



FZ

MISE EN ŒUVRE D'UN ENDUIT ISOLANT CHAUX - CHANVRE

Groupement des producteurs de chanvre en Luberon

Important :

L'utilisation de la chaux nécessite de toujours prendre la précaution d'utiliser des gants. Il est déconseillé de mettre en œuvre la chaux en plein soleil, ou à des températures inférieures à 7°.

Présentation de la technique

L'enduit est une des utilisations phare du chanvre : cette mise en œuvre est très fréquente. C'est une couche de béton plus humidifiée qui est déposée sur l'intérieur des cloisons. Actuellement, c'est sans doute la meilleure alternative possible pour l'isolation de vieux bâtis. Les enduits en béton « chaux/chanvre » ont un caractère isolant phonique et thermique. Ils sont également un régulateur d'humidité. De plus, ils permettent une grande diversité de finitions décoratives.

L'enduit peut être employé en intérieur, sur pratiquement tous les murs, sauf sur plâtre. Exemples, murs pierre, parpaings, construction neuve banchée, construction « monomur » en terre cuite, bâtis anciens.

L'enduit peut également être utilisé en murs extérieurs. Les techniques sont identiques, mais le mélange diffère. Le mélange doit être plus hydraulique, entre autres, pour favoriser les échanges de vapeur d'eau de l'intérieur vers l'extérieur. Il faudra le terminer par un enduit chaux/sable.

Dans la majorité des situations, le choix du type de chanvre (brut défibré ou chènevotte), n'a aucune incidence sur les mises en œuvre. Qu'il y ait la fibre ou non, les qualités du chanvre sont préservées, les techniques de pose ne diffèrent pas.

Remarques : les mises en œuvre seront quasiment les mêmes pour les différents supports. La seule variante tient au fait que certains artisans conseillent de réaliser un gobetis d'accrochage sur les monomurs et les bâtis anciens pour des raisons de facilité de réalisation de l'enduit. Tous les artisans ne réalisent pas un gobetis.

Matériaux et outils nécessaires

Que ce soit avec de la chènevotte ou du chanvre brut défibré, il faut bien garder à l'esprit que la pose de l'enduit demande un certain savoir faire, une certaine technicité. C'est de loin l'utilisation la plus complexe du chanvre, c'est aussi une des plus employées.

Matériaux

- chanvre brut défibré
- NHL2 pour l'enduit
- NHL3.5 pour le gobetis d'accrochage
- éventuellement sable lavé
- eau

Outils

- une bétonnière ou un malaxeur à axe vertical ou horizontal
- brouette
- petite taloche
- seau de maçon de 10 L
- truelle
- gants

Mise en œuvre

Préparation du chantier

Pour une construction neuve :

- Bien nettoyer et humidifiez la surface à travailler.
- Pour un enduit sur banchage, vérifier que le mur est bien sec avant de faire l'enduit.
- Positionner des protections sur le sol et les huisseries en bois (films plastiques ou huile de lin)
- Réaliser le gobetis d'accrochage, si nécessaire, avant de réaliser l'enduit. Il est préférable d'attendre que le gobetis soit sec, mais ce n'est pas une obligation. Un délai de 3 à 5 jours est conseillé, certains n'attendent qu'une journée. Il ne faut pas que le gobetis soit trop humide. Il ne faut pas non plus qu'il soit trop sec.

Pour une réhabilitation :

- Il faut bien nettoyer la surface à travailler : l'ancien enduit doit être retiré ou à défaut piqué, le mur doit être dépoussiéré et humidifié.
- Il faut enlever les joints existants surtout s'ils sont en béton. Leur présence empêcherait la respiration de l'enduit.
- Positionner des protections sur le sol et les huisseries en bois, et continuer à préparer le chantier en suivant les conseils donnés pour la construction neuve.

Le gobetis d'accrochage est un mélange d'eau, (de sable lavé) et de chaux aérienne ou hydraulique qui est déposé en première couche sur le mur. Il va permettre au chanvre de faire son accroche. La pose de l'enduit ensuite est facilitée. Cette méthode n'est pas utilisée par tous les artisans.

Préparation du béton de chanvre

Attention : Toujours s'informer sur la composition des liants prêts à l'emploi. Ces mélanges peuvent être fortement hydrauliques, ce qui n'est absolument pas utile en enduit dans la mesure où il n'y a pas d'exigence de résistance mécanique. Ils risquent de diminuer considérablement les qualités isolantes du chanvre. On gagne en général en prix en réalisant ses propres mélanges.

Recettes de béton de chanvre pour enduit

Respectez les mêmes consignes d'assemblage que pour le béton utilisé en banchage (fiche 1).

Préparation 1

ELEMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BETON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200 L DE BETON		QUANTITES
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre brut défibré Conditionnement : big bag de 1000 l ou sacs de 100 l	200 L
LIANT	Chaux NHL2 (très faiblement hydraulique) Conditionnement : sacs de 25 100 à 120 L) 20 à 30 kg	75 kg
EAU	Les quantités préconisées sont variables	100 à 120 L
SABLE LAVE	Eventuellement	20 à 30 kg

Remarques : ce mortier faiblement hydraulique mettra plus de temps à sécher mais il préservera les qualités du chanvre. La présence de sable dans le béton pour enduit facilite la mise en œuvre.

Préparation 2

ELEMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BETON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200 L DE BETON		QUANTITES
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre brut défibré ou chènevotte Conditionnement : big bag de 1000 l ou sac de 100 l	200 L
LIANT	Chaux : - aérienne, conditionnement 25 kg - NHL3.5 (moyennement hydraulique), conditionnement : sacs de 35 kg	50 kg 16 kg (2 seaux, ½ sac)
EAU		100 L

Ce procédé est assez répandu mais son utilisation tend à diminuer. En effet, l'association NHL3.5 qui est une chaux moyennement hydraulique avec de la chaux aérienne revient en terme d'hydraulique à utiliser de la NHL2. Prendre de la NHL2 permet de ne prendre qu'un type de chaux plutôt que deux ici. Ce mélange respecte les qualités du chanvre.

Les étapes du mélange

- Verser la chènevotte,
- Ajouter la moitié de l'eau pour humidifier le végétal,
- Si nécessaire ajouter les pigments (dans la couche de finition)
- Arroser d'eau pour obtenir une matière bien mouillée
- Ajouter la chaux progressivement par petites quantités, en alternant avec l'eau.



1 – Humidification de l'enduit



2 – Mélange prêt à être utilisé lorsque commencent à se former des boules

La consistance de l'enduit doit être bien humide, presque coulant.

Pose de l'enduit

Le chantier est prêt, le béton est malaxé, nous pouvons donc passer à la pose de l'enduit. L'ensemble de la durée du chantier doit s'effectuer en atmosphère ventilée.

Fixez les gaines et boîtiers électriques afin de les noyer dans l'épaisseur de l'enduit.

Épaisseur minimale d'enduit : 4 à 6 cm.

Les couches sont posées par passes successives de deux à cinq cm.

L'enduit est appliqué à l'aide d'une truelle et d'une taloche. La taloche sert à plaquer l'enduit et à l'aplanir, mais sans chercher à trop lisser.

Dans le cas d'une rénovation, l'enduit est d'abord placé dans les creux du mur pour rectifier les défauts de planéité.

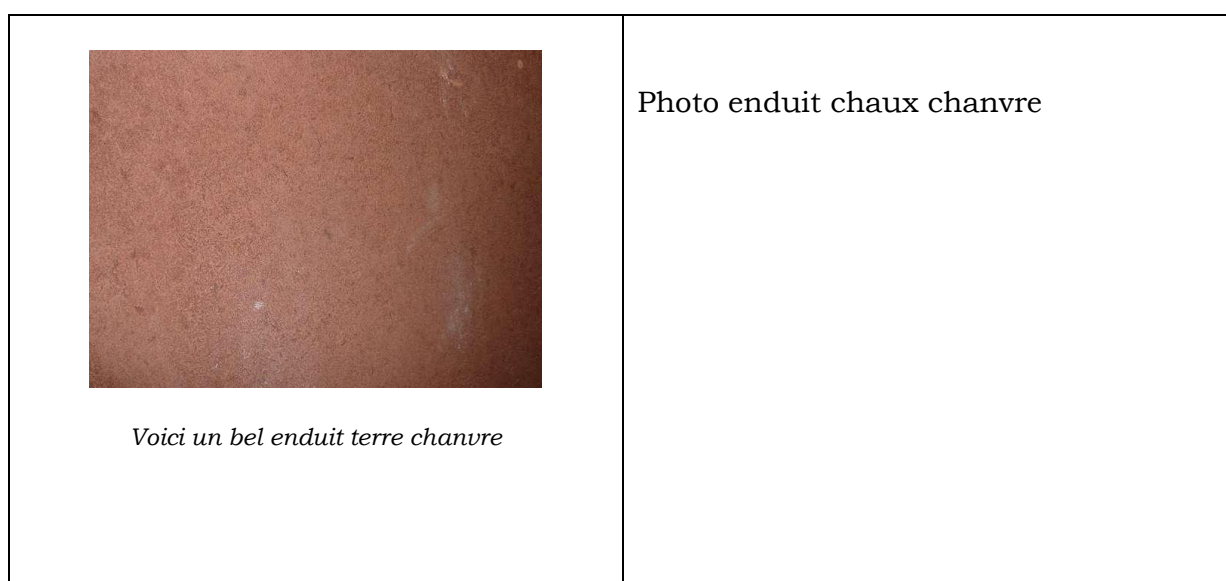
Commencez pas le bas du mur, ainsi la matière que l'on vient de poser sert d'assise pour la suite.

Cas 1 : réalisation d'un gobetis qui facilite amplement le travail. L'épaisseur totale (4 à 6 cm) souhaitée est atteinte, avec le gobetis et une passe d'enduit chanvre, plus une passe de finition :

- appliquer la première couche d'enduit sur le gobetis d'accrochage, après un délai de séchage (cf. ci-dessus)
- la seconde couche de finition est passée dans la foulée, technique de finition, couche moins épaisse. Elle a surtout une fonction de lissage. Lisser puis talocher selon la finition désirée.

Cas 2 : pas de réalisation de gobetis d'accrochage :

- effectuer la première passe
- laisser un temps de séchage de 1 à 5 jours, ou plus en chantier ventilé
- réaliser la deuxième passe
- la troisième couche de finition est passée dans la foulée, technique de finition, la couche est moins épaisse, elle a surtout une fonction de lissage. Lisser puis talocher selon la finition désirée.



Le séchage

Le temps de séchage varie en fonction de la localisation de la construction (endroit humide ou sec) mais aussi en fonction de la saison et de la mise en œuvre.

Il ne faut pas trop attendre entre deux passes, pour ne pas avoir à réhumidifier le mur. Une journée de séchage est suffisante et jamais plus d'une semaine.

Les finitions

L'enduit permet une multitude de finitions. Elles dépendent du choix esthétique de chacun.

- On souhaite conserver l'aspect rustique, naturel du chanvre : cet aspect est obtenu sans finition supplémentaire. Lors de la dernière passe, on lisse l'enduit à l'aide d'une éponge (préférer une éponge végétale, plus absorbante qu'une éponge synthétique) pour laisser les brins de paille apparents. Le lissage est plus ou moins accentué en fonction du résultat souhaité.

- On souhaite un aspect plus lissé : on utilise une truelle-lisseuse (en épongeant l'outil à chaque manœuvre pour enlever l'eau, puis on termine par un badigeon (ou chaulage, mélange de chaux, (sable lavé) et d'eau (1 vol de chaux pour 2 à 3 vol d'eau), et un pigment de couleur souhaitée entre 15 à 25% du poids de la chaux). Le délai d'attente est variable (deux à trois jours à plus) entre la passe de finition et le chaulage.
- On peut ensuite effectuer d'autres finitions selon l'aspect esthétique souhaité : badigeons colorés (chaux colorée aux pigments par exemple), eau forte, patine. Le badigeon est apposé sur l'enduit comme une peinture. Teinter dans la masse donne un rendu moins esthétique et consomme plus de pigments ou de colorants.

Principales difficultés rencontrées

- **Bien réussir le béton pour qu'il soit agréable et facile à projeter**
- **Acquérir la technique qui demande un savoir faire et un certain entraînement**

L'enduit est de loin la mise en œuvre la plus complexe du chanvre, elle n'est pas forcément à la portée de tous contrairement aux autres applications.

Mais avec un peu d'entraînement, tout est possible

Remarques : la pause de l'enduit est une phase assez délicate et assez longue, actuellement, elle ne se fait qu'à la main. Ceci peut engendrer des frais de main d'œuvre assez élevés. Des réflexions sont menées sur la mécanisation de cette mise en œuvre, mais les essais de projection seront bientôt effectués.

Caractéristiques thermiques et acoustiques

	Densité (Kg/m ³)	Conductivité thermique (W/m.k)	Capacité thermique volumique (Wh/m ³ .k)	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)	Résistance au feu (1)	Coefficient d'absorption acoustique
Béton de chanvre	420 - 500	0,11	385	4,5	A	0,8

(1) selon la norme Eurocode EN 13501-1

Rappels sur la réglementation thermique

Comment concevoir l'enveloppe de sa maison ? Quelques repères pour vous guider dans vos choix :

Le tableau suivant a pour objectif de décrire les solutions à mettre en œuvre pour respecter un niveau réglementaire et pour atteindre un niveau de bâtiment performant.

La performance thermique d'un isolant s'exprime au regard de sa résistance thermique (R en m².°C/W).

La valeur R prend en compte l'épaisseur de l'isolant et sa conductivité thermique.

Fiche de mise en œuvre des enduits isolants chaux chanvre

Contact : Philippe Chiffolleau, 0674954559 ; philippe.chiffolleau@parcduluberon.fr

Par ailleurs 20 cm d'épaisseur d'un même matériau n'ont pas forcément la même résistance thermique.

Il est donc nécessaire de comparer des isolants par rapport à la valeur R et non par rapport à leur épaisseur ou leur conductivité thermique.

Plus R est grand, plus le matériau est isolant.

La performance d'un vitrage s'exprime avec un U_w en $W/m^2.K$.

La valeur U_w exprime les performances d'une fenêtre dans son ensemble : vitrage + menuiserie. De manière générale les fenêtres PVC et bois ont des meilleures performances que l'aluminium qui est un matériau très conducteur.

Plus U_w sera faible meilleure sera la performance du vitrage.

Postes	Niveau réglementaire minimal	Niveau bâtiment performant
Isolation de la toiture	$R=5$ <i>soit 22 cm de chanvre basse densité ou 25 cm chanvre haute densité</i>	$R \geq 7$ <i>Soit 30 cm de chanvre basse densité ou 35 cm de chanvre haute densité</i>
Isolation des murs	$R = 2,5$ <i>Soit 11 cm de chanvre basse densité ou 13 cm de chanvre haute densité</i>	$R \geq 4$ <i>Soit 17 cm de chanvre basse densité ou 20 cm de chanvre haute densité</i>
Isolation des planchers	$R = 2,5$ <i>Soit 11 cm de chanvre basse densité ou 13 cm de chanvre haute densité</i>	$R \geq 4$ <i>Soit 17 cm de chanvre basse densité ou 20 cm de chanvre haute densité</i>
Vitrage	$U_w = 2$ <i>Soit l'équivalent d'une fenêtre bois avec un double vitrage à isolation renforcée 4/12/4</i>	$U_w \leq 1,5$ <i>Soit l'équivalent d'une fenêtre bois avec double vitrage à isolation renforcée 4/16/4</i>

La résistance thermique est nécessaire mais pas suffisante...

Si concevoir une enveloppe en respectant les résistances thermiques indiquées ci dessus permettra de limiter au maximum les déperditions thermiques et donc de limiter les besoins de chauffage, il n'en sera pas forcément de même pour assurer un confort estival.

Au delà de l'aptitude à isoler, il est important de choisir un isolant en prenant en compte un certain nombre de paramètre relatif au confort d'été.

Ces paramètres sont : la capacité thermique, l'effusivité, l'inertie, le pouvoir de déphasage, la perméabilité.

Certains matériaux ont une meilleure capacité à absorber, stocker et restituer de la chaleur et possède donc de bonne performance en ce qui concerne le confort d'été.

(Voir les performances en matière de capacité thermique dans le tableau en début de fiche).

D'autres informations à découvrir sur le site internet du Parc :

www.parcduluberon.fr

- les noms et coordonnées des agriculteurs,
- une fiche contact/devis
- les fiches de mise en œuvre, numérotées de 1 à 5
- diverses documentations techniques dont « la réglementation incendie et emploi des isolants naturels-aout2009 », la commande publique,...
- photos de chantiers

Fiche de mise en œuvre des enduits isolants chaux chanvre

Contact : Philippe Chiffolleau, 0674954559 ; philippe.chiffolleau@parcduluberon.fr