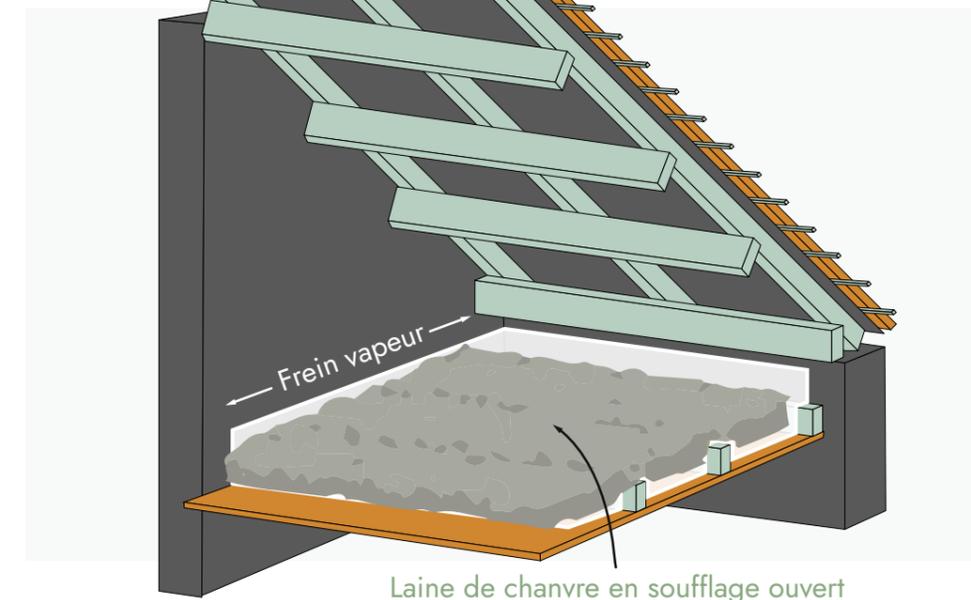
Les supports admissibles sont les suivants :

- Plancher béton, maçonné, dalles de compression : béton et dalles de compression avec ou sans parement (enduit ou parement en plaque de plâtre) ou maçonnés avec parement sous le plancher ; le document couvre les supports pleins et continus non poreux (pas de fente, trou, porosité) ;
- Plafond en plaque de plâtre ou brique plâtrière ou lattis plâtré ;
- Lambris posé conformément au NF DTU 36.2 P1-1 avec membrane assurant la continuité du support ;
- Plancher bois ou à base de bois.

On s'assurera que le support est :

- Capable de résister à la charge supplémentaire représentée par l'isolation soufflée (les dispositions du NF DTU 25.41 P1-1 relatives au dimensionnement du plafond en plaque de plâtre s'appliquent) ;
- Continu et ne présente ni trou ni fente ouverte susceptibles de nuire à l'isolation ou d'augmenter la perméance à la vapeur d'eau du plafond ;
- Exempt de traces d'humidité résultant d'infiltrations ou de défauts d'étanchéité ;
- Libre de tout objet faisant obstacle pour la mise en œuvre de l'isolant (meubles, caisses, cartons...).

Schéma de pose du pare-vapeur



Des dispositions doivent également être prises au niveau de la ventilation pour éviter une accumulation de vapeur d'eau sous l'écran HPV. La section totale des orifices de ventilation sera calculée conformément au DTU 40.21.

À noter : dans le cas d'une ventilation basse de la couverture, des déflecteurs sont posés pour éviter des mouvements d'air dans l'isolant.

Équipements chauffants ou électriques

La laine de chanvre de Chanvre Mellois est non ignifugée.

Par conséquent, il faut qu'elle n'ait aucun contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur, y compris les dispositifs électriques comme l'éclairage.

Quelle que soit la nature des spots encastrés, des capots de protection doivent être mis en œuvre sur chacun d'eux avant la réalisation de l'isolation. Les transformateurs associés doivent être couverts par des capots dont les caractéristiques sont identiques à celles de ceux posés sur les spots. À défaut, les transformateurs sont sortis de la couche d'isolation.

Le capot doit être fixé (mastic incombustible, ...) de façon à rester immobile pendant le soufflage de l'isolant et pour assurer l'étanchéité à la poussière.

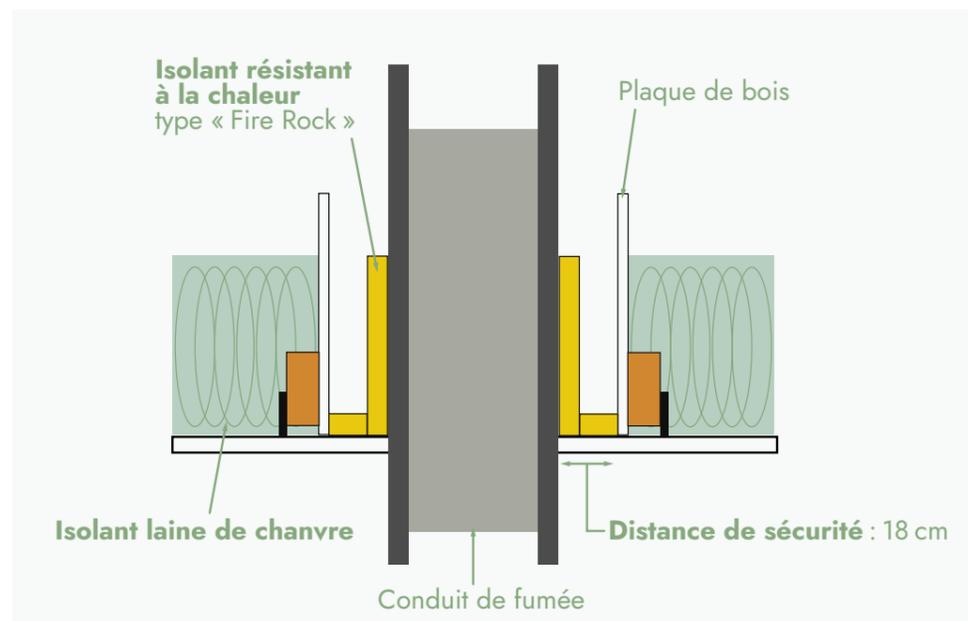
Tout capot de protection de spot encastré doit faire l'objet d'une évaluation selon le protocole établi dans le document NF DTU 45.11P1-2 (mars 2020)³.

Les boîtes de dérivation doivent avoir été positionnées hors du volume destiné à recevoir l'isolant et fixées sur un élément de charpente.

Si une boîte de dérivation est dans l'isolant, elle doit être repérée sur la charpente.

Dans le cas de la présence d'un conduit, un coffrage doit être réalisé avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20% au-dessus de la hauteur de l'isolant. La distance entre le conduit de fumée et l'isolant dépend du type de conduit tel que décrit dans le DTU 24.1.

Schéma des distances de sécurité à respecter en présence d'un conduit



3 Travaux de bâtiment Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac (laines minérales ou ouate de cellulose de papier) Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux Annexe B (normative).

Attention : une étiquette informant de la présence d'isolant biosourcé et précisant les règles à respecter lors d'interventions ultérieures doit être positionnée de manière visible à proximité du tableau électrique.

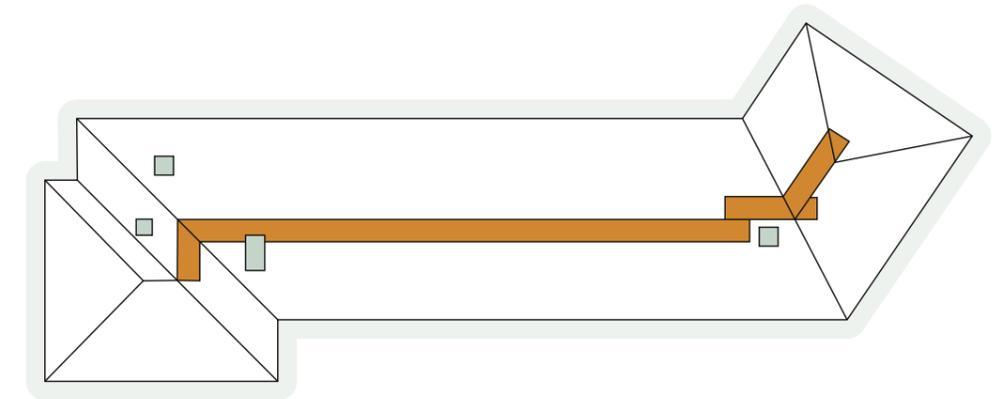
Préparation du chantier – Mise en place du chantier

Si un système de ventilation est prévu dans les combles :

- La technique d'isolation par soufflage ne se substitue pas au calorifugeage des gaines de ventilation conformément à la réglementation ;
- L'entrée d'air doit être en dehors de l'isolant.

Un cheminement dans le comble est créé par un platelage pour permettre la circulation de personnes et doit être conservé après chantier.

Cheminement dans les combles (en orange)



Avant le démarrage du chantier, il est nécessaire de vérifier que le support (plancher, plaque de plâtre, etc.) est capable de résister à la charge supplémentaire représentée par le poids des matériaux et de l'isolant (masse volumique de l'isolant = 31 kg/m³).

Principe de mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au CPT 3693-2 (Juin 2015) « Isolation thermique des combles : procédés d'isolation par soufflage d'isolant en vrac ».

La hauteur à laquelle l'isolant est soufflé est repérée par des piges de mesures graduées, 4 tous les 100 m² conformément au NF DTU 45.11P1-1. L'épaisseur de l'isolant sera estimée grâce à ces gabarits de pose.

L'isolant doit être mis en œuvre en priorité dans les parties les plus éloignées des accès. Une souffleuse de laine de marque Stivent ou équivalent est utilisée pour la mise en œuvre par soufflage. La laine, amenée sur chantier sous forme de bottes, est présentée à la bouche d'aspiration de la souffleuse.

Réalisation de murs en béton de chanvre

Les bétons de chanvre en application « mur » sont mis en œuvre conformément aux Règles professionnelles d'exécutions d'ouvrages en béton de chanvre. Ce qui signifie que les granulats de chanvre Chanvre Mellois sont labellisés « Chanvre Bâtiment » depuis 2022 et que les couples granulats Chanvre Mellois – liants ont fait l'objet d'essais mécaniques et respectent les exigences des règles professionnelles.



Cadre général

Définition

Le terme « béton de chanvre » désigne le mélange d'un « granulat végétal », la chènevotte – la partie intérieure fragmentée de la tige de chanvre -, d'un liant seul ou d'un mélange de liants et d'eau.

Les caractéristiques de la chènevotte influencent directement les performances des bétons de chanvre. Il est donc impératif d'utiliser des chènevottes labellisées « Granulat chanvre construction », comme c'est le cas ici pour la chènevotte Chanvre Mellois. Des contrôles ont lieu à chaque étape depuis la réception de la matière brute avant sa transformation jusqu'à l'expédition du produit fini. Ce suivi s'inscrit dans une démarche qualité produit.

Dans le cadre de la réalisation des tests de couple chènevotte – liant, ce sont les chaux du CESA (Chaux et Enduits de Saint Astier), partenaire de Chanvre Mellois, qui ont été utilisées comme liant.

L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

Domaine d'emploi

Les bétons de chanvre peuvent être employés en :

- Remplissages de murs extérieurs ;
- Doublages de paroi verticale support mécaniquement autonome, porteuse ou non ;
- Cloisons de distribution.

Les bâtiments concernés par ces règles professionnelles sont :

- Les locaux d'habitation jusqu'à R+2+combles ;
- Les ERP de 5ème catégories limités à R+2, à l'exception des locaux classés⁴ :
 - EB+ locaux collectifs (locaux humides à usage collectif) ;
 - EC (locaux très humides en ambiance non agressive).

⁴ D'après le cahier du CSTB 3567, classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs.

Caractéristiques techniques

Performances	Densité sèche [kg/m ³]	Résistance à la compression à 90 jours [MPa]	Module d'élasticité à 90 jours [MPa]	Conductivité thermique à 90 jours [W/(m.K)]
Seuil des Règles Professionnelles ⁵	-	> 0,2	> 15	-
Chanvre Mellois	400 à 550	0,4 à 0,5	> 15	0,09 à 0,1

Performances	Résistance thermique à 35 cm d'épaisseur R [m ² .K/W]	Perméabilité à la vapeur d'eau [kg/(m ² .s.Pa)]	Coeff. de résistance à la diffusion à la vapeur d'eau	Classement européen de réaction au feu
Chanvre Mellois	3,5 à 3,9	3,5 à 5	4,5 à 5,5	B – sd1, d0

Préparation du chantier

Soubassement

Le mur en béton de chanvre doit être obligatoirement réalisé sur un soubassement avec une garde au sol d'au moins 20 cm (30 cm à l'intérieur des vides sanitaires).

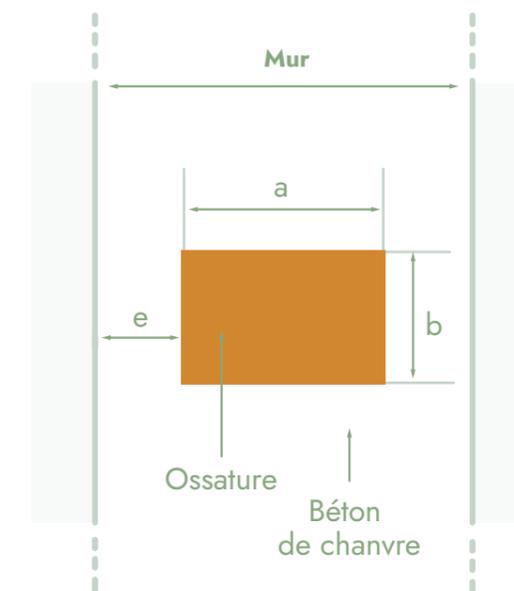
Une rupture de capillarité doit être mise en place entre le mur de soubassement et le béton de chanvre. Elle peut être réalisée avec :

- Une chape souple de bitume (NFP84-316) ;
- Un mortier hydrofuge (DTU 20.1P1-1).

Épaisseurs d'enrobage des pièces de bois pour banchage ou forte épaisseur

Prévoir la pose de pièces de bois. Celles-ci seront noyées dans le mortier chaux/chanvre avec un recouvrement minimum qui varie en fonction de l'épaisseur des pièces de bois (b) de la structure.

- Si $b > 8$, on laissera la structure apparente sur une face ;
- Si $b \leq 8$, on se référera au tableau ci-dessous, qui donne les valeurs de recouvrement correspondantes à l'épaisseur de la pièce en bois :



Coupe horizontale du mur ; épaisseur d'enrobage (e) et section de bois (a et b)

⁵ CenC & C2P, juillet 2012

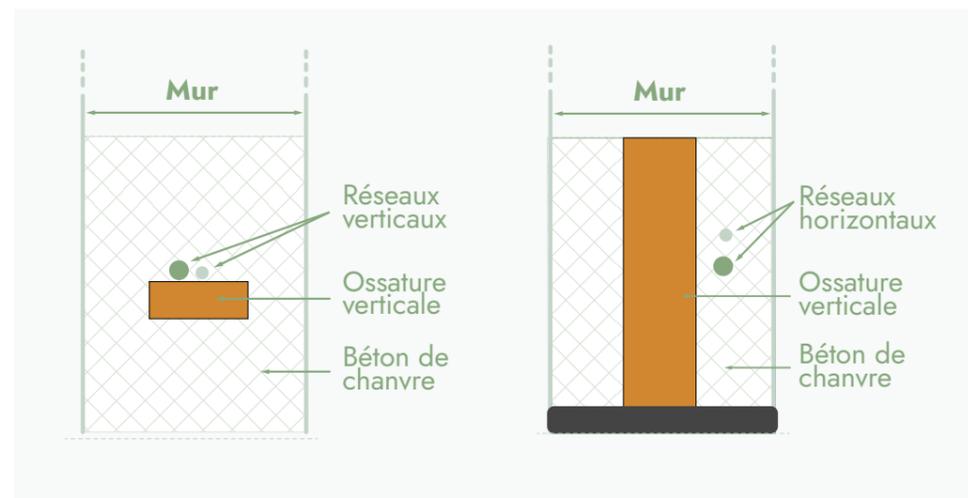
Tableau d'épaisseur d'enrobage					
Épaisseur de la pièce de bois (b) en cm	4	5	6	7	8
Recouvrement (e) en cm	7	7,5	8	8,5	9

À noter : dans tous les cas, l'épaisseur de recouvrement minimale est de 7 cm.

Réseaux

Les réseaux (eau, électricité, etc) sont fixés à l'ossature et peuvent être incorporés dans le béton. De manière générale, le positionnement des boîtiers – obligatoirement mis sous gaine - est à effectuer avant la mise en œuvre du béton de chanvre.

Schéma de passage des réseaux verticaux (à gauche) et horizontaux (à droite)



Dans le cas des réseaux horizontaux :

- Un espace libre (2 à 3 cm) devra être laissé entre les gaines afin d'éviter toute rupture de continuité du mur.
- On évite de rainurer après le coulage du béton de chanvre dans la mesure du possible.
- Si toutefois des rainures sont réalisées, un rebouchage avec une mortier de la même nature que le corps d'enduit doit être effectué.
- Profondeur de la rainure minimum : 3 cm au-dessus de la gaine.
- Les réseaux doivent être recouverts d'au moins 2 cm de béton de chanvre dans tous les cas.

Mise en place du béton de chanvre

Préparation du béton de chanvre : dosage

Les fournisseurs de couple liant-granulat chanvre mettent à disposition les modes opératoires spécifiques aux matériaux.

Une bétonnière ou un malaxeur peut être utilisé pour réaliser les bétons de chanvre.

Il faut veiller à obtenir un mélange homogène, sans formation de « boulettes », afin d'avoir un béton aéré dans lequel les particules de chanvre sont uniformément enrobées par le liant.

Le dosage dépend fortement du liant et des performances seuils auxquelles il doit répondre ; il est donc nécessaire de se rapprocher des fournisseurs pour le choix du dosage.

	Dosage en liant % massique par rapport au poids total sec	Dosage en « granulat chanvre » % massique par rapport au poids total sec	Masse volumique sèche (à titre indicatif)
Maxi (mélange gras)	90%	10%	1000 kg/m ³
Mini(mélange maigre)	50%	50%	200 kg/m ³

Colombage

Dans le cas d'une rénovation de colombage, où il sera difficile de créer avant la pose du mortier la réservation nécessaire à l'enduit, il faudra resserrer le béton de chanvre sur la face extérieure en s'adaptant à la géométrie de la structure. Cette action doit être effectuée immédiatement après le remplissage pour obtenir une réservation de 1,5 à 2 cm.

Mise en place entre deux banches

Poser les banches de chaque côté de l'ossature en laissant la place nécessaire entre l'ossature bois et les banches. Le chanvre doit être mis en place par couches successives de 20 cm maximum.

Le mortier devra être tassé le long des ossatures et des banches pour obtenir des parois homogènes.

Pour les parties difficiles d'accès, il faudra remplir manuellement par le côté à l'aide d'une taloche qui devra être déplacée au fur et à mesure du remplissage en ne gardant pour cela une banche que d'un seul côté.

Mise en place contre un support

La mise en œuvre contre un support (provisoire ou définitif) doit être commencée par le bas du mur sur toute sa largeur jusqu'à obtention de l'épaisseur du mur recherchée.

On organisera le chantier afin qu'une face du mur (hauteur, largeur, épaisseur) soit réalisée en une seule fois, toutefois si on doit arrêter la réalisation d'une face avant la fin, on appliquera une pâte de chaux à la jonction, juste avant la reprise du montage.

Décoffrage

Les banches seront enlevées par glissement latéral. Pour favoriser le séchage, elles peuvent être retirées immédiatement – ou le plus rapidement possible – après la mise en place du béton de chanvre.

Fixations

Les charges lourdes seront fixées sur l'ossature (radiateurs, meubles de cuisine, etc.). On réalise un calepinage de l'ossature dans les pièces techniques et on fixe sur l'ossature ou la paroi des pièces support apparentes pour les charges ponctuelles.

Finitions

La perméabilité à la vapeur d'eau du béton de chanvre ne devra pas être entravée par les revêtements et finitions, et une face des ouvrages devra être laissée sans revêtement imperméable à la vapeur d'eau.

La couche finition ne pourra être réalisée qu'à la suite du séchage total du mur (béton de chanvre + corps d'enduit).

Enduits & finitions

Pour la réalisation d'enduits en béton de chanvre, seront tout d'abord réalisés des contrôles préalables du support d'enduit, ainsi que sa préparation, selon la norme NF 15 201-1 (DTU 26.1).

Lors de la mise en œuvre, on commence par la pose du gobetis, réalisé au jeté. Ce dernier est appliqué en une seule couche et doit couvrir la surface sans surcharge. La surface du gobetis doit être très rugueuse.

Le gobetis doit être réalisé 48h avant le corps d'enduit.

Vient ensuite le corps d'enduit (ou mortier de chanvre). Il est réalisé par projection manuelle ou mécanique de plusieurs passes de 2 à 4 cm, frais sur frais. L'application du corps d'enduit doit être réalisée en une seule couche, sur toute la surface de travail.

A noter : si aucune couche de finition n'est prévue, le corps d'enduit est resserré à la taloche.

Dans le cas d'ajout d'une couche de finition, sous la forme d'un mortier de chaux/sable ou d'un badigeon à la chaux, celle-ci est à réaliser en deux passes.

En extérieur ou en intérieur dans les pièces humides, la couche de finition est obligatoirement un mortier de chaux et sable.

Assistance technique

Support téléphonique : 06 77 10 60 12 (M. Rinaldi)

Site web : www.chanvre-mellois.com

Formations : sur demande d'entreprises, pour la mise en œuvre de la laine Chanvre Mellois.



Annuaire

Pour trouver un professionnel, vous faire référencer en tant que professionnel ou encore trouver une formation sur le béton ou la laine de chanvre dans votre région :

www.chanvre-na.fr