

Chantier Olivier Rossignol

Le béton de chanvre est un matériau de remplissage, utilisable à tous les postes de la construction ou de la rénovation.



Alliance 4

Le béton de chanvre est mélangé sur chantier, idéalement dans un malaxeur. Le dosage varie d'une mise en œuvre à l'autre mais les ingrédients sont toujours les mêmes.



Alliance 4

Pour bancher cette cloison en béton de chanvre, le malaxeur a été amené à pied d'œuvre.

Les bétons de chanvre sont utilisés, en réhabilitation et en construction neuve, pour les ouvrages de gros œuvre et d'isolation. C'est un matériau à caractère isolant, mis en place en doublage d'un bâti existant ou en remplissage d'une structure porteuse.

Le matériaux chanvre, formulé sur chantier, est économique, homogène et respirant. Sa mise en œuvre est simple et les surfaces terminées sont prêtes à recevoir les enduits et les revêtements. Les constructions sont durables, passives à la construction et à l'utilisation.

L'élasticité du matériau le rend particulièrement adapté aux ouvrages à structure bois comme les colombages, les ossatures bois et les poteaux-poutres.

Tous les ouvrages en béton de chanvre sont mis en œuvre à l'abri des intempéries.

Avant d'entreprendre votre mise en œuvre, nous vous invitons à suivre les conseils généraux relatifs aux dosages et à l'utilisation des matériaux de ce procédé de construction.

Ces informations vous permettront de réaliser votre chantier dans des bonnes conditions de compréhension générale du matériau chanvre.

Chaque poste fait l'objet d'une fiche technique spécifique avec ses dosages et ses explications de mise en œuvre.

Ces fiches techniques sont disponibles gratuitement sur :

www.alliance4.fr dans la rubrique "Votre chantier"

» Formulation

Les bétons de chanvre sont composés d'ingrédients 100% naturels : une base chanvre (généralement de la chènevotte), un agrégat pouzzolanique (pierre ponce ou pouzzolane) et d'un liant (chaux aérienne/plâtre gros, chaux aérienne, chaux hydraulique NHL2 ou argile).

Ces matières premières sont utilisées dans tous les dosages des ouvrages de votre chantier, aussi bien en rénovation qu'en neuf, dans des proportions variables suivant les postes.

Pour augmenter les propriétés phoniques, les ouvrages intérieurs (cloisons, dalles d'étage) peuvent être densifiés en augmentant la charge de liant et en ajoutant du sable. La densification est à éviter dans le bâti ancien en pisé ou en pierre puisqu'il contient déjà de nombreuses parties massives.

Chaque bâtisseur pourra appréhender les dosages à sa manière après s'être suffisamment familiarisé avec les bétons de chanvre.

Les formulations énoncées dans les fiches techniques préconisent l'utilisation du mélange chaux aérienne/plâtre comme liant. Ces dosages de confort permettent de travailler dans de bonnes conditions : pas de retrait, bonne cohésion, décoffrage immédiat des ouvrages verticaux ou utilisation rapide des dalles.

Béton de chanvre : les ingrédients

Chènevotte construction

200 litres



Chaux aérienne CL-90

30 à 40 litres



Sable de ponce ou de pouzzolane

10 à 60 litres



Plâtre gros

15 à 40 litres



Eau claire

de 40 à 70 litres*



* volume à étalonner sur chantier



Le dosage se fait en litre dans divers contenants. Les volumes sont étalonnés en début de chantier.



Tassage du béton de chanvre en toiture, entre chevrons avec une taloche à frapper.



Les râteliers à bancher permettent de structurer et de tasser en profondeur les bétons de chanvre banchés.

Béton de chanvre avec chaux hydraulique

Chènevotte construction

200 litres



Chaux hydraulique NHL-2

60 à 80 litres



Sable de ponce ou de pouzzolane

10 à 60 litres



Eau claire

de 40 à 70 litres*



* volume à étalonner sur chantier

Il est envisageable de formuler les bétons de chanvre avec un agrégat pouzzolanique et de la chaux hydraulique légère (NHL2).

» Le choix de la chaux

La chaux aérienne est préférée à la chaux hydraulique, plus adaptée à la stabilisation du végétal et plus ouverte à la migration de la vapeur d'eau. Elle va dans le sens d'un bâti respirant et d'une habitation bio-compatible globalement confortable.

» Le rôle du plâtre gros

Le plâtre gros en présence de chaux aérienne (CL90) se comporte comme une chaux. Il va carbonater, retourner à l'état calcaire, et perdre sa fragilité en situation humide.

Les bétons de chanvre formulés avec du plâtre sont résistants et totalement adaptés aux dalles de rez-de-chaussée sur hérisson ventilé. Ils permettent l'utilisation immédiat des dalles et rend les ouvrages banchés verticaux stables, sans retrait.

Le plâtre fige la matière à 20 minutes. Le béton de chanvre doit être mélangé sur chantier. Le volume brassé doit pouvoir être mis en œuvre en totalité par les opérateurs, au fur et à mesure de sa préparation.

Dans les ouvrages verticaux (doublage, murs), il est possible de réduire ou de retirer totalement le plâtre et de le remplacer par le même volume de chaux aérienne. Sans plâtre, le béton de chanvre fige après 2 ou 3 jours lorsque les conditions de carbonatation sont bonnes. Cette prise lente peut engendrer un retrait de quelques mm au mètre. Afin de limiter l'impact du retrait, l'opérateur devra laisser passer quelques jours entre chaque levée de banche (env. 70 cm).

Les bétons de chanvre formulés avec de l'argile en tant que liant réagissent de la même façon que ceux formulés sans plâtre.

Les dalles sont obligatoirement formulées avec le mélange chaux aérienne/plâtre pour une bonne dureté à la compression.

» Le rôle des agrégats pouzzolaniques

La ponce et la pouzzolane sont des roches volcaniques, de structure micro-poreuse. Elles sont le poumon du béton de chanvre. Ces agrégats poreux permettent la respiration et la bonne circulation des échanges air-eau.

La chaux aérienne, mélangée avec un agrégat pouzzolanique, en plus de sa prise à l'air, fait une prise hydraulique lente. Cette dernière donne plus de dureté au matériau tout en conservant une structure très perspirante.

En cours de chantier, la structure micro-poreuse de la ponce et de la pouzzolane favorise l'arrivée d'air au cœur du mélange et optimise la carbonatation de la chaux aérienne.



Les malaxeurs horizontaux permettent de préparer une matière parfaitement homogène.

» Malaxage

Les bétons de chanvre sont composés principalement de chènevotte et se brassent idéalement dans des mélangeurs horizontaux ou satellitaires et en bétonnière transformée. Ces machines permettent d'obtenir des mélanges bien homogènes.

Le temps de préparation est rapide. Le volume de brassage peut être important selon la machine utilisée.

Voir la fiche : [Mise en œuvre -> Outillage -> Outils de malaxage](#)

» Dosage en eau

L'apport en eau est essentiel à la réussite des ouvrages en béton de chanvre.

Lors des premiers mélanges, il est conseillé de calibrer minutieusement le volume d'eau nécessaire par mélange. Ce dernier varie en fonction des conditions météorologiques et de la teneur en eau des agrégats. Ajouter précisément ce volume dans toutes les formulations de votre ouvrage.

La matière doit être bien gonflée, bien développée mais jamais trempée. En fin de malaxage, dès l'apparition des premières brillances, le mélange est prêt. Lorsqu'on fait une boule dans la main, le mélange présente une bonne cohésion, la matière s'agglomère et la main est peu humide.

Des bacs, des seaux ou des brouettes servent à transporter les mélanges à pied d'œuvre. La matière doit être rangée ou tassée définitivement dans les 20 minutes qui suivent l'introduction du plâtre.

» Ordre d'introduction

1. Avec un malaxeur ou une bétonnière transformée

On entend par malaxeur, les malaxeurs à axe horizontal, satellitaire ou les bétonnières transformées spécialement pour le chanvre.

- ✓ Introduire la chènevotte et l'arroser du tiers du volume d'eau total.
- ✓ Laisser mélanger et gonfler quelques minutes.
- ✓ Ajouter la ponce ou la pouzzolane puis le deuxième tiers d'eau.
- ✓ Introduire la chaux, laisser tourner un peu puis mettre le dernier tiers d'eau.
- ✓ Laisser tourner suffisamment et la matière va devenir mousseuse, l'eau va sortir, tirée par la chaux.
- ✓ Ajouter le plâtre, arroser d'une pluie fine si nécessaire.
- ✓ Sortir le mélange dans sa totalité dès qu'il est bien homogène.

2. En bétonnière classique

En bétonnière, le mélange est réalisable mais la matière obtenue est moins homogène et le temps de malaxage plus long avec une tendance à faire des boulettes et nécessite une quantité d'eau plus importante.

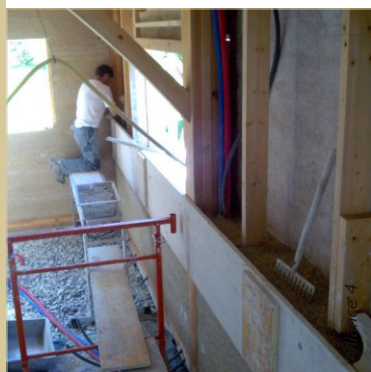
- ✓ Introduire l'agrégat pouzzolanique, la chaux, le sable éventuel et l'eau jusqu'à obtention d'un mortier liquide.
- ✓ Verser la chènevotte et laisser tourner pour bien l'enrober.
- ✓ Si le mélange semble trop sec et pour bien enrober le chanvre, ajouter de l'eau en pluie fine et laisser tourner.
- ✓ Ajouter le plâtre, arroser d'une pluie fine.
- ✓ Sortir le mélange dès qu'il est prêt.



Dalle de chanvre sur hérisson ventilé. Une dame artisanale permet de tasser la dalle.



Doublement en béton de chanvre contre un mur existant.



Pour favoriser l'apport de CO2 nécessaire à la carbonatation de la chaux, un chauffage soufflant à gaz peut être mis en place.

» Mise en place par tassage

Sur support horizontal (dalles, combles) ou en toiture, le béton de chanvre est tassé, en deux couches. Répartir le béton de chanvre puis le tasser avec une taloche à tasser ou avec une dame. Une fois tassée, la première couche devra atteindre la moitié de la hauteur finale environ. Si possible, laisser sécher la première couche, une nuit ou plus. Une grande partie de l'humidité sera ainsi évacuée et la carbonatation bien engagée.

Mettre en place et tasser la deuxième couche, régulièrement répartie, de manière à atteindre les niveaux désirés. Contrôler les niveaux à la règle.

La surface peut être enduite, à frais, de quelques millimètres d'un mortier de chaux aérienne. Ce surfacage protège les ouvrages de l'érosion.

» Sur support bois

Si le support ne tolère pas l'eau, comme du lambris ou des plaques de plâtre, il convient de déverser 2 cm de chènevotte sèche saupoudrée de chaux aérienne. Cette couche sèche va protéger le support de tout transit d'humidité.

Adapter la force de tassage au support, étayer temporairement si nécessaire le temps de la mise en œuvre.

» Sur hérisson de pierre ventilé

Placer des règles de niveau à environ 30 cm des murs les plus longs. Remplir avec du béton de chanvre les deux bordures entre la règle et le mur et tasser pour arriver au niveau final. Retirer les règles. Vous obtenez ainsi deux nus sur lesquels vous appuyer pour le remplissage de la zone centrale.

» Mise en place par banchage

Le banchage permet de réaliser des doublages, des cloisons et des murs pleins.

Les ouvrages ont une épaisseur supérieure à 10 cm pour des raisons de commodité de mise en œuvre. Les coffrages sont réalisés avec des panneaux bouvetés de 20 mm d'épaisseur ou des planches de coffrage. La hauteur des banches est comprise entre 50 et 90 cm.

La mise en place de la matière derrière les banches se fait avec de râteaux à bancher qui permettent de « tisser » la matière et de la structurer en profondeur. Des pilons en bois sont utilisés pour tasser la matière le long des banches, dans les recoins, autour des gaines et des boîtiers électriques. Le tassage se fait sans excès. La matière correctement humidifiée se rabat d'environ 25 à 30 %.

Voir fiche : [Mise en œuvre -> Technique -> Les systèmes de coffrage](#)

» Réseau électrique

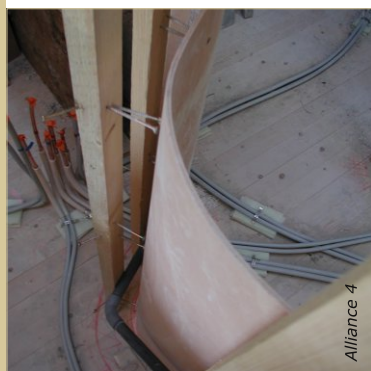
Le béton de chanvre, mis en œuvre correctement, crée une zone tampon capable de dissoudre en grande partie les effets perturbants des champs électromagnétiques et autres pollutions vibratoires.

L'ensemble du réseau de gaines est installé au préalable dans l'ossature bois, fixé pour rester en place lors du banchage. Toute l'installation électrique est enfouie dans le béton de chanvre vers l'extérieur, au plus loin des futurs habitants. Les boîtiers électriques sont fixés sur la planche de coffrage de manière à apparaître à fleur du mur au décoffrage.

Prendre un soin particulier, lors de la mise en place du matériau, autour des gaines et des boîtiers : tasser sans manques et sans arracher les fixations. Au besoin, après décoffrage, faire des retouches autour des installations électriques avec un mortier de chaux aérienne et plâtre gros.

» Réseau d'eau chaude

Les gaines d'eau chaude sanitaire, et celles alimentant les éventuels radiateurs, seront placées au centre du béton de chanvre.



Les réseaux sanitaires et électriques sont noyés dans le béton de chanvre. Ici, un coffrage en panneau cintrable permet de réaliser une cloison arrondie.



Pour favoriser l'apport de CO2 nécessaire à la carbonatation de la chaux, un chauffage soufflant à gaz peut être mis en place.



Sol en terre cuite orné d'une mosaïque et juxtaposé d'une calade en galet. Les revêtements sont réalisés en chaux aérienne pour rester en continuité du matériau chanvre.

» Séchage

Il convient de décoffrer le plus rapidement possible. Un fois tassé et rangé, le matériau est suffisamment organisé pour être décoffré immédiatement, même s'il n'est ni sec ni dur.

En fin de chantier et le soir, il est parfois nécessaire de protéger l'ouvrage face aux risques d'intempérie ou de refroidissement violent. Il convient de bâcher solidement, à bonne distance de la construction, pour permettre une bonne circulation d'air et éviter la condensation. En cas de forte chaleur, et lorsque les pans sont exposés, bâcher et pulvériser de l'eau régulièrement pour éviter un dessèchement excessif de la matière. Il convient de respecter la cure humide d'une dizaine de jours.

En intérieur, aérer fortement en créant un courant d'air. La carbonatation peut être accélérée, en hiver ou dans les pièces borgnes, par une combustion à foyer ouvert (bois, gaz, pétrole). Les chauffages soufflants à gaz sont efficaces mais consomment beaucoup de combustible. Le temps de séchage complet est de l'ordre d'un à trois mois suivant les montages, les épaisseurs et l'apport en CO_2 .

» Les revêtements sur le béton de chanvre

» Revêtements de sol

Le béton de chanvre doit toujours pouvoir respirer sur au moins une de ses faces.

Attendre le séchage complet avant de procéder à la pose des revêtements. Les sols peuvent être chapés après 3 semaines.

Le choix du revêtement de sol se fait en continuité du béton de chanvre, dans l'idée du bâti respirant.

Utiliser un matériau tel que le bois (pose clouée sur lambourdes), la terre cuite, les tapis en sisal, coco, jute ou jonc de mer.

Voir fiche : [Décoration -> Revêtements de sol -> Pose de carreaux de terre cuite](#)

» Les enduits

Attendre le séchage complet avant de procéder au corps d'enduit. Le béton de chanvre doit être clair. L'enduit se fait en plusieurs étapes, avec des temps de séchage entre chacune afin d'assurer une finition de qualité et d'atteindre un efficacité phonique.

Le corps d'enduit est essentiel car il permet de réaliser l'étanchéité à l'air en intérieur et la protection contre les intempéries et le vent en extérieur.

- ✓ La veille, préparer un mortier pouzzolanique à la chaux aérienne (1 volume), sable de ponce ou de pouzzolane 0-3 mm (1½ volume), sable 0-4 mm (1½ volume) et un peu de filasse de chanvre décompactée (env. ¼ de volume).
- ✓ Humidifier le béton de chanvre, appliquer l'enduit sur env. 1 cm et talocher.

Le corps d'enduit sec peut recevoir différents types de finition :

- ✓ [Badigeon à la chaux](#)
- ✓ [Enduit fin à l'argile](#)
- ✓ [Enduit fin à la chaux](#)

Sur un banchage régulier et lorsque l'on veut garder l'aspect de la chènevotte, il est envisageable de réaliser une finition époncée en faveur de l'acoustique :

- ✓ [Enduit acoustique](#)

Note : Les bétons de chanvre bruts créent des ambiances feutrées aux qualités acoustiques intéressantes. Toutefois, les surfaces gagnent à être enduites ou revêtues pour l'isolation phonique et l'étanchéité à l'air. Malheureusement, les enduits réduisent les propriétés acoustiques, surtout s'ils sont très lissés.



Les enduits à la chaux offrent d'innombrables possibilités de finitions, des plus rustiques au plus lisses.



Colorés avec des pigments, les enduits à l'argile offrent des teintes sourdes et mat.