

Les enduits chanvre et chaux

Cette fiche est volontairement limitée aux seuls enduits chanvre et chaux, car leur réalisation est nettement plus délicate que celle de dalles ou de cloisons banchées.



Définition

Les végétaux ont toujours été utilisés dans la construction. Les bétons et les mortiers chaux-chanvre sont composés de granulats de chanvre mélangés à un liant à base de chaux naturelles. Nous sommes dans une logique de mélanges légers, privilégiant le confort ; la résistance des matériaux est ici secondaire.

La tige du chanvre se décompose en :

- la fibre, formant l'écorce de la plante, utilisée pour les laines.
- le bois ou chènevotte, utilisée en vrac ou dans les bétons.
La chènevotte est constituée de nombreux canaux renfermant de l'air lorsque la tige est sèche.



Applications

Ces mélanges sont utilisés dans le bâti neuf pour réaliser dalles et murs sur rupture capillaire

Dans le bâti ancien, ils sont utilisés :

- en enduits intérieurs sur les murs, ils améliorent le confort.
- en plancher d'étage, ils permettent de rattraper les niveaux « ragréage » et peuvent participer à la recherche d'isolation thermique ou phonique.
- en béton léger pour l'isolation thermique sous toiture.

L'utilisation d'un enduit chanvre-chaux sur un mur extérieur n'est pas pertinente, car outre l'isolation thermique moyenne apportée, cette solution n'exploite pas les autres caractéristiques liées au confort qu'apporte un enduit chanvre et chaux à l'intérieur, en particulier « l'effusivité » (rapidité avec laquelle la température superficielle d'un matériau se réchauffe).

Isoler les murs d'une maison ancienne par l'extérieur est actuellement une idée insupportable. Les évolutions climatiques et/ou du prix de l'énergie nous feront peut-être voir les choses différemment dans quelques décennies... en attendant, il peut être judicieux d'isoler par l'extérieur un mur peu vu, au nord ou à l'est, avec des panneaux de laine de bois protégés par un bardage. Mais pas avec un enduit chanvre et chaux, même protégé par une couche de finition sable et chaux, à cause des performances moyennes du béton de chanvre en tant qu'isolant thermique.

À l'inverse, s'isoler fortement par l'intérieur fait se priver de l'inertie des murs. Or le confort nécessite au minimum isolation et inertie thermiques.

La notion de confort n'est pas encore définie de façon scientifique. Elle est directement liée à l'absence de courant d'air, au taux d'humidité, aux matériaux, leur surface et leur couleur...

Caractéristiques

Contrairement à une idée bien établie, le chanvre, avec un coefficient λ (conductivité thermique) de l'ordre de 0,1 dans un béton de chaux, n'est pas à proprement parler un isolant thermique performant, si on le compare à une laine minérale (0,04 soit un rapport de 2,5). On va plutôt parler de correction thermique par la suppression de sensation de paroi froide, grâce à son "effusivité."

Néanmoins, les réalisations en chanvre constituent un excellent compromis entre isolation et masse thermique, assurant aussi bien le confort d'hiver que celui de l'été. En fonction des proportions de chaux et de la mise en œuvre, sa masse volumique (densité) est comprise entre 210 et 1000 kg/m³ ; chaque fois que la masse volumique s'élève, les capacités de stockage thermique s'améliorent, mais en même temps, les performances thermiques se réduisent.

La perméance (capacité de respiration) du mélange chanvre-chaux assure une ambiance intérieure très saine et une bonne régularisation hygrométrique.

À noter enfin qu'un enduit chanvre et chaux permet d'atténuer notablement le rayonnement électromagnétiques des fils électriques noyés sous l'enduit et dispense donc de l'utilisation de gaines blindées.

Les chaux

La chaux est utilisée comme liant du chanvre qu'elle stabilise. Le liant utilisé et son dosage influent directement sur les performances du mortier ou du béton réalisé. Un surdosage améliore les caractéristiques mécaniques et diminue en même temps les caractéristiques liées au confort. La chaux possède une action fongicide et assainissante.

Les différents types de chaux utilisées dans les mortiers chanvre et chaux sont les suivants :

- les chaux aériennes (CL, DL),
- les chaux hydrauliques naturelles (NHL),
- les chaux pré formulées (FL),
à noter que "FL" n'est pas une appellation encore normalisée ; cependant c'est ce sigle qui sera utilisé dans la suite de cette fiche. Ces chaux sont des mélanges de chaux aériennes, hydrauliques naturelles et de pouzzolane, d'argile...
- les chaux additionnées (NHL-Z),
ce sont des chaux naturelles NHL auxquelles sont additionnées, après cuisson, jusqu'à 20% de divers matériaux pouzzolaniques ou hydraulique
- les chaux recomposées (HL),
ce sont des chaux hydrauliques recomposées à partir d'un mélange de chaux aérienne éteinte et de liant hydraulique ou pouzzolanique, parfois du ciment.

À retenir : les chaux hydrauliques non naturelles (HL, NHL-Z) ne sont pas compatibles avec le chanvre (ni d'une façon générale avec le bâti ancien).

Il est possible d'utiliser soit :

- x des chaux naturelles : aériennes, ou un mélange d'aériennes et hydrauliques
- x des chaux « pré formulées ».

Il va de soi que le coût entre les 2 solutions n'est pas le même. La première solution est la plus économique, mais la prise à cœur du mortier se fait difficilement. La seconde solution permet une prise à cœur et autorise l'application d'un enduit de finition dès le lendemain.

Attention, certaines chaux sont agréées pour être utilisées avec le chanvre, et d'autres non. N'en déduisez pas qu'il faille écarter systématiquement celles qui ne le sont pas, en effet, l'agrément inclut la tenue à des cycles de gel/dégel qui ne sont pas pertinents en enduits intérieurs chez vous dans un local systématiquement tenu hors gel.

Consultez le site Construire en chanvre pour connaître les règles et techniques de construction.

Épaisseur d'un enduit

L'isolation thermique n'est pas proportionnelle à l'épaisseur, mais est une fonction logarithmique de l'épaisseur : les premiers cm d'épaisseur comptent beaucoup plus que les derniers ! Vu le coût du matériau, son isolation plutôt moyenne et le fait qu'il peut couper de l'inertie thermique des murs, il n'est pas raisonnable d'envisager un enduit chanvre-chaux de forte épaisseur. D'autant que dans ce cas, l'enduit devra être banché (coffré), ce qui conduit à un résultat inesthétique.

Lorsque ce sont les qualités surfaciques du chanvre (« perméance, effusivité ») qui sont recherchées, alors l'épaisseur de l'enduit a peu d'importance.

Au final, un enduit chanvre et chaux de 3 cm d'épaisseur remplit parfaitement son office.

Finitions d'un enduit

Un enduit chanvre et chaux peut recevoir un grand nombre de types de finitions :

- chanvre fin et chaux (il existe différentes granulométries de chanvre commercialisé),
- sable et chaux,
- terre fibrée,
- badigeon à la chaux,
- ...

Il est naturellement possible de combiner ces solutions, à la couleur de son inspiration !

Il faut être conscient qu'un état de surface lisse et dur diminue obligatoirement les qualités surfaciques qui participent au confort. Cela peut poser un problème car l'aspect et le contact d'un enduit chanvre juste taloché sont rugueux. On peut optimiser la finition par un « ré-serage » à la truelle pendant que l'enduit est encore plastique. La terre fibrée constitue une excellente solution, si elle n'est pas recouverte par un badigeon.

Mise en œuvre

Attention *La chaux, même éteinte, brûle les yeux, et altère la capacité sensitive des mains. Travaillez avec des lunettes, et ne manipulez pas la chaux avec les mains. Ayez toujours à proximité un pulvérisateur d'eau pour pouvoir vous rincer - en douceur - l'œil en cas de projection dans les yeux !*

Conditions météorologiques

L'obtention d'un mortier à projeter en enduit nécessite de ne travailler que par temps doux (pas en dessous de 10°C) et sans vent. Le cas échéant, il ne faut pas hésiter à :

- x mettre la bétonnière dans un abri, un garage,
- x utiliser un peu d'eau chaude dans la préparation du mortier,
- x utiliser une chaux pré formulée (FL).

Préparation du mur

Un enduit chanvre et chaux doit être appliqué sur un support sain, exempt de poussières, et très largement mouillé la veille (à saturation).

Réalisation du mortier

Selon que l'on met en œuvre des liants naturels (CL et NHL) ou pré formulés (FL), le mélange sera respectivement réalisé la veille puis rebrassé le lendemain, ou le jour même. Un mortier pour un enduit à projeter est assez délicat à réaliser, car il faut arriver à obtenir un mortier très léger et aérien, façon mousse Chantilly, faute de quoi, le mortier s'applique mal sur le mur et retombe à terre... On appelle cela une émulsion. L'obtention d'une bonne émulsion demande du temps et de l'expérience, car de nombreux facteurs rentrent en jeu.



La truelle rentre dans le mortier sans résistance. L'émulsion est caractérisée par un grand nombre de micro-bulles stables, qui n'éclatent pas avant 30 s après prélèvement de l'échantillon dans la bétonnière.

Les proportions sont les suivantes :

- 40 à 50 l d'eau.
- dans le cas de l'utilisation de chaux naturelles (CL et NHL) : 1 bouchon de savon liquide,
- 30 à 40 l de liant.
- 100 l de chanvre.

L'ordre d'introduction dans la bétonnière est le même : attendre avant d'introduire le chanvre que la chaux soit bien mélangée à l'eau. Introduire le chanvre progressivement, puis laisser tourner 5 à 6 min, voire plus. La vitesse de rotation de la bétonnière a aussi une influence : au début il est préférable de tourner lentement, puis accélérer peut aider. Vérifiez que tout est mélangé de façon homogène, ainsi une bétonnière de forme oblongue peut obliger à relever de temps à autre la gueule pour que le mortier en périphérie repasse au centre.

La difficulté consiste alors à obtenir l'émulsion, voici quelques cas de figure rencontrés :

1. l'émulsion ne se forme pas, le mélange reste « sec » :
il se peut que des boulettes se forment, rajouter de l'eau, mais pas trop. Si trop d'eau, rajouter ensuite 2 ou 3 poignées de chaux, une fois l'émulsion formée.
2. il se forme une émulsion qui ne tient pas (les petites bulles éclatent tout de suite) :
il y a trop d'eau, rajouter 2 ou 3 poignées de chaux.
Ou bien déversez la moitié du mortier dans une brouette puis introduire progressivement du mortier plus sec, typiquement celui récolté au pied des murs.
3. l'émulsion ne se forme pas et pourtant il y a assez d'eau :
les conditions météorologiques sont probablement en cause : le froid, le vent. Utilisez un peu d'eau chaude, un peu de savon liquide... ou bien reportez le chantier !

L'image ci-contre montre ces micro-bulles :



Application

La projection de l'émulsion demande un travail d'apprentissage du geste, qui n'est pas si difficile, il demande un peu de force et de volonté. L'adresse viendra progressivement ! La truelle doit être nickel pour que le mortier décolle sans difficulté, de grande taille et bien à votre main. N'utilisez pas des gants, qui entravent considérablement le geste dans sa précision. Le mortier peut être rebattu sur la taloche juste avant la projection. Ne pas chercher à remettre le mortier tombé à terre dans l'auge, il sera recyclé dans la prochaine bétonnière (ou bien celle en cours si le mortier en préparation est trop liquide par exemple). Portez des lunettes pour protéger vos yeux, car vous n'êtes pas à l'abri de « giclages » intempestifs malgré toute l'adresse que vous déployez !



Après projection d'une certaine quantité de mortier, il faut rapidement l'étaler sur le mur, dans un mouvement vertical, avec la taloche. Celle-ci doit être tenue fermement en écartant légèrement la partie supérieure, pour ne pas entraîner tout le mortier, mais bien pour l'étaler.

Si, malgré une bonne émulsion stable, votre mortier tombe à terre, alors utilisez la taloche pour l'appliquer.

Le rendement devrait être de l'ordre de 3 m² à l'heure, mais n'espérez pas atteindre ce chiffre d'entrée de jeu !...



Finition

La finition est l'occasion de gérer la couleur finale, 2 à 3 l de barbotine issue du lavage d'une terre argileuse locale peuvent faire l'affaire, introduits en plus dans la bétonnière. L'utilisation d'un chanvre plus fin nécessite obligatoirement plus de liant pour l'enrober : on peut ainsi monter à 50 à 60 l de liant pour 100 l de chanvre, et plus d'eau : 55 à 60 l d'eau. Attendre une demie-heure avant de resserrer l'enduit de finition à la truelle, et voici ce qu'il est possible d'obtenir :



La pierre de taille en bordure d'enduit peut être nettoyée avec un acide oxalique.

Contributeurs :

Hervé Even, Olivier Roger, François Vaure, Christian Gérard, Louis Castric.