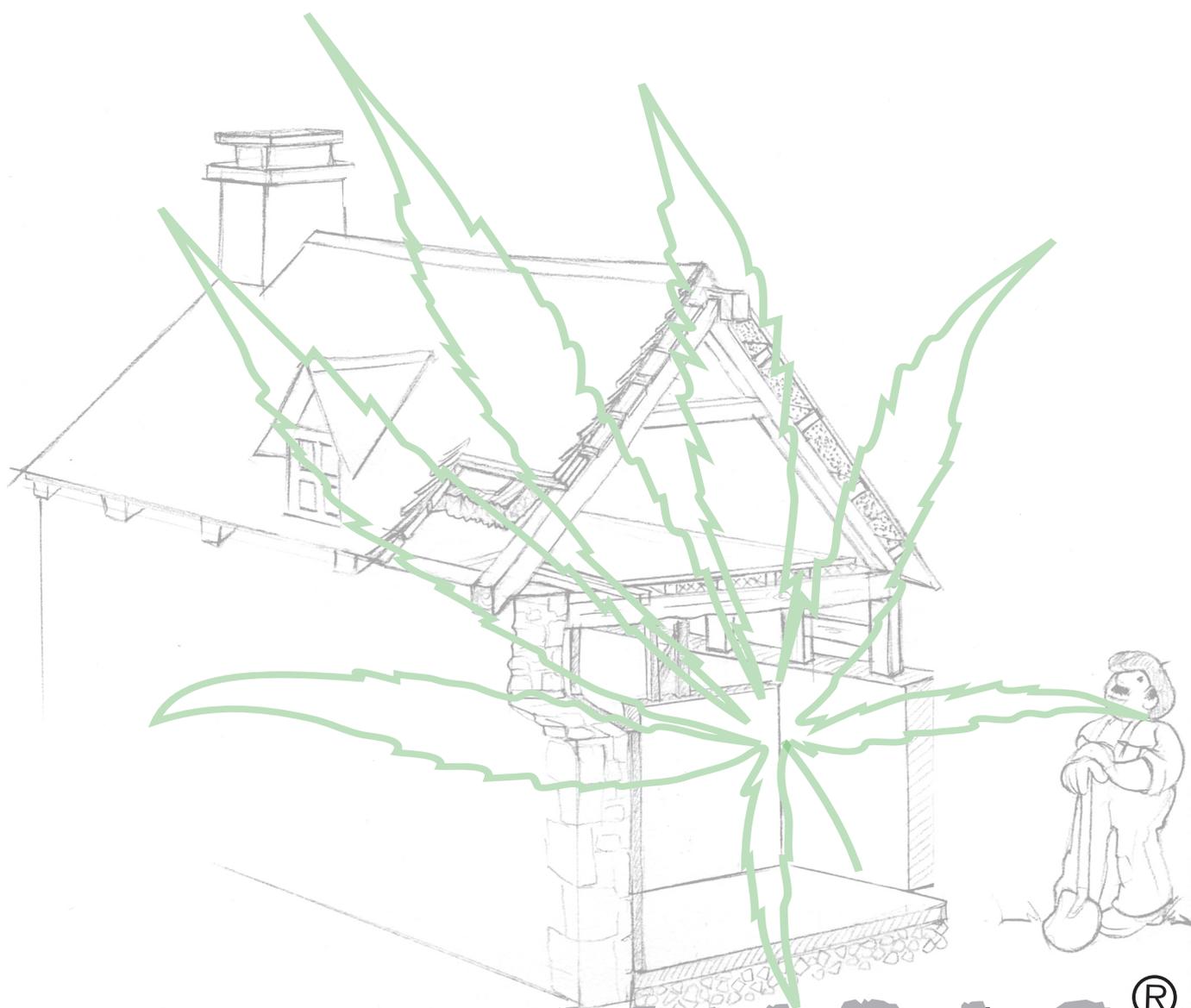


# L'UTILISATION DU CHANVRE dans le bâtiment



# LO SANABAO®

Chanvre du Limousin



FRCIVAM Limousin, contacts : 05 55 26 07 99, frcivamlimousin@wanadoo.fr  
Synthèse de l'étude menée par Claire Maillol, stage de DESS  
« Information Stratégique et Innovation Technologique »  
(ISTIA « Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur d'Angers »).

# SOMMAIRE

INTRODUCTION : .....	Page 2
DU CHANVRE EN LIMOUSIN UNE DÉMARCHE D'AGRICULTURE DURABLE .....	Page 3
Le chanvre : présentation générale La démarche du groupe « chanvre » limousin	
LA CHAUX .....	Page 5
Qu'est ce que la chaux ? La chaux dans l'histoire de l'architecture Les principales caractéristiques de la chaux Les utilisations possibles de la chaux Le cycle de la chaux Les différentes sortes de chaux	
LE CHANVRE DANS UNE CONSTRUCTION .....	Page 9
Présentation des différentes catégories de chanvre qu'il est possible de mettre en œuvre dans une construction Présentation des utilisations possibles du chanvre dans une habitation Produits associés au chanvre, les liants : éléments indissociables d'une bonne mise en œuvre.	
LES MISES EN OEUVRE - SOMMAIRE DES DIFFÉRENTES FICHES .....	Page 17
F1 : Fiche de mise en œuvre du banchage F2 : Fiche de mise en œuvre d'un enduit isolant F3 : Fiche de mise en œuvre d'un béton de chanvre pour dalle ou autre (hors banchage et enduit) F4 : Fiche de mise en œuvre du chanvre en vrac F5: Fiche de mise en œuvre de la laine de chanvre F6 : Fiche de mise en œuvre de la brique de chanvre	
SCHEMA RECAPITULATIF DE LA MISE EN ŒUVRE DU CHANVRE DANS UNE CONSTRUCTION .....	Page 37
GLOSSAIRE DU DOCUMENT TECHNIQUE .....	Page 38
INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES .....	Page 39
LE MOUVEMENT CIVAM .....	Page 40
La FRCIVAM Limousin, DES ENGAGEMENTS, DES PROJETS	

Suivi et conseils techniques d'Hubert Bésanger,  
formateur et spécialiste des enduits à base de chaux, membre du groupe chanvre limousin.  
Reprise et synthèse du mémoire de Claire Maillol : M.L. Petit, FRCIVAM Limousin  
Illustrations et mise en forme : J.P. Solleliet 05 55 28 52 57  
IPNS, avril 2005.

# INTRODUCTION

Historiquement cultivé pour la qualité de sa fibre obtenue après récolte manuelle et rouissage, le chanvre était, jusqu'avant la deuxième guerre mondiale, une culture traditionnelle de nombreuses régions.

Cette plante présente toujours des intérêts économiques et agronomiques indéniables, et de nombreux groupes, comme celui du Limousin ou d'Alsace, de Bretagne, de Midi-Pyrénées, d'Aquitaine, des Deux-Sèvres etc., ont initié depuis quelques années l'implantation de cultures de chanvre, soit en agriculture biologique, soit en agriculture durable.

La démarche éthique des paysans du groupe « chanvre » limousin est forte : ils veulent construire des fermes qui soient le plus possible autonomes et économes. Réduire les apports extérieurs, bâtir des systèmes viables, vivables et pérennes, ne pas participer à la course à l'agrandissement, sont des points essentiels de leur démarche.

## Leur objectif

**P**roduire un écomatériau qui doit trouver localement son débouché afin de réduire la consommation d'énergie liée au transport, valoriser en circuit court les produits transformés issus de cette production locale de chanvre, maintenir ainsi la plus grande part de la valeur ajoutée créée sur le territoire et au sein des fermes.

Confronté à de nombreuses questions techniques, le groupe a défini en 2004 un programme d'étude dont l'objectif était, entre autres, de recenser les techniques de mises en œuvre de ce matériau, pour lequel il n'existe à cette date, comme pour de nombreux écomatériaux, aucune règle précise. L'enjeu était de donner aux producteurs les moyens de se situer parmi l'ensemble des pratiques et conseils transmis par écrit ou oralement par le milieu professionnel du bâtiment, qui se caractérise par la présence de nombreux savoir-faire, parfois contradictoires.

L'étude a été menée par Claire Maillol, dans le cadre du DESS « Information Stratégique et Innovation Technologique » effectué à l'ISTIA (Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur d'Angers).

Claire Maillol a collecté le maximum d'informations actuellement disponibles en matière d'utilisation du chanvre dans le bâtiment, en particulier auprès de professionnels, afin de donner au groupe les moyens de s'appropriier les intérêts et les limites

des différentes techniques de mise en œuvre et de proposer par la suite un mode opératoire aux futurs utilisateurs.

Son travail a permis l'élaboration de ce document.

Vous y trouverez :

- Une présentation rapide de la situation du chanvre en France, ainsi que de la démarche du groupe limousin.
- Une présentation d'un matériau naturel, indissociable de l'utilisation du chanvre : la chaux.
- Une présentation globale de la place du chanvre dans une construction.
- Des fiches proposant des modes opératoires.

Elles présentent les réalisations envisageables avec du chanvre. Certains chantiers, demandent un savoir faire technique, le dosage des bétons de chanvre est une opération délicate. Ne pas hésiter à prendre conseils auprès de professionnels.

Cette présentation n'est pas exhaustive : nous avons choisi de présenter plus précisément les mises en œuvre en accord avec la démarche éthique des producteurs de chanvre limousin : « lo sanabao ».

Document réalisé en décembre 2004.

# DU CHANVRE EN LIMOUSIN

## UNE DÉMARCHE D'AGRICULTURE DURABLE

### Le chanvre : présentation générale

**L**a culture du chanvre a longtemps tenu une place importante dans le paysage des campagnes. Pendant des générations, nos ancêtres l'ont cultivé principalement pour la qualité de sa fibre qui permettait de produire des cordages, des vêtements, des sacs, de la toile, du papier, des voiles, etc. Le chanvre apportait alors des réponses adaptées à certains besoins de la vie quotidienne. Cette culture est tombée en désuétude au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, face à l'émergence des fibres synthétiques et à la prohibition de la production du cannabis. La plante familière est devenue suspecte, prohibée.

La culture du chanvre en France a redémarré au cours des années 70. Aujourd'hui elle est très réglementée : seules les variétés légales, ayant un taux de THC (substance psychotrope présente dans la plante) inférieur à 0.2 % sont autorisées.

Le chanvre est une plante herbacée annuelle à feuilles palmées provenant de la famille des cannabinaées dont la taille peut atteindre 5 m de haut, selon le climat et le type de sol. Il est cultivé pour les trois éléments qui le composent :

**Le chènevis** : c'est la graine du chanvre, elle est située dans la partie supérieure de la plante, c'est l'inflorescence. Elle est récoltée à maturité vers la mi-septembre. Elle trouve des emplois en alimentation animale, humaine, et en cosmétique.

**La fibre de chanvre** : les fibres sont situées en périphérie de la tige. Elles correspondent à la partie noble de la plante. C'est historiquement la partie la plus valorisée. Un procédé industriel de défibrage permet de séparer les fibres de la partie boisée de la tige que l'on nomme chènevotte : le défibrage est réalisé à l'aide de broyeurs qui frappent la tige jusqu'à ce qu'elle se sépare de la chènevotte. La fibre trouve de nombreux débouchés : papiers spéciaux, textile, plasturgie, bâtiment.

**La chènevotte** : c'est la partie boisée de la tige du chanvre. Elle véhicule la sève lorsque la plante est verte. Lorsque la tige sèche et devient paille, elle se vide de sa sève et acquiert de multiples propriétés d'absorption et d'isolation liées à la présence des

très nombreux petits canaux juxtaposés dans lesquels circulait la sève. Résidu du procédé de défibrage, elle trouve des emplois en particulier dans le bâtiment.

La France, avec environ 10 000ha, est le premier producteur de chanvre de l'Union Européenne : après une phase de déclin importante, la culture a connu un nouveau développement, dans les années 70, principalement dans l'Aube.

L'Aube, (plus de 6 000 ha) est le premier département producteur, avec un débouché essentiel pour la fibre : les papiers spéciaux. Plus de 2 000 ha sont également cultivés dans d'autres régions de grandes cultures, dans le Centre Est, et dans le Centre Ouest de la France. La quasi-totalité du chanvre produit et commercialisé est donc issu de l'agriculture conventionnelle, intensive. La paille récoltée est transformée par défibrage. La rentabilité du procédé lourd de transformation suppose l'engagement de surfaces importantes.

### La démarche du groupe « chanvre » limousin

**D**epuis quelques années, des groupes de paysans ont testé la culture de chanvre et tentent de l'installer durablement dans leur région. Ils veulent, dans la majorité des cas installer localement une transformation de la paille récoltée et trouver ainsi un débouché dans la région de production. Nous voulons présenter ici rapidement l'histoire et les choix du groupe limousin: nous sommes en effet convaincus que la démarche de production, de transformation et de distribution doit être en accord avec la démarche de ceux qui choisissent ce produit écologique pour leur construction.

Au départ, un groupe d'éleveurs adhérents de l'ADAPA (Association pour le Développement d'une Agriculture Plus Autonome), engagés dans une démarche d'agriculture durable (cf. présentation des engagements en dernière page), décide, pour se diversifier, d'installer en Limousin une production de chanvre. L'objectif est de valoriser, en circuit court, les produits transformés issus de cette production locale de chanvre.

Des essais de culture se réalisent en 2002. Des contacts avec les autres groupes engagés dans une démarche similaire sont pris, une connaissance de la

filière française actuelle acquise. Une première valorisation au travers de la production d'huile alimentaire est réalisée dès 2003. Un cahier des charges est en cours d'écriture.

**L**e groupe veut maintenant valoriser la paille, en s'orientant vers le secteur du bâtiment.

L'utilisation du chanvre permet de fixer du carbone : c'est donc un plus d'un point de vue environnemental, au même titre que l'utilisation de tous les matériaux naturels. Or, actuellement, le produit utilisé dans le secteur du bâtiment est majoritairement obtenu à partir de chanvre produit de façon conventionnelle dans les zones de grande culture. Les consommations liées à la culture et au transport permettant d'acheminer le produit sur l'ensemble du territoire sont importantes, occasionnant un coût financier, social et environnemental.

En accord avec les engagements qui fondent ses choix, il paraît donc logique au groupe limousin de construire un double débouché local : « alimentaire » et « écoconstruction ».

Les paysans engagés dans le projet ont choisi de transformer la paille en la hachant, sans la défibrer.

La voie du hachage est une voie nouvelle. Elle existe à petite échelle, en particulier en Bretagne et en Aquitaine. Il faut créer la machine la mieux adaptée sur la base d'une hacheuse à textile ou encore d'une transformation et adaptation d'une ensileuse. Par hachage, on élabore un produit fini : la paille hachée fibrée qui peut être utilisée comme la chènevotte dans le bâtiment. Par tri, on récupère également de la fibre utilisée comme « laine de chanvre » en vrac.

**P**our le groupe, cette voie, non industrielle, est celle qui correspond le mieux à sa démarche c'est à dire, pérenniser des fermes sans participer à la course à l'agrandissement, construire un projet collectif reproductible, limiter au maximum les déplacements et la consommation énergétique nécessaire à la réalisation du produit fini, conserver au sein du groupe la valeur ajoutée créée.

**L**e projet correspond à une innovation. En effet, si le chanvre a été longtemps une culture traditionnelle, en Limousin en particulier, il faut préciser que la partie utilisée était essentiellement la fibre, obtenue après rouissage. Il est donc innovant en terme de produit (chanvre haché fibré), mais aussi en terme de procédés de fabrication (nécessité d'adapter une machine), de choix d'échelle de production (30 à 50 ha, reproduction ensuite) et de commercialisation (vente en directe de produit transformé).

Le caractère innovant du projet fait la difficulté : d'autres groupes en France ont depuis quelques années engagé une telle démarche, et butent sur les mêmes difficultés : trouver la « bonne » machine, bien réfléchir la mise en marché, se construire des compétences techniques en matière d'utilisation.

**L**e fait que le projet soit porté collectivement apporte une forte assurance en terme de pérennité. En effet, le partage des compétences garantit sur le long terme sa viabilité et surtout sa maîtrise. Le caractère novateur nécessite une forte implication des différents acteurs. D'un point de vue économique, la pérennité du projet provient du fait que la rentabilité est issue de la maîtrise qu'a le groupe sur son projet et non pas, comme dans le cas du chanvre industriel, de primes à la production.

Les dernières difficultés à surmonter concernent :

- Un point technique : le triage du chanvre après hachage.
- Un point juridique : trouver une formule adéquate à l'acquisition d'un matériel.
- Un point économique : trouver un moyen de financement pour l'acquisition du matériel compatible avec la forme juridique.

Le groupe s'est étendu et les surfaces semées ont augmenté. En 2003, 7 paysans ont cultivé environ 4 ha. En 2004, la surface semée était de 8 ha. En 2005, la prévision de surface est de 14 ha pour 11 paysans. Un spécialiste de l'utilisation du chanvre a rejoint le groupe.

L'augmentation régulière de surface montre notre détermination. Le soutien technique d'un spécialiste est un atout essentiel.



# La chaux

Lors de sa mise en œuvre le chanvre est indissociable de la chaux.

Celle-ci est un matériau naturel qui permet de préserver au maximum les propriétés isolantes du chanvre.

## Qu'est ce que la chaux ?

La chaux est un liant utilisé depuis les toutes premières civilisations dans l'art de la construction. Elle entre dans la composition de mortiers et d'enduits.

Elle résulte de la cuisson de roches calcaires suivie d'une extinction sans additif. Ce procédé transforme le calcaire (carbonate de calcium), une des roches les plus répandues sur la surface de la terre, en chaux naturelle. À l'issue de cette cuisson et après traitement, la chaux se présente en général sous forme d'une poudre claire.

C'est un matériau naturel dont la propriété essentielle est de durcir lentement à l'air. En fonction des utilisations la chaux est mélangée à l'eau ou à divers autres matériaux tels que le sable, la terre, etc.

## La chaux dans l'histoire de l'architecture

La chaux a résisté au temps car elle a toujours été étroitement liée au savoir faire de l'artisan. De l'époque romaine jusqu'à nos jours l'homme a bâti avec ce matériau local. Depuis des millénaires, la chaux est l'élément de base de la fabrication des mortiers et enduits. Les premières utilisations de la chaux dans la construction ont été le fait de la plupart des peuples de l'antiquité. Les Grecs et les Romains fabriquaient de véritables mortiers de chaux et de pierre. Ils ajoutaient dans ces mortiers des briques pilées, de la pouzzolane pour en améliorer la qualité, en particulier la solidité. De nombreux vestiges témoignent encore aujourd'hui de la prédominance de ce matériau dans l'architecture de cette époque.

Par la suite on retrouve la chaux dans la composition des torchis où elle est associée à de la terre argileuse ou de la paille.

Dès le 19<sup>ème</sup>, elle connaît un autre souffle grâce à l'utilisation des stucs dans la décoration des bâtiments. La chaux en est l'un des principaux ingrédients. Ce procédé est très apprécié à cette époque et sera employé jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle.

Pourtant, l'apparition au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle des premiers liants artificiels concurrence la chaux qui entame son déclin. La découverte du ciment, rapidement exploité industriellement, la rétrograde au rang de produit marginal. Elle sera presque totalement délaissée dans les années vingt avec l'explosion de l'architecture moderne qui prône l'utilisation de ces liants artificiels.

La chaux, longtemps considérée comme un matériau moderne, est désormais associée dans l'esprit du public à une architecture ancienne au caractère rural. Mais ceci tend à évoluer. En effet, depuis quelques années la restauration de notre patrimoine est devenue une préoccupation majeure. Actuellement, il y a une réelle volonté de respecter le bâti par l'utilisation de produits naturels mis en œuvre autrefois. La chaux est de nouveau incontournable, et on en redécouvre ses multiples vertus.

## Les principales caractéristiques de la chaux

La chaux naturelle est dotée de nombreuses caractéristiques et qualités :

La principale caractéristique de la chaux est de durcir lentement à l'air : les mortiers réalisés à base de chaux sont souvent faciles à travailler, avec une vitesse de prise lente. Elle présente une très bonne qualité d'adhérence au support.

Les chaux naturelles ont la caractéristique d'être perméables à la vapeur d'eau et de permettre ainsi la circulation de l'humidité. L'eau n'étant pas piégée dans les murs, la maçonnerie est saine, les bâtiments vieillissent mieux.

C'est un matériau naturel « respirant », elle offre une bonne isolation thermique et phonique.

Elle est peu sensible aux variations climatiques, elle résiste très bien au gel et présente un excellent comportement au feu.

Enfin, elle possède des qualités d'assainissement : fongicide, bactéricide et insecticide.

Au contact du gaz carbonique de l'air, la chaux se « recarbonate » en durcissant. Ainsi, en vieillissant, le calcaire d'origine se reconstruit et renforce le pouvoir protecteur de la chaux.

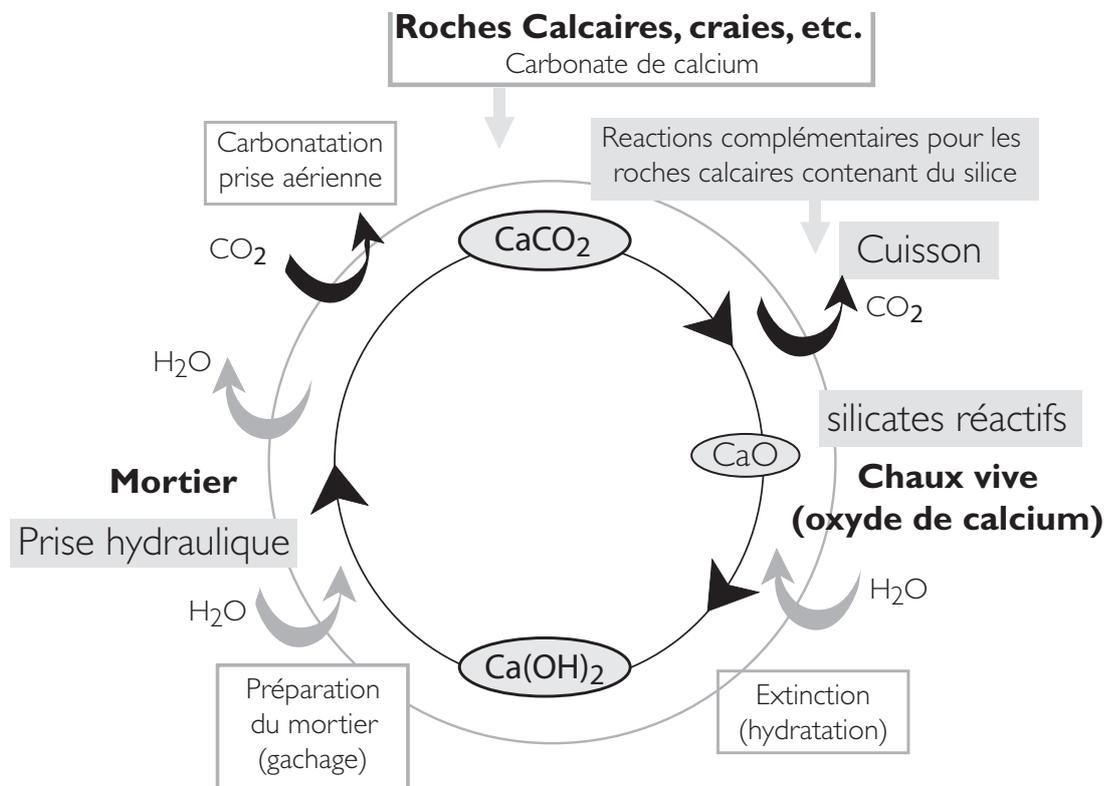
## Les utilisations possibles de la chaux

La chaux est un produit très polyvalent, elle peut être utilisée comme :

- Enduit protecteur
- Badigeons / Liant pour fresques
- Complément du plâtre
- Composant majeur de mortier

Elle peut aussi bien être mise en oeuvre en construction neuve qu'en rénovation de maçonneries anciennes bâties selon des méthodes traditionnelles, en décoration d'architecture d'intérieur, ou en revêtements muraux.

## Le cycle de la chaux



**La chaux** est avant tout un oxyde de calcium ( $\text{CaO}$ ) obtenu par calcination de calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) issu de carrière (craie, marbre, roche à base de carbonate de calcium). Pour transformer le calcaire en chaux, on fait perdre à ces pierres leur  $\text{CO}_2$  à une température très élevée.

Le calcium ( $\text{CaO}$ ) obtenu est appelé chaux vive (produit avide d'eau, brûlant et extrêmement dangereux).

Cette chaux vive est ensuite éteinte pour pouvoir être mise en oeuvre. L'extinction peut être réalisée selon des procédés différents qui consistent à l'inonder d'eau. La forme obtenue après extinction dépend de la quantité d'eau. En quantité limitée, contrôlée, l'extinction produit une chaux en poudre, produit le plus connu. Avec un excès d'eau, l'extinction produit une chaux en pâte.

A l'issue de cette extinction la chaux peut être utilisée dans des mortiers ou autres utilisations.

Par la suite, le processus naturel de séchage entraîne la fixation du  $\text{CO}_2$  et permet la prise aérienne. Le mortier se recharge en carbonate de calcium. Le cycle est enfin bouclé.

## Les différentes sortes de chaux

Selon la nature du calcaire utilisé, la cuisson permet la fabrication de différents types de chaux naturelles. Ces chaux naturelles sont opposées aux chaux avec additifs (NHL-Z).

### Les chaux naturelles :

La qualité de la chaux dépend du gisement d'où est issu le calcaire :

- Si le gisement de calcaire est pur, c'est à dire qu'il ne contient pas ou peu de silice (substance présente dans l'argile), on obtiendra après cuisson une chaux particulière appelée chaux aérienne (CL). C'est donc une chaux issue du calcaire pur ayant formé par calcination puis extinction des hydroxydes de calcium ou hydrates de chaux. Plus le calcaire servant à leur fabrication est pur, plus la chaux sera aérienne.

Les chaux aériennes ont la propriété de faire leur prise à l'air, par réaction avec le gaz carbonique. On parle également de façon courante de chaux grasse du fait des propriétés de plasticité et d'onctuosité des mortiers dans la composition desquels elle entre.

- Les calcaires purs sont rares, ils sont le plus souvent mélangés à des argiles riches en silice. Si le gisement de calcaire contient une certaine proportion de silice on obtiendra par cuisson des chaux hydrauliques Naturelles (NHL). Les chaux hydrauliques (NHL : Natural Hydraulic Lime), sont donc obtenues par cuisson d'un calcaire renfermant quelques impuretés siliceuses. Leur hydraulicité varie en fonction du %'impuretés. La prise se fait à l'eau au début, puis continue à l'air. On parle également de façon courante de chaux maigre

La chaux Vive (oxyde de calcium)

Matériau obtenu par la calcination du calcaire. Elle est dangereuse, son avidité en eau la rend extrêmement corrosive, elle brûle.

chaux aérienne (CL ou DL)

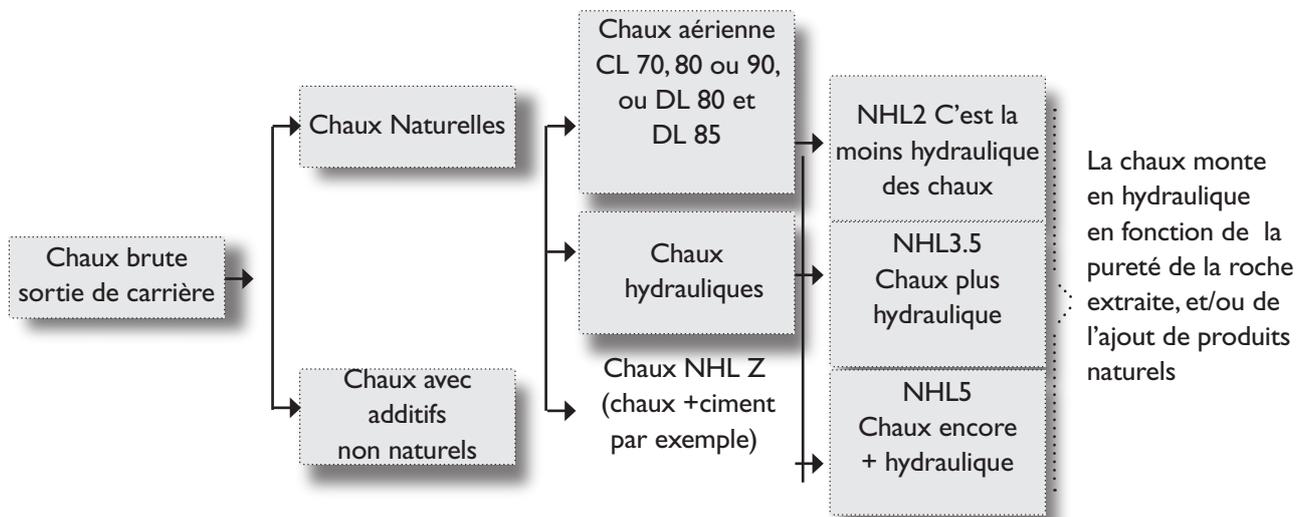
Les chaux aériennes (CL : Calcium Lime-chaux calci-que), sont obtenues par cuisson d'un calcaire renfermant moins de 3% d'impuretés siliceuses. Elles font leur prise entièrement avec le gaz carbonique de l'air. Elles correspondent à l'ancienne appellation CAEB, ou chaux aérienne éteinte pour le bâtiment.

La chaux magnésienne est une chaux aérienne qui provient d'un mélange de calcaire et de carbone de magnésium. On parle aussi de chaux dolomitique (DL : Dolomie Lime- chaux dolomitique)

Les chaux hydrauliques naturelles (NHL)

Les chaux hydrauliques (NHL) sont obtenues par calcination d'un calcaire impur. Elles ont pour propriété de faire une partie de leur prise à l'eau, et l'autre à l'air. Les chaux peuvent également être rendues plus ou moins hydrauliques par ajout d'argile. Elles correspondent à l'ancienne terminologie : XHN.

## Schéma récapitulatif des différentes chaux



NB :

Nous verrons dans le chapitre sur les mises en œuvre du chanvre, que certaines chaux (les chaux hydrauliques naturelles en particulier) sont mieux adaptées que d'autres en fonction des utilisations du chanvre.

Pour les mises en œuvre des chaux se référer aux DTU en cours.

# LE CHANVRE DANS UNE CONSTRUCTION

Existe-t-il différentes catégories de chanvre utilisables dans la construction, et si oui quelles sont elles ?

Où peut on utiliser le chanvre dans une construction et sous quelles formes ?

Quelles sont les différentes mises en œuvre possibles en fonction de chacune des utilisations ?

Enfin quels sont les pièges à éviter pour garantir une mise en œuvre de qualité, sans risque de dégradations ?

Ces questions sont fréquemment posées.  
L'objectif ici est de donner des pistes de réponse.

Présentation des différentes catégories de chanvre qu'il est possible de mettre en œuvre dans une construction

## Le chanvre : un écomatériau varié

**LE CHANVRE HACHÉ:**  
ou chanvre fibré,  
chènevotte + fibres

**LA LAINE DE CHANVRE :**  
vrac, obtenue après  
hachage et tri.

La laine de chanvre  
obtenue à partir  
de la fibre .

**LE CHANVRE DÉFIBRÉ :**  
chènevotte seule  
ce qui reste  
après défibrage.

**LES BRIQUES DE CHANVRE :**  
(ou parpaings)  
Réalisées à partir de chènevotte, c'est-à-dire de chanvre défibré

Produits issus du hachage,

Produits issus du défibrage

Précisions :

Dans la suite du document, l'appellation chanvre haché, ou chanvre défibré désignera du chanvre type chènevotte, avec fibres ou sans fibre. L'appellation laine de chanvre désignera le chanvre sous forme de fibre, qu'elle soit en vrac ou en sous une autre présentation.

## La chènevotte, chanvre défibré

La chènevotte (sous produit issu du procédé de défibrage), est la partie boisée de la plante, dans laquelle circule la sève. La chènevotte est la forme de chanvre la plus connue et utilisée dans la construction. Elle est séparée de la fibre mécaniquement et découpée en petits brins de paille. Il existe différentes catégories de chènevotte. Elles se distinguent par le type de traitement qui leur a été appliqué.

### La chènevotte non traitée

La chènevotte non traitée, est une chènevotte qui n'a pas reçu de traitement ou d'ajout de substances.

La matière est brute.

Cette chènevotte peut être mise en œuvre en béton de chanvre, terme courant qui désigne les mélanges utilisés pour réaliser des chapes, des murs, des cloisons, etc.

Elle peut également être utilisée en vrac.

### La chènevotte minéralisée

La chènevotte est dite minéralisée car elle reçoit un traitement au silicate.

Le procédé de minéralisation a pour objectif d'apporter une résistance supplémentaire face au feu, aux insectes et à l'apparition de moisissures. Toutefois la Fédération Française du Bâtiment ne relève pas de différence significative dans le développement de moisissure après traitement. D'autre part, on relève dans différentes communications, le caractère toxique du produit.

NB :

Précisons qu'à l'heure où cette étude est réalisée, ce type de chanvre n'est plus commercialisé. Ce produit peut être remis sur le marché dans les mois à venir.

### La chènevotte Bituminée

La chènevotte bituminée, subit un traitement d'enrobage de bitume. Protégée par cet enrobage, elle peut donc être disposée directement sur les planchers par exemple et jouera un rôle d'isolant et de compensateur de niveau. Sa mise en œuvre est très rapide.

Ce type de produit est essentiellement fourni par la chanvrière de l'Aube sous le nom de « Méhabit ».

N.B. :

Il faut relever que l'association d'un écomatériau à du bitume (pétrole) pose question.

## Le chanvre haché

Le chanvre haché ou chanvre « fibré », ou encore chanvre « entier », diffère de la chènevotte par le fait que la chènevotte et la fibre ne sont pas séparées avant hachage. L'isolant obtenu est donc fibreux. La proportion de fibre présente dans le chanvre haché dépend du mode de hachage.

La distinction entre ces deux catégories de chanvre est peu connue. Le chanvre haché est encore peu répandu. A l'initiative des groupes dont nous avons parlé en introduction, en Limousin en particulier, des paysans se sont lancés dans sa production et sa commercialisation. La vente s'effectue souvent en circuit court, localement: il n'est quasi pas présent dans le circuit classique de distribution.

Après la réalisation de tests d'utilisation et la collecte de témoignages sur la mise en œuvre du chanvre haché, il ressort que les performances techniques d'un béton de chanvre à base de chanvre haché sont les mêmes qu'avec un béton à base de chènevotte non traité. Ses utilisations sont donc identiques.

D'après les informations recueillies, l'atout majeur de la présence de la fibre dans le chanvre haché, reste incontestablement la qualité mécanique des bétons de chanvre et des constructions. Ceci se traduit par un seuil de tolérance supérieur au niveau des phénomènes de compression et de déformation après séchage, ce qui permet de garantir une meilleure durabilité des constructions : limitations des fissures souvent fréquentes sur les chantiers en chanvre, moins de risques de destruction par impacts accidentels. Les mélanges à base de chanvre haché sont aussi plus résistants aux phénomènes de traction, les fibres renforcent la solidité des murs. Des essais de caractérisation sont en cours.

Enfin, la fibre rend le chanvre beaucoup moins attractant pour les insectes et les rongeurs. Ces parasites ne sont pas friands de la filasse.

Le chanvre haché ou chanvre fibré est encore très peu utilisé : il y en a peu sur le marché et il est quasi inexistant dans les réseaux de distribution. On peut noter la présence de ce chanvre en Bretagne : le groupe limousin a eu de nombreux échanges avec Terra-chanvre qui commercialise du chanvre haché issu de l'agriculture biologique depuis plusieurs années. Actuellement on trouve également du chanvre disponible en Aquitaine. D'autres groupes sont en cours d'élaboration de produit.

(Se renseigner localement pour connaître les disponibilités).

Que ce soit pour du chanvre haché ou défibré, un défaut de tri, conduit à des difficultés de mise en œuvre relevées par des utilisateurs, en particulier dans la réalisation des enduits. Il est nécessaire de bien faire attention à la qualité du chanvre.

## La laine de chanvre

La laine de chanvre est fabriquée avec la filasse (fibres) qui est séparée de la plante lors du défibrage. La fibre est ensuite assemblée, calibrée pour donner différentes catégories de produits.

De la fibre de chanvre en vrac, ou laine de chanvre, peut être également obtenue, après tamisage du produit issu du hachage. Terrachanvre, par exemple commercialise ce type de laine issue du hachage. Le groupe Limousin envisage également sa production.

### La laine de chanvre en vrac

La laine de chanvre en vrac a comme son nom l'indique la particularité d'être en vrac, ce qui signifie que les fibres ne sont pas assemblées, elles sont utilisées comme isolant de remplissage pour l'isolation de planchers, de toitures, de murs de séparation ou de murs porteurs.

### La laine de chanvre en rouleau ou en panneaux semi rigides

**L**a laine de chanvre en rouleau est constituée d'un assemblage de fibres et de matières polyester conditionnées sous forme de rouleaux de différentes épaisseurs. Les utilisations sont les mêmes que pour la laine en vrac.

La laine présentée en panneaux semi rigides a subi le même procédé d'assemblage que la précédente (fibres plus matières synthétiques). La quantité de matières synthétiques est augmentée pour rigidifier la laine.

La présentation de la laine de chanvre en rouleaux ou panneaux répond à une représentation qu'a le consommateur de la forme que doit prendre un iso-

lant toiture. Sa mise en œuvre est simplifiée. À l'heure actuelle les laines de chanvre connaissent un développement important malgré les tarifs relativement élevés, et l'ajout de matières synthétiques qui altèrent les qualités écologiques de la fibre de chanvre.

La quasi totalité des laines de chanvre présentes sur le marché est vendue sous forme de rouleaux ou de panneaux. Comme nous venons de le voir, le chanvre est lié avec des matières synthétiques. Mais des études sur la réalisation de laine de chanvre totalement naturelles sont en cours en Allemagne. Ceci peut donc présenter une réelle avancée pour ce type de produits puisque le principal frein serait ainsi levé. Un groupe d'agriculteurs de Midi-Pyrénées travaille également sur ce type de produit.

De nombreuses questions restent posées en terme d'inflammabilité de la laine de chanvre non traitée.

## Les briques de mortier de chanvre

**D**es briques de chanvre sont désormais disponibles sur le marché. Le procédé de fabrication de ces briques est détenu par M. O. Duport (Sarl. DUPORT 38 350 Oris-en Rattier). Il est le seul actuellement en France à produire ce type de produit à base de chanvre.

Elles sont le résultat de l'association de matériaux naturels, copeaux de chanvre et chaux aérienne. Ces briques ne sont pas porteuses, elles viennent en remplissage d'une ossature bois.

Un inconvénient au développement de ce produit est l'approvisionnement, conséquence : du transport, et donc des coûts financiers et énergétiques.

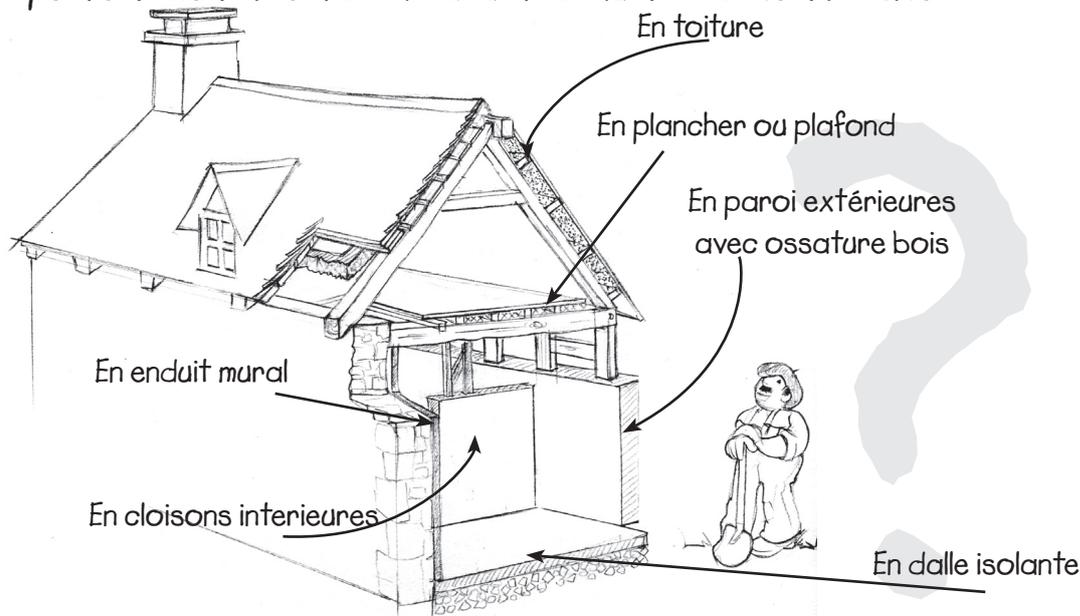


## Présentation des utilisations possibles du chanvre dans une habitation

Nous avons déjà précisé dans les parties précédentes que le chanvre est un matériau d'écoconstruction très polyvalent. Il peut être utilisé comme isolant sous différentes formes mais il peut surtout être mis en œuvre à de multiples endroits dans une habitation. La finalité essentielle de son utilisation, quelque soit sa forme et le lieu, est l'isolation thermique et acoustique. Un autre facteur entre en jeu : sa qualité esthétique qui donne à ce matériau une excellente capacité à s'intégrer à des travaux de rénovation.

### Où utiliser le chanvre

#### Où pouvons nous trouver du chanvre dans une construction ?



Il existe pour chacun de ces emplois, diverses possibilités que ce soit en terme de produits et / ou de mise en œuvre. Le choix des produits va se faire en fonction du budget, du résultat souhaité, du résultat esthétique souhaité, de la facilité de mise en œuvre, etc.

Vous trouverez dans la suite de ce document, les produits et les mises en œuvres que l'on rencontre le plus fréquemment pour chacune de ces isolations (techniques en accord avec la démarche des paysans producteurs de chanvre en Limousin).

### Type de chanvre qu'il est possible de mettre en œuvre

Nous allons retrouver l'ensemble des produits à base de chanvre présentés dans la partie précédente.

**Le chanvre haché**, fibré non traité utilisé en vrac, ou en béton de chanvre (c'est à dire qu'il est mélangé à de l'eau et de la chaux principalement) pour le banchage, les enduits, les dalles...

**Le chanvre défibré** non traité ou minéralisé que l'on pourra utiliser en vrac ou en béton de chanvre (c'est à dire qu'il est mélangé à de l'eau et de la chaux principalement) pour le banchage, les enduits, les dalles...

**La fibre ou laine de chanvre** en vrac, en rouleaux ou en panneaux semi rigides

### Les briques de chanvre

Notons que chacun de ces produits peut être mis en œuvre dans tout ou partie des différentes isolations.

Tableau récapitulatif des formes de chanvre qu'il est envisageable d'utiliser en fonction du lieu d'isolation

Banchage*			Toiture	Enduit mural	Plancher ou cloison	Cloison extérieure	Mur extérieur	Dalle isolante
Banchage*	Chanvre haché	FICHE 1				+++	+++	
	Chanvre défibré					+++	+++	
Béton de chanvre (autre que le banchage)	Chanvre haché	FICHE 2 et 3	+	+++	++			+++
	Chanvre défibré		+	+++	++			+++
Chanvre en vrac	Chanvre haché (Chenevotte et fibre)	FICHE 4	+		+++	+		
	Chanvre défibré		+					
Laine de chanvre	Rouleau	FICHE 5	+++		+++	++		
	Panneau semi rigide		+		+++			
Brique de chanvre		FICHE 6				+	+++	+

\* Le banchage est réalisé avec du béton de chanvre, mais on le distingue d'autres utilisations à base de béton de chanvre, car c'est une technique de mise en œuvre à part entière.

- +++ Idéal pour l'isolation demandée
- ++ Adapté à l'isolation demandée
- + Envisageable mais peu mis en œuvre
- Association inadaptée

## Remarques sur l'isolation de toiture

L'isolation de toiture est une isolation importante puisque la plus grande part de déperdition de chaleur se fait par le haut. Il faut donc bien choisir le matériau et sa mise en œuvre. C'est souvent une isolation difficile à réaliser compte tenu de l'emplacement.

Dès lors qu'il y a utilisation de chanvre en isolation de sous toiture, il s'agit dans la majorité des cas de laine de chanvre en rouleaux ou panneaux. (Fiche 5).

Signalons tout de même que d'autres possibilités peuvent être envisagées avec par exemple l'utilisation d'un béton de chanvre qui sera tout aussi efficace. Ce procédé est moyennement utilisé, car il est peu pratique à employer en toiture. (Fiche 3).

Enfin, le chanvre déversé en vrac (chanvre haché, chènevotte, fibres vrac issue de hachage), entre les tuiles et une couche de lambris est encore une autre possibilité, même si elle reste assez peu choisie. (Fiches 3 et 4)

## Remarques sur la mise en œuvre des enduits intérieurs

Les enduits ne peuvent être réalisés qu'avec du « béton de chanvre ». Ce béton sera plus humide que pour les autres utilisations à base de béton. (Fiche 2).

## Remarques sur l'isolation des planchers et plafonds

Cette isolation présente une grande diversité de mises en œuvre, toutes aussi efficaces les unes que les autres. Il est possible d'utiliser du béton de chanvre, de la laine ou du chanvre en vrac. Certaines de ces mises en œuvre sont plus rapides et plus simples à réaliser. Le choix se fait donc également sur ce critère. (Fiches 3, 4 et 5).

## Remarques sur la réalisation de cloisons intérieures.

La réalisation de cloisons intérieures concerne la construction neuve, comme la restauration. Il est important d'isoler les pièces entre elles. Ces réalisations sont possibles avec le chanvre, et sont particulièrement adaptées en travaux de rénovation.

Le banchage et l'enduit sont deux premières solutions tout à fait appropriées en particulier en restauration. (Fiches 1 et 2).

La laine de chanvre est aussi un bon moyen pour atteindre cet objectif d'isolation. L'utilisation de chanvre en vrac déversé entre deux plaques de pharmacelle (placo écologique) ou encore deux plaques de lambris, peut être envisagée même si elle reste assez compliquée compte tenu des problèmes de tassement du chanvre. (Fiches 4, 5).

## Produits associés au chanvre, les liants : éléments indissociables d'une bonne mise en œuvre.

**A**vant de passer aux fiches techniques des différents procédés, il est important d'aborder la présentation des liants qui vont être utilisés dans les différentes recettes.

Le chanvre est souvent employé sous forme de béton de chanvre. Comme tout matériau, le chanvre doit être mélangé à de l'eau et à un ou plusieurs liants pour prendre la forme d'un béton ou mortier (les deux termes sont utilisés par les professionnels en ce qui concerne le chanvre).

## Remarques sur la réalisation de parois extérieures.

Il est tout à fait possible de réaliser une habitation entièrement en chanvre avec des murs porteurs en ossature bois et remplissage en béton de chanvre (Mise en œuvre de façon expérimentale sur la commune de Montholier, dans le Jura, pour études, financement FFB et ADEME). La technique appliquée pour parvenir à ce résultat s'appelle le banchage. C'est la mise en œuvre la plus fréquemment utilisée pour la réalisation de cloisons extérieures tout en chanvre.

Cependant, un nouveau procédé est en train de se développer. C'est l'utilisation de briques de béton de chanvre prêtes à l'emploi. Ces briques ne sont pas porteuses, elles nécessitent la réalisation d'une ossature bois.

Ce sont actuellement les deux seules utilisations possibles du chanvre pour la réalisation de parois extérieures. (Fiches 1 et 6).

## Remarques sur la réalisation de dalles isolantes.

La réalisation de dalles en chanvre est possible. Elles peuvent être faites en béton de chanvre ou en briques de chanvre. Ces dalles doivent être résistantes à la compression. Ceci implique que certaines chaux seront plus appropriées que d'autres pour la réalisation du béton. (Privilégier des chaux à hydraulique élevée). (Fiche 3).



## Qu'est ce qu'un liant ?

Le liant est la matière qui assure la liaison entre chaque composant d'un béton, d'un mortier. Il existe de nombreux liants. Selon leurs caractéristiques, certains conviennent mieux au chanvre : c'est avec des liants naturels, minéraux que l'on obtient les meilleures performances.

## Quelques exemples de liants minéraux

**L'argile** : C'est sans doute le liant le plus répandu puisqu'on le trouve dans la terre, et le plus utilisé dans l'art de la construction. En raison de certaines caractéristiques, il ne peut être associé au chanvre.

**La chaux** : Comme nous l'avons vu dans la partie réservée à ce matériau naturel, la chaux, est mise en oeuvre dans le bâtiment depuis des millénaires. Elle peut être aérienne ou hydraulique. Aujourd'hui, il est démontré que l'association chaux (aérienne et/ou hydraulique), chanvre est idéale.

**La chaux aérienne** : la chaux aérienne semble convenir parfaitement au chanvre, mais elle ne peut cependant pas être utilisée seule en général.

**Les liants hydrauliques pouvant être mis en oeuvre avec le chanvre :**  
**Liants faisant leur prise principalement à l'eau :**

**Les chaux hydrauliques** (cf : définition dans la partie sur la chaux)

Il existe plusieurs catégories de chaux hydrauliques : Les chaux hydrauliques naturelles (NHL) avec la NHL2, NHL3.5, NHL5. Plus le chiffre est élevé, plus la chaux est hydraulique (plus elle fait sa prise à l'eau). On trouve également les chaux hydrauliques NHL-Z. Le Z signifie que la chaux hydraulique naturelle est associée à d'autres matériaux hydrauliques naturels ou non. Il est essentiel de toujours avoir une information précise sur la nature de l'ajout, certains étant à proscrire.

**Les matériaux pouzzolaniques** (argile cuite, brique, tuile, terre volcanique...) Ces matériaux sont parfois utilisés dans les bétons de chanvre pour monter l'hydraulique. La pouzzolane permet d'améliorer la résistance et elle a une action de durcissement des liants au contact de l'eau.

**Les liants hydrauliques à bannir de la composition des bétons de chanvre.**

L'utilisation de liants non respirant tels que le plâtre, le ciment, est à proscrire dans l'élaboration des bétons isolants. Certains chantiers réalisés avec ce type de liant ont laissé apparaître de grosses dégradations avec le temps (moisissures, décollement...).

**Le plâtre** : Pourquoi est-ce peu recommandé de l'utiliser avec le chanvre ?

De nombreux essais ont été réalisés avec des liants à base de plâtre et de chaux aérienne dans les bétons de chanvre. L'assemblage chaux/plâtre améliore la consistance du mélange, accélère la prise et limite le retrait au séchage. En revanche, sa faible perméabilité empêche l'évacuation de l'humidité et des gaz qui pénètrent dans le mélange ce qui peut provoquer des dégradations importantes. La faible perméabilité limite aussi la liaison des particules de chanvre.

Quelques chantiers réalisés avec du plâtre se sont bien comportés dans le temps, mais signalons qu'ils étaient situés dans des zones en général très ventilées.

**Le ciment** : Le ciment présente les mêmes inconvénients que le plâtre dans le béton de chanvre. Il accélère considérablement la prise du béton, et améliore la résistance globale, mais les mortiers sont très raides, et bloquent la circulation de l'humidité et des gaz. Les qualités globales du chanvre sont considérablement diminuées.



**L**e liant à préférer dans la réalisation d'un béton de chanvre est la chaux. Un ou plusieurs éléments hydrauliques sont souvent associés à la chaux aérienne pour monter l'hydraulique du béton. Nous allons voir dans le paragraphe suivant pourquoi il est important de maîtriser l'hydraulique des bétons de chanvre.

## Bétons de chanvre : Pourquoi maîtriser l'hydraulique des bétons de chanvre ?

La chaux aérienne (CL) est le liant le mieux adapté pour lier les particules de chanvre. Ses caractéristiques sont les mêmes que celles recherchées dans de bons bétons de chanvre : grande porosité, souplesse, légèreté, bonne perméabilité.

Mais la chaux aérienne ne peut être employée seule. Lorsqu'elle est hydratée, la chaux aérienne devient réactive à l'air. Elle fait sa prise et durcit, sèche, à l'air grâce à sa carbonatation. Lorsqu'elle est utilisée seule, (sans liants hydrauliques), la carbonatation et donc le séchage peut être très long. La durée de durcissement des bétons est difficile à anticiper et peut aller jusqu'à un an.

Les liants hydrauliques font leur prise à l'eau majoritairement, et à l'air. Ceci permet une prise beaucoup plus rapide des mélanges. Ces liants offrent aussi une meilleure résistance à l'eau après durcissement, et leur mise en œuvre est plus facile (pose et lissage). En revanche, les liants hydrauliques sont beaucoup moins poreux et moins perméables, l'humidité circule moins bien et les qualités isolantes du chanvre sont altérées.

Compte tenu des propriétés de la chaux aérienne et des contraintes qu'elle présente, il est important d'associer dans un béton de la chaux aérienne et des liants hydrauliques.

Le dosage optimal du béton est toujours une opération délicate. Le bon dosage est choisi en fonction des utilisations et des résultats souhaités :

- Si le béton est peu hydraulique, il va mettre beaucoup de temps à sécher et durcir, en revanche il gardera la majeure partie de ses qualités d'isolant.
- Lorsque le béton est plus hydraulique, ses propriétés en particulier thermiques sont amoindries puisqu'il sera moins poreux et perdra de sa perméabilité. Mais, en contrepartie, il prendra plus vite et il aura une meilleure résistance mécanique.

Le dosage doit être bien maîtrisé : une prise trop rapide, une présence trop importante de liant hydraulique peut avoir des conséquences néfastes sur la qualité finale du travail. Celles-ci sont dues d'une part à la compétition pour l'eau entre le liant et la chènevotte, d'autre part, à la réduction de la perméabilité à la vapeur d'eau du matériau.

Le sable permet de mieux lier chanvre et chaux. Il améliore la consistance du mélange et favorise sa mise en œuvre. Toutefois, il réduit son pouvoir isolant.

Le mélange des différents composants (eau, liants, chanvre), donne un matériau « béton de chanvre » qui doit être homogène. C'est un matériau léger, très poreux, de résistance mécanique peu élevée mais suffisante pour les utilisations envisagées.

Il présente, grâce à sa porosité une qualité d'absorbant acoustique.



# Les mises en oeuvre

## Sommaire des différentes fiches

Dans cette dernière partie, sont présentées des fiches de mises en oeuvre du chanvre, en fonction des utilisations. Elles ont été élaborées à partir des informations recueillies lors de l'étude.

Plusieurs mises en oeuvre du chanvre nécessitent la réalisation de béton de chanvre. La composition des bétons varie selon plusieurs critères : exigence de résistance mécanique de l'ouvrage, exigence en matière de qualités isolantes, facilité de mise en oeuvre, données climatiques et caractéristiques du lieu et du bâtiment en sont des exemples. Nous donnons ici des ordres de grandeur de mélange en fonction des utilisations, à partir de l'ensemble des informations recueillies lors de l'étude.

Ce document n'est pas exhaustif, chaque chantier est un cas particulier; ne pas hésiter à prendre conseils auprès de professionnels.



Important :

Les mises en oeuvre (n°1, n°2, n°3) supposent la réalisation de béton de chanvre à partir de chaux, toujours prendre la précaution d'utiliser des gants lors de l'utilisation de la chaux. Il est déconseillé de mettre en oeuvre la chaux en plein soleil, ou à des températures inférieures à 7°.

F1 Pour des raisons de séchage, il est toujours préférable de travailler en atmosphère ventilée.

F2 *fiche n°1 : La mise en oeuvre du banchage.*

Nous présentons ici la technique du banchage qui est une technique de construction à part entière. Il est réalisé avec du béton de chanvre, dont l'hydraulique est dosée pour gagner en résistance mécanique.

F3 *fiche n°2 : Mise en oeuvre des enduits.*

La réalisation d'enduit chanvre/chaux est une des mises en oeuvre les plus fréquentes du chanvre.

F4 *fiche n°3 : Mise en oeuvre des autres utilisations possibles du béton de chanvre :*  
dalles, isolation planchers, plafonds, toit.

F5 *fiche n°4 : Mise en oeuvre du chanvre en vrac.*

F6 *fiche n°5 : Mise en oeuvre de la laine de chanvre.* (Présentation pour mémoire).

*fiche n°6 : Mise en oeuvre des briques de chanvre.* (Présentation pour mémoire).

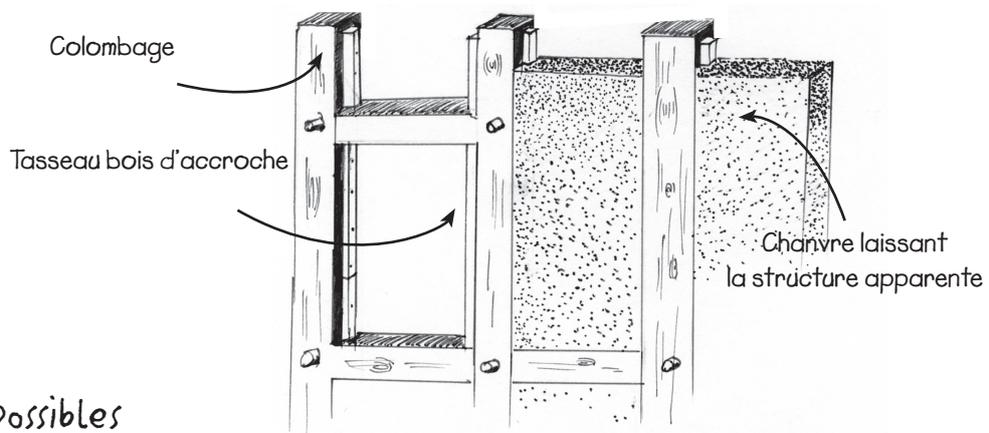
Pour une approche pratique, nous proposons des stages d'initiation à l'utilisation du chanvre dans le bâtiment, animés par Hubert Bésanger, formateur spécialiste des enduits. Se renseigner auprès de la FRCIVAM Limousin qui soutient le projet 0555260799, frcivamlimousin@wanadoo.fr.

Le banchage est une technique de construction à part entière. C'est la technique ancienne de pose du pisé. Les toutes premières expérimentations de mise en œuvre de cette technique pour le chanvre, sur quelques chantiers neufs ou de restaurations, remontent à la fin des années 80.

La réalisation de chantier en banchage est à maturité aujourd'hui puisque des ouvrages publics commencent à voir le jour, et les professionnels s'y intéressent de plus en plus.

## Présentation de la technique

Le banchage est une technique qui nécessite la réalisation d'une ossature bois qui sera la structure porteuse de la construction. C'est plus précisément une technique de remplissage d'une ossature. Elle peut être utilisée pour la construction de murs ou de cloisons. La structure peut être noyée dans la maçonnerie, ou apparente sur une ou deux faces. C'est une technique qui est mise en œuvre en bâti neuf, et qui convient particulièrement pour la rénovation de maisons à colombages.

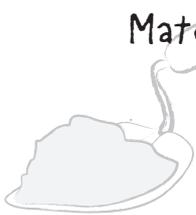


## Utilisations possibles

La technique de banchage peut être employée dans une construction neuve ou en réhabilitation, et ce pour la réalisation :

- De murs à ossature bois (parois extérieures) (E)
- De cloisons intérieures banchées (D)
- De rénovations de colombages (E) et (D) en restauration

## Matériaux et outils nécessaires à la mise en œuvre



### Matériaux

- Poutres, poteaux en bois (pour l'ossature)
- Banches (pour permettre le remplissage, réalisées avec panneaux de bois, planches ou agglomérés.)
- Chanvre haché ou défibré
- Liants (chaux, éventuellement sable)
- eau

### Outils

- Une bétonnière ou un malaxeur à axe vertical ou horizontal
- Peigne 4 à 5 dents et pelles pour la mise en place du mélange
- Brouette
- Seau de maçon de 10 L
- Truelle
- Gants

## Réalisation de l'ossature

La réalisation de l'ossature doit être adaptée au mur réalisé, (mur extérieur ou cloison intérieure) et au choix esthétique : ossature apparente ou non. Une ossature pour un mur extérieur devra être plus résistante, donc plus épaisse qu'une ossature pour une cloison intérieure. Il faut donc adapter les sections des pièces constituant les pans de bois d'une ossature en fonction de l'épaisseur souhaitée de remplissage et de l'apparence finale. 18 à 25 cm de remplissage pour un mur extérieur (souvent 20 cm), une dizaine de cm pour une cloison intérieure sont des ordres de grandeur d'épaisseur finale, sans tenir compte de l'épaisseur d'enduit qui s'ajoute à chacune des faces.

Il est bien évident, qu'une construction neuve, par la technique du banchage demande une étude précise permettant de définir les caractéristiques de l'ossature et des murs.

## Préparation du coffrage, avec des « banches »

Les banches sont des surfaces de bois qui vont être fixées de chaque côté de l'ossature en laissant un espace suffisant entre la banche et l'ossature pour permettre le recouvrement par le béton de chanvre.

Ce sont elles qui permettent le remplissage de l'ossature puisqu'elles maintiennent le béton jusqu'à ce qu'il se maintienne seul.

Elles sont souvent réalisées par les autoconstructeurs à partir de planches de 2m sur 0.20 cm ou plus. On peut en trouver dans le commerce d'une hauteur de 0.60cm.

Prévoir des banches en quantité suffisante pour le travail d'une journée.

Les banches sont déplacées et « refixées » au fur et à mesure de l'avancement du remplissage.

## Préparation du béton de chanvre ou mortier

C'est en général à cette étape que l'on rencontre le plus de difficultés, car il y a plusieurs recettes de mise en œuvre possibles, et il est important de bien choisir le mélange, les liants, les matériaux. Les choix ont des conséquences en particulier sur les qualités d'isolation et d'insonorisation finale de la construction.

A l'heure actuelle, deux types de méthodes sont proposées : il y a ceux qui utilisent des liants prêts à l'emploi proposés par certaines marques, et ceux qui font leur assemblage de liants seul.

Quoi qu'il en soit, nous retrouverons toujours les trois éléments de base suivants dans le béton de chanvre quelle que soit l'utilisation :

### LE CHANVRE HACHÉ

Haché

Défibré

### LA CHAUX

Aérienne

NHL2

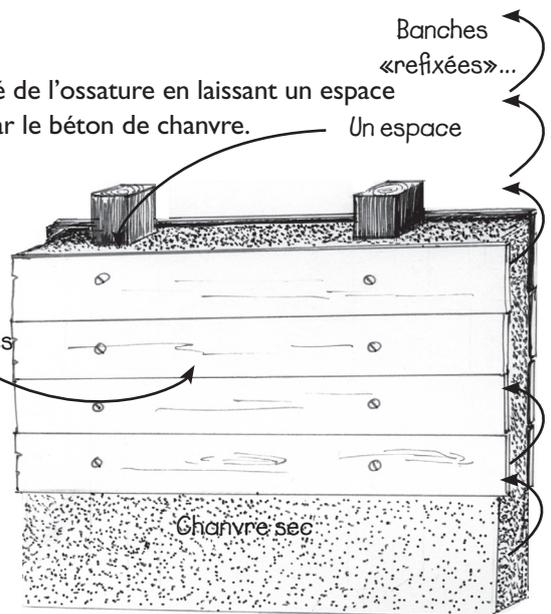
NHL3.5

NHL5

Les deux catégories de chanvre conviennent parfaitement pour le banchage. Il n'y a aucune différence de mise en œuvre. Cependant, la présence de fibres peut apporter une résistance supplémentaire au béton.

Le choix des chaux va avoir une incidence sur l'hydraulique du béton. Nous avons vu précédemment l'impact de l'hydraulique sur les performances isolantes, ainsi que sur la résistance mécanique. Il est donc important de réfléchir à ce choix.

### L'EAU



## Recette de mise en œuvre avec des liants prêts à l'emploi

Des fabricants ont mené une réflexion sur des liants pour mortiers chaux / chanvre. Ils proposent des liants prêts à l'emploi, en complément d'achat de chanvre. Se référer aux conseils techniques de mise en œuvre des fabricants.

**Attention :** Quelque soit le liant acheté, il est essentiel de toujours s'informer de sa composition. Souvent, étant donné sa composition, le béton de chanvre est fortement hydraulique. Il sera très facile à travailler, et il fera sa prise très rapidement. En revanche il faut rester très vigilant lors de la mise en œuvre, car le fait que le béton de chanvre soit fortement monté en hydraulique engendre une importante diminution des qualités isolantes du chanvre.

En revanche on gagne en résistance mécanique, ce qui n'est pas une nécessité pour des murs intérieurs. La présence de ciment est à proscrire.

D'une façon générale, comme pour tout produit, on gagne en prix à faire ses propres mélanges.

### Autres recettes de mise en œuvre

Certains utilisateurs n'emploient pas les liants prêts à l'emploi, ils achètent leur chaux et font leur assemblage eux même. Après enquête auprès de ces acteurs, nous vous proposons une synthèse des mises en œuvre : Cf. tableaux pages suivantes. Il est important de retenir qu'il n'y a pas une mise en œuvre possible mais plusieurs. Le tout est de savoir avant de faire le choix d'une technique ce que l'on souhaite obtenir comme résultat final.

ELÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON		QUANTITÉS	ASSEMBLAGE PRÉCONISÉ PAR LES ARTISANS ENQUÊTÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre haché, « Lo Sanabao » ou autre marque (ou défibré) Conditionnement : 100L ou 200L selon les marques	200L	Bétonnière ou malaxeur  Introduire la totalité de l'eau en premier.
LIANTS	CLOISONS INTÉRIEURES Chaux : NHL2 Conditionnement : NHL2 Sacs de 25 kg,	NHL2: 50 kg soit deux sacs	Ensuite ajouter la chaux et le sable et malaxer jusqu'à dissolution complète. Ajouter le chanvre et laisser malaxer jusqu'à ce que le mélange soit homogène.
	MURS EXTÉRIEURS Chaux NHL3.5 ou 5 pour murs extérieurs, conditionnement en sacs de 35 kg,	NHL 3.5 ou 5 : 70 kg soit deux sacs	Attention : éviter l'excès de malaxage, risque de briser les particules de chanvre, temps conseillé 5 à 10 minutes.
EAU		80 L environ	
SABLE LAVÉ	Eventuellement	20 à 30 L	Important : toujours prendre la précaution d'utiliser des gants lors de l'utilisation de la chaux. Il est déconseillé de mettre en œuvre la chaux en plein soleil, ou à des températures inférieures à 7°.

Remarques : Cette mise en œuvre est de plus en plus pratiquée depuis que la chaux NHL2 est disponible à peu près chez tous les distributeurs de chaux (Ce qui n'était pas le cas il y a quelques années). Cette recette de béton est faiblement hydraulique puisqu'elle n'utilise que de la NHL2 (préconisation murs intérieurs) qui est la moins hydraulique des chaux et un peu de sable. Petite astuce pour voir si le béton est faiblement hydraulique et respectueux des qualités du chanvre : quand le mur est sec, et que l'on frappe dessus, il doit sonner comme du carton.

Avantages : Cette mise en œuvre respecte parfaitement les qualités isolantes du chanvre puisque l'hydraulique est bas. De plus le béton sera très léger.

Inconvénient : Le temps de séchage sera un peu plus long, la faible quantité de liants hydrauliques rend la mise en œuvre un peu plus délicate. Bien que pour le banchage il n'y ait pas vraiment de souci à ce niveau puisqu'on procède à un remplissage, il n'y a pas d'opération de jeté ni de lissage.

Murs extérieurs : pour les murs extérieurs, ou certaines cloisons intérieures, il est nécessaire de gagner en résistance mécanique. Pour cela, on montera l'hydraulique en utilisant de la chaux NHL3.5 ou 5 (deux sacs de 35 kg), avec sable ou non selon la résistance souhaitée. D'une façon générale plus on gagne en résistance, plus on perd dans les autres qualités.

## Préparation 2

ÉLÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON		QUANTITÉS	ASSEMBLAGE
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre haché, « Lo Sanabao » ou autre marque (ou défibré) Conditionnement : 100L ou 200L	200 L	Bétonnière ou malaxeur Introduire la totalité de l'eau en premier.  Ensuite ajouter les chaux et malaxer jusqu'à dissolution complète.  Ajouter le chanvre laisser malaxer jusqu'à ce que le mélange soit homogène.  Important : toujours prendre la précaution d'utiliser des gants lors de l'utilisation de la chaux. Il est déconseillé de mettre en œuvre la chaux en plein soleil, ou à des températures inférieures à 7°. 
LIANTS	- Chaux aérienne (CL)	38 Kg (6 seaux)	
	- Chaux NHL 3.5, en conditionnement par sac de 35 kg	16 Kg (deux seaux)	
EAU		80 L environ	

Remarques : Ce procédé était le plus répandu jusqu'à il y a quelques années, aujourd'hui il est de moins en moins utilisé car 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.

## Le remplissage

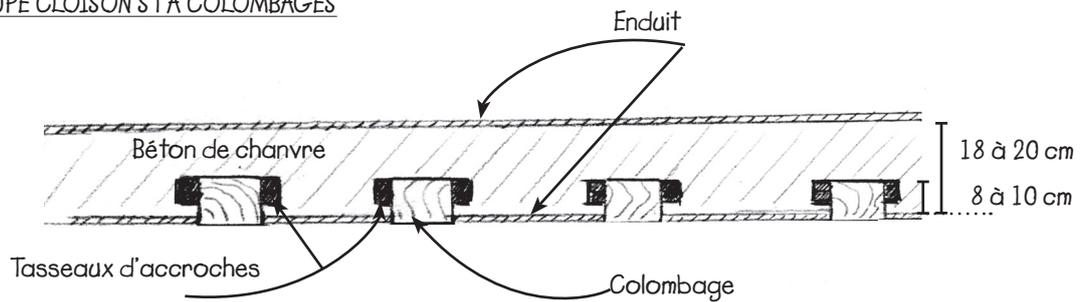
Il y a plusieurs réalisations possibles : mur extérieur, mur intérieur, mur avec colombage apparent, mur sans colombage. Les murs extérieurs et intérieurs diffèrent principalement par leur épaisseur, et par le type de mélange effectué. Sinon le procédé est semblable.

### Le mur banché avec colombage :

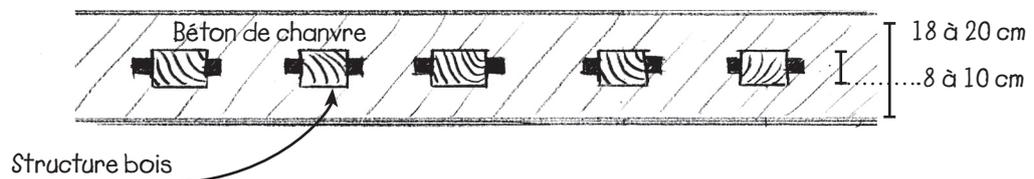
- Correspond à une ossature visible sur une ou deux des faces de la construction. En mur extérieur lorsque l'ossature a un diamètre de 10 cm, il est préférable de ne laisser le colombage apparent que sur une des faces pour des raisons de résistance et d'isolation, un côté étant recouvert d'une épaisseur minimum de chanvre (sauf contrainte de rénovation).
- L'épaisseur de remplissage varie en fonction de l'épaisseur de l'ossature et de l'épaisseur souhaitée du mur.
- Il est souhaitable de prévoir la pose de liteaux au milieu de l'ossature, sur les parois latérales de l'ossature, facilitant l'accroche du chanvre.
- Prévoir également la pose de tasseaux, en bas et en haut, pour chaque hauteur de banche sur lesquels viendront se plaquer les banches.

Exemple avec un mur d'une épaisseur de 20cm, valeur fréquemment utilisée.

#### COUPE CLOISON STÀ COLOMBAGES



#### COUPE CLOISON STRUCTURE NOYÉE



### Les cloisons intérieures

En ce qui concerne les cloisons intérieures, l'ossature peut être soit noyée, soit visible sur une ou deux des faces.

Données moyennes pour une cloison :

- Ossature : 4 à 6 cm
- Epaisseur globale (Ossature plus béton en remplissage : minimum 10 cm)

### Procédure de remplissage

Une fois que l'ossature est mise en place, et que le béton est prêt, nous pouvons passer à la phase de remplissage :

- Penser à protéger les pièces de bois qui seront visibles à la fin, (dans le cas d'ossature apparente). On peut pour cela passer sur les pièces de bois à protéger de l'huile de lin.
- Penser à faire passer l'ensemble des gaines techniques avant remplissage.
- Fixer le premier rang de banches en s'appuyant sur les tasseaux : on peut travailler sur une longueur en contiguë pour une journée, cas courant en mur extérieur ou sur une hauteur ou plusieurs hauteurs pour une journée.
- Verser le béton entre les banches par couches successives de 10 à 20 cm.
- Tasser le béton à l'aide de peigne ou d'une « pièce de bois » à chaque versement, en ne le faisant pas de manière excessive, afin d'obtenir une bonne cohésion entre les couches. Ne pas « vibrer » les banches.
- pour un travail « en hauteur » positionner une nouvelle banche sur la partie supérieure pour continuer le remplissage.
- Répéter l'opération jusqu'au remplissage total prévu pour la journée.
- Les banches peuvent être enlevées et réutilisées le lendemain : le temps d'attente pour décoffrer peut être variable en fonction du mélange et surtout des conditions climatiques. En conditions normales une attente de 12h est suffisante, voir moins. « Débrancher » trop vite peut entraîner un effondrement si le mélange était très humide. Pour cette raison l'idéal est de prévoir des banches pour une journée. Il est également préférable, avant de commencer le travail définitif d'effectuer des tests.
- il est possible de poser le coffrage extérieur en totalité, et de bancher ensuite par l'intérieur : cela nécessite de disposer de suffisamment de banches.

Remarques : À certains moments, il faudra effectuer le remplissage à la main, pour des raisons d'accessibilité.

## Etapes aval

Après avoir effectué le remplissage de l'ensemble de l'ossature, il faut retirer toutes les banches et laisser sécher.

### Temps de séchage

Le temps de séchage varie en fonction de la localisation de la construction (endroit humide ou sec), et de l'importance de la ventilation. Il varie également en fonction du type de mélange utilisé, de la saison et de la mise en œuvre. Il faut compter entre 1 et 3 mois en moyenne, certains chantiers mal localisés ont mis beaucoup plus de temps, jusqu'à 6 mois.

### La pose des enduits :

Une fois que le mur est bien sec, la pose des enduits peut commencer. (cf. F2 sur les enduits)

### Principales difficultés rencontrées lors de cette mise en œuvre

Le banchage n'est pas une technique très compliquée, elle est à la portée de toute personne « un peu bricoleuse ».

Il n'y a pas vraiment de difficultés majeures si ce n'est qu'il faut faire plusieurs essais pour trouver le bon mélange. Il faut bien organiser le travail en amont, et tester le temps de séchage. Toutefois la technique de remplissage peut être complexe, surtout à certains endroits de l'ossature (particulièrement en haut des murs).

Remarques : Les techniques de remplissage (banchage) entraînent une isolation légèrement inférieure comparée à d'autres utilisations en chanvre.

Ceci s'explique par le fait que la technique demande une compression, un tassage afin de garantir la liaison du mur et limite ainsi la présence de l'air qui est l'élément isolant. En revanche, cette technique donne au béton de chanvre une meilleure résistance à l'inflammabilité.





## 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.

## Utilisations possibles

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 (B) et (D), bâtis anciens(B).

L'enduit peut également être utilisé en murs extérieurs. Les techniques sont identiques, mais le mélange diffère. Il est conseillé un mélange plus hydraulique. Enfin il faudra le terminer par un enduit chaux/sable.

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.

## Le choix du chanvre

Dans la majorité des situations, le choix du type de chanvre, haché ou défibré, 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.

Que ce soit avec du chanvre haché ou du chanvre 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 et outils nécessaires à la mise en oeuvre

### Matériaux

- Chanvre haché ou défibré,
- NHL2 pour l'enduit,
- NHL 3.5 pour le gobetis d'accrochage .
- Eventuellement sable
- Eau

### Outils

- Une bétonnière ou un malaxeur à axe vertical ou horizontal
  - Brouette
  - Pelle, taloche
- Seau de maçon de 10 L
  - Truelle
  - Gants

# Mise en œuvre

Préparation du chantier



## Pour une construction neuve :

- Bien nettoyer 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 : La mise en œuvre de l'enduit est très salissant car des morceaux de béton de chanvre tombent souvent. Penser également à être attentif à la protection des pièces verticales qui ne doivent pas être enduites (passage à l'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 d'environ 3 jours est conseillé, certains n'attendent qu'une journée. (Si le gobetis est trop sec, il sera nécessaire de réhydrater les murs).

- Bien nettoyer la surface à travailler.
- Il faut bien nettoyer la surface à travailler : faire tomber tout reste de plâtre, d'enduits divers, etc.
- 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, penser également à être attentif à la protection des pièces verticales qui ne doivent pas être enduites (passage 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 d'environ 3 jours est conseillé, certains n'attendent qu'une journée. (Si le gobetis est trop sec, il sera nécessaire de réhydrater les murs).

Remarques : Le gobetis d'accrochage est un mélange d'eau et de chaux aérienne 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

Respecter les mêmes consignes de malaxage (eau, chaux, chanvre) que pour le béton utilisé en banchage.

Les remarques faites sur l'hydraulique des bétons pour banchage sont valables pour les enduits.

Comme pour le banchage, deux fournisseurs proposent des mélanges avec des liants prêts à l'emploi.

Pour la mise en œuvre, se référer aux consignes des fabricants.

Attention : 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. Toujours s'informer sur la composition des liants prêts à l'emploi. Comme dans le cas du banchage, on gagne en général en prix en réalisant ses propres mélanges.

## Préparation 1

	ÉLÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON	QUANTITÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre haché, « Lo Sanabao » ou autre marque (ou défibré) Conditionnement : 100L ou 200L	200L
LIANT	Chaux NHL2 (Très faiblement hydraulique) Conditionnement : Sacs de 25 Kg	75 kg
EAU	Les quantités préconisées sont variables.	100 à 120 L
SABLE LAVÉ	Eventuellement	20 à 30 KG

Remarques : ce mortier est 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

	ELÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON	QUANTITÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre haché, « Lo Sanabao » ou autre marque (ou défibré) Conditionnement : 100L ou 200L	200 L
LIANT	Chaux : - Aérienne , conditionnement 25 kg - NHL 3.5 (Moyennement hydraulique), conditionnement : sacs de 35 kg	50 Kg 16 Kg (deux seaux, _ sac)
EAU		100 L environ

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.



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

## Pose de l'enduit

Le chantier est prêt (propre, gobetis posé), 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.

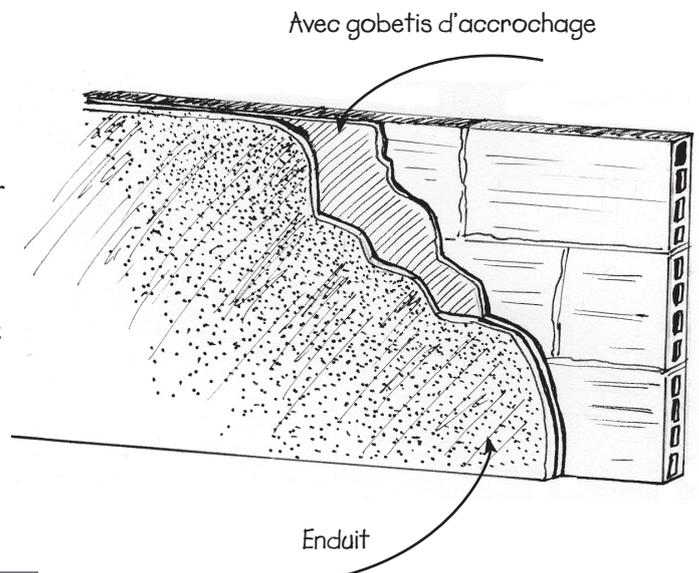
Epaisseur conseillée d'enduit, pour isolation optimale : 4 à 6 cm. Les couches sont posées par passes successives de deux à trois cm.

**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, à la truelle, à la taloche, ou à la main, après un délai de séchage de 3 jours (conseillé) ou de 1 jour (cf. ci-dessus).
- La seconde couche de finition est passée dans la foulée, (20 à 60 mns) 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, à la truelle, à la taloche, ou à la main,
- Laisser un temps de séchage de 1 à 5 jours, en chantier ventilé
- Réaliser la deuxième passe,
- La troisième couche de finition est passée dans la foulée, (20 à 60 mns) technique de finition, la couche est moins épaisse, elle a surtout une fonction de lissage
- Lisser puis talocher selon la finition désirée.



## Etapes aval

### 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 faut compter entre 1 et 3 mois en moyenne, certains chantiers mal localisés ont mis beaucoup plus de temps, jusqu'à 6 mois.

### Les finitions

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

Pour un résultat rustique et naturel : ne pas ou peu lisser l'enduit pour laisser les brins de paille apparents.

Pour des effets plus classiques, effectuer un lissage plus ou moins accentué.

Il y a aussi la possibilité de faire des badigeons de chaux colorés aux pigments.

### Principales difficultés rencontrées lors de cette mise en œuvre

Les principales difficultés sont :

- Bien réussir le béton pour qu'il soit agréable et facile à projeter
- Acquérir la technique qui demande un réel 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 effectués jusqu'à présent n'ont pas vraiment été concluants.

(Le chanvre est trop épais et il bouche les machines).

Si l'on souhaite faire des comparaisons de coûts, il est nécessaire de bien tenir compte de l'ensemble des coûts engagés, à résultat final donné.



Encore un peu d'entraînement !

Nous venons d'aborder dans les fiches précédentes, les deux utilisations majeures du béton de chanvre. D'autres utilisations sont possibles.

L'ordre d'assemblage (eau, chaux, chanvre) est toujours le même.

## Utilisations possibles

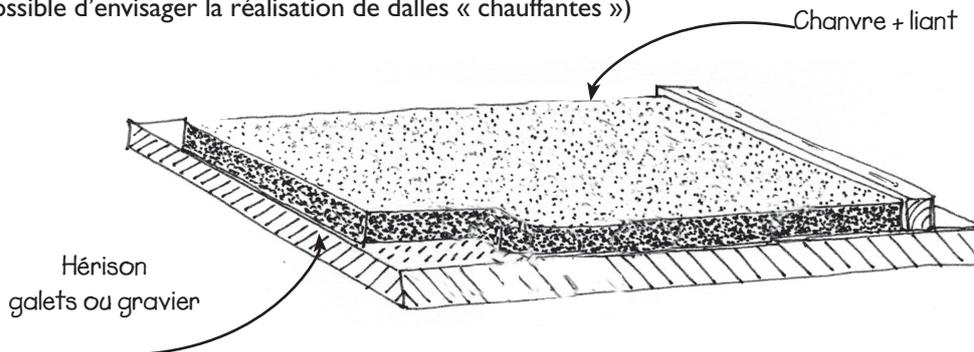
En dehors du banchage et de l'enduit, le béton de chanvre peut être employé :

- En dalles isolantes (F)
- En isolation de planchers (C)
- En Isolation de toiture (A)

## Les Mises en œuvre

### Réalisation d'une dalle

Une dalle est souvent située en rez-de-chaussée, c'est la première couche d'isolation au sol dans une construction. Elle va supporter un dallage en carrelage ou bien souvent en terre cuite, matériau plus adapté à la respiration de la dalle. Il est donc important qu'elle ait une bonne résistance mécanique. ( il est tout à fait possible d'envisager la réalisation de dalles « chauffantes »)



### Matériaux et outils nécessaires à la mise en œuvre



#### Matériaux

- Chanvre haché ou défibré
- liants
- Eventuellement sable
- Eau
- Galets ou graviers (pour hérison)

#### Outils

- Une bétonnière ou un malaxeur à axe vertical ou horizontal,
- Râteau et truelle
- Brouette
- Seau de maçon de 10 L
- Gants
- règle (pour égaliser)



## Préparation du chantier

### Confection du hérisson

Réaliser un hérisson d'une épaisseur minimum de 15 cm, soit en galets soit en gravier. Un hérisson est une première couche qui sert de drain naturel et permet la respiration de la dalle.

Mettre en place les différentes gaines techniques

### Réalisation du béton

Pour une dalle, il est souhaitable de privilégier des bétons relativement hydrauliques, car ils auront une résistance mécanique supérieure. La fibre de chanvre (qui joue aussi un rôle sur la résistance mécanique) est la bienvenue dans ce type de mise en œuvre.

Comme pour le banchage, deux fournisseurs proposent des mélanges avec des liants prêts à l'emploi. Pour la mise en œuvre, se référer aux consignes des fabricants et bien s'informer sur leur composition. Comme dans les autres cas on gagne en général en prix en réalisant ses propres mélanges.

### Mélanges sans liants prêts à l'emploi :

#### Préparation 1

	ÉLÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON	QUANTITÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : Chanvre haché « Lo Sanabao », ou autre marque (ou défibré) Conditionnement : 100 ou 200L	200L
LIANT	Chaux NLH 3.5 (chaux moyennement hydraulique). Conditionnement : Sacs de 35 Kg	70 Kg
EAU		80L
SABLE LAVÉ	Eventuellement	environ 40 à 60 L

#### Préparation 2

	ÉLÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON	QUANTITÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : chanvre haché « Lo Sanabao », ou autre marque (ou défibré)	200 L
LIANT	Conditionnement : 100L ou 200L Chaux : NHL5 (Chaux très fortement hydraulique) Conditionnement : sacs de 35 kg	80 Kg (8 seaux)
EAU		80 L environ



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

Suivre les mêmes temps et les mêmes ordres de malaxage que pour les autres bétons de chanvre. La différence se fait sur la quantité de liants hydrauliques dans le béton pour dalles.

## Coulage de dalle

Après avoir préparé le hériçon et le béton de chanvre, nous pouvons passer à l'étape suivante qui est le coulage de la dalle. L'épaisseur minimum est de 7cm.

- Dans un premier temps il faut étaler le mélange par couches successives et le répartir avec un râteau.
- Ensuite il faut mettre à niveau avec une règle
- Enfin, il faut tasser.

### Etapes aval

Réaliser une chape dans un mélange chaux/sable. La réalisation peut être faite dans la foulée. La pose du revêtement viendra au dessus de cette chape.

**Le séchage** : à prévoir en fonction du revêtement.

- Dans le cas de revêtement comme de la terre cuite, il n'est pas nécessaire d'attendre le séchage. Le revêtement peut être posé dans la foulée. Il adhèrera facilement à la chape. (attention, se déplacer sur dalle non sèche en prenant appui sur des planches !)
- Dans le cas de revêtement comme du parquet, il est nécessaire d'attendre que dalle et chape soient sèches. Il faut compter en moyenne entre 1 et 3 mois. Les mélanges étant plus hydrauliques, ils sèchent souvent plus rapidement que pour le banchage.

**Le choix du revêtement** : Les revêtements les plus fréquemment utilisés sont : La terre cuite qui convient parfaitement au chanvre pour un terre plein, c'est un matériau poreux qui permet bien la circulation de l'air, ou le plancher. Le carrelage, matériau peu poreux empêche la respiration.

### Principales difficultés rencontrées lors de cette mise en œuvre

Il n'y a pas de difficultés particulières pour cette mise en œuvre, si ce n'est qu'il faut vraiment prévoir l'ensemble des travaux et leur enchaînement. Beaucoup d'autoconstructeurs se font piéger par le temps de séchage pendant lequel on ne peut absolument pas marcher sur la dalle.

### Isolation de plancher et de sous toiture

Ces deux mises en œuvre sont présentées en parallèle car elles sont similaires.

#### Matériel nécessaire pour les deux mises en œuvres



#### Matériaux

- Chanvre haché ou fibré
- Liants
- Eau
- Eventuellement sable
- Lambourdes
- Plaques de sous toiture

#### Outils

- Une bétonnière ou un malaxeur
- Râteau
- Gants
- Taloche et truelle
- Seau de maçon de 10 L



## Préparation du chantier

**Le plancher** : Positionner et fixer les lambourdes (pièces de bois entre lesquelles va être déversé le béton de chanvre et sur lesquelles sera fixé le plancher) sur l'existant.

- La sous toiture : Positionner et fixer les plaques de bois sous les poutres. Elles sont indispensables, car ce sont elles qui vont maintenir le chanvre en toiture. (Le « coffrage » de toiture sera constitué de ces plaques, et des poutres). Le coffrage peut être fait dans un autre matériau que le bois.

## Préparation du béton de chanvre

Liants prêts à l'emploi : mêmes remarques que précédemment. S'informer de la composition des mélanges, on gagne en général en prix à réaliser ses propres mélanges.

## Mélanges sans liants prêts à l'emploi

Nous pourrions utiliser dans ces mises en œuvre exactement les mêmes mélanges que pour la réalisation de la dalle. Mais il est aussi possible d'utiliser un mélange beaucoup plus léger (faiblement hydraulique) qui aura l'avantage de ne pas apporter de surcharge inutile à la structure.

## Mélanges sans liants prêts à l'emploi :

### Préparation 1

	ÉLÉMENTS RENTRANT DANS LA COMPOSITION DU BÉTON DE CHANVRE POUR ENVIRON 200L DE BÉTON	QUANTITÉS
LE CHANVRE	Type de chanvre : « Lo Sanabao » ou autre marque. Chanvre haché, (ou chanvre défibré), Conditionnement : 100L ou 200L	200L
LIANT	Chaux NLH2 Conditionnement : Sacs de 25 Kg	40 Kg à 50 kgs ( 8 à 10 seaux)
EAU		80 L
SABLE LAVÉ	Occasionnellement	environ 20 à 40 L



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

## Remplissage

Que ce soit en plancher ou en sous toiture, la démarche est la même :

- Penser à réaliser tous les travaux qu'il ne sera plus possible de réaliser une fois l'isolation effectuée,
- Déverser et étaler à l'aide d'un râteau le béton entre les lambourdes (pour planchers) ou entre les poutres (pour toiture) en couches successives jusqu'à atteindre une épaisseur minimum de 7 cm.
- Egalisation et mise à niveau
- Tassage (sans exagérer)

**Le séchage:** il reste le même pour les deux utilisations entre 1 et 3 mois selon la période de mise en œuvre, l'emplacement de l'habitation, le mélange utilisé.

**La pose du revêtement :**

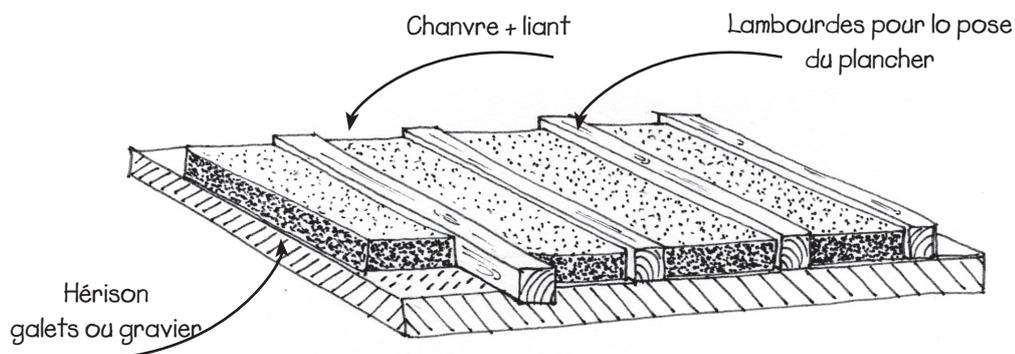
Tuiles en toiture et parquet (classique, flottant) pour le plancher, par exemple.

**Principales difficultés rencontrées lors de ces mises en œuvre.**

L'isolation de plancher : Pas de difficultés particulières, cette mise en œuvre est très simple.

Isolation sous toiture : La principale difficulté est l'accessibilité. La couverture doit intervenir assez rapidement pour éviter que le chanvre soit dégradé par les intempéries.

Remarques : nous présentons ici la technique de mise en œuvre du béton de chanvre, pour isolation de sous toiture, avant de poser la couverture. Si la réalisation en est moins pratique, il est toutefois possible d'envisager la même technique, en isolation de sous toiture, une fois la couverture mise en place. Le coffrage est alors placé à mesure du remplissage. Le séchage est permis grâce à la ventilation présente sous couverture.



Toutes les utilisations présentées jusqu'à présent mettent en œuvre du béton de chanvre de composition différente en fonction des objectifs de l'emploi.

L'utilisation du chanvre dans l'habitat n'est pas systématiquement synonyme de béton de chanvre. Le chanvre peut également être employé en vrac.

Comme nous l'avons dit dans la présentation des formes de chanvre, on peut trouver en vrac :

**D**u chanvre issu du hachage : chanvre haché fibré contenant plus ou moins de fibre, et de la fibre de chanvre, encore appelée laine obtenue après tri. Le groupe limousin, comme Terrachanvre et comme d'autres groupes, engagé dans la voie du hachage devrait produire ces produits. La possibilité d'obtenir de la laine de chanvre issue du hachage dépend du type de machine utilisé.

**D**u chanvre issu du défibrage : chènevotte issue du procédé de défibrage, ainsi que (quoique rarement) de la fibre de chanvre, encore appelée laine mais qui n'est pas présentée en rouleaux ou panneaux,

### Utilisations possibles du chanvre vrac

Le chanvre vrac peut être employé :

- Pour l'isolation de sous toitures (A).
- Pour l'isolation de cloisons (D).
- Pour l'isolation de planchers (C).

Le chanvre vrac peut également être utilisé sans difficulté, en remplissage d'isolation pour les habitats neufs en ossature bois.

### Matériaux nécessaires

Que ce soit pour l'isolation de toiture, de plancher, ou de cloisons, la mise en œuvre reste la même. Elle est simple et rapide.

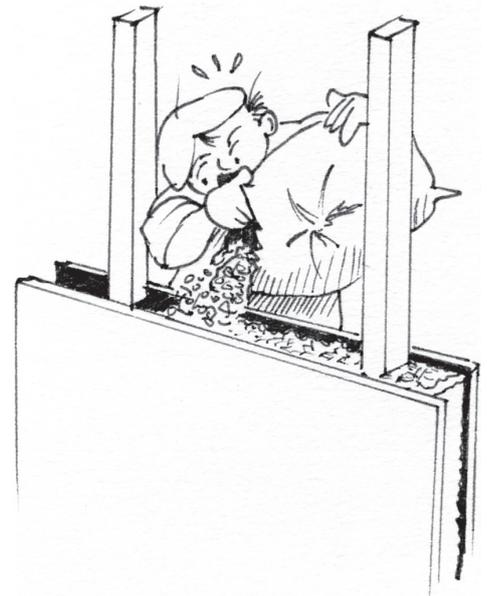


### Matériaux

**Toit** : lambris ou autres pour faire le « coffrage », le plus souvent chanvre vrac haché ou défibré, chaux aérienne, eau.

**Cloisons** : ossature de cloisons Farmacelle ou « Placo – Plâtre », ou autre, le plus souvent chanvre vrac haché ou défibré, chaux aérienne, eau.

**Planchers** : lambourdes, le plus souvent chanvre vrac haché ou défibré, chaux aérienne, eau.





## Préparation du chantier

**La sous toiture :** cette préparation consiste à fixer du lambris (ou autres matériaux) sur la charpente, c'est le « bardage » afin de constituer un « coffrage » dans lequel sera déversé le chanvre vrac.

La réalisation du « coffrage » doit être faite au fur et à mesure de l'avancement de l'isolation, tout simplement pour faciliter l'accès et le déversement. Seule la première rangée de bardage doit être réalisée pour lancer le chantier.

**Les cloisons :** constituer des cloisons permettant le remplissage avec deux parois en « placo-plâtre » ou « farmacelle » (placo biologique) par exemple.

**Le plancher :** la préparation est la même que pour l'isolation de plancher en béton de chanvre. Il faut positionner des lambourdes, sur l'existant.

**Le remplissage :** Le remplissage ne présente aucune difficulté particulière

*Pour l'isolation de plancher :*

- Déverser le chanvre en vrac dans le « coffrage » mis en place.
- Il est conseillé d'ajouter au chanvre vrac non traité de la chaux aérienne, qui jouera le rôle de bactéricide : mettre la couche de chaux en surface, et l'humidifier légèrement. Ceci constituera une « croûte » protectrice. Des artisans ou autoconstructeurs ne préconisent pas cet ajout.

*Pour l'isolation de toiture ou cloison:*

- En ce qui concerne l'isolation de toiture et de cloison, en cas d'ajout de chaux, faire le mélange chaux/chanvre avant d'effectuer le remplissage. Des artisans ou autoconstructeurs ne préconisent pas cet ajout.
- Déverser le chanvre en vrac dans le « coffrage » mis en place.
- Pour une isolation sous toiture, la pente entraîne un effet tassement, pour cette raison il est conseillé de prévoir des compartiments.

Remarques : Le chanvre le plus couramment utilisé ici est le chanvre vrac haché ou défibré. Il est très difficile pour les rongeurs de constituer des galeries dans le chanvre vrac haché, ou défibré, pour des raisons d'effondrement.

L'utilisation de laine en vrac peut être envisagée. Dans ce cas tasser modérément. Eviter de passer des gaines électriques dans de la laine de chanvre.

Pour la fibre de chanvre vrac la question de l'inflammabilité est posée. Aucune certification n'est mise en place à l'heure actuelle sur ce genre de produit. Mais ceci est vrai pour la majorité des écomatériaux. D'une façon générale, la législation impose une stabilité au feu des éléments de 15 à 30 mns, en fonction de la catégorie de l'habitat. La présence de « coffrages » diminue en général le risque d'inflammabilité immédiate.

## Principales difficultés rencontrées lors de cette mise en œuvre.

L'isolation en chanvre vrac ne présente pas vraiment de difficultés particulières. C'est une forme d'isolation très simple à employer mais qui est encore assez peu utilisée, et ce pour plusieurs raisons :

- D'autres possibilités aussi efficaces sont envisageables.
- Il existe une certaine réticence à utiliser le chanvre en vrac, car les utilisateurs ont l'impression que le chanvre vrac est plus propice à l'installation des parasites.



## Présentation du matériau

L'isolation en toiture ou plutôt sous toiture peut être réalisée de différentes manières. L'utilisation la plus fréquente pour ce type d'isolation reste la laine de chanvre présentée en rouleaux, malgré son coût et la présence non négligeable de fibres synthétiques nécessaires pour lier les fibres entre elles. C'est un produit qui rassure, car il se présente sous une forme similaire à la laine de verre qui est le référent dans l'inconscient collectif. Il est simple et agréable à poser. Ce matériau n'est pas produit localement.

La laine de chanvre peut également se présenter sous forme de fibres en vrac auxquelles n'a pas été ajoutée de fibres synthétiques. (Cf. fiche précédente).

## Utilisations possibles

La laine de chanvre quelle que soit sa forme est utilisée :

- en isolation de toiture (principale mise en œuvre) (A).
- en isolation de cloisons (D).
- En isolation de planchers (C).

## Mise en œuvre

La mise en œuvre de la laine de chanvre est très simple, elle se fait exactement de la même manière que pour les isolants conventionnels (Laine de verre, laine de roche...)

La principale difficulté de la laine en rouleau réside dans le découpe car elle est composée de fibres de chanvre réputées pour leur solidité, leur résistance très difficile à sectionner.

Se référer aux conseils des fabricants.

## Remarques :

Que ce soit pour la fibre de chanvre en vrac ou les rouleaux de laine de chanvre, la question de l'inflammabilité est posée (sauf garanties notifiées sur le produit). Mais ceci est vrai pour la majorité des écomatériaux. Certaines laines de chanvre sont traitées afin d'avoir une bonne résistance au feu, ce qui nuit à leur caractère d'écomatériaux.

D'une façon générale, la législation impose une stabilité au feu des éléments de 15 à 30 mns, en fonction de la catégorie de l'habitat.



## Présentation du matériau

Les briques de chanvre (ou encore parpaings légers) sont le résultat de l'association de matériaux naturels, copeaux de chanvre et chaux aérienne, les briques de chanvre offrent une réelle alternative écologique aux matériaux de construction conventionnels.

Ce matériau n'est pas produit localement.

## Utilisations possibles de la brique de chanvre

La brique de chanvre est utilisée pour l'isolation :

- De murs (E).
- De sols (sous forme de dalles) (F).
- De cloisons (D).

## Mise en œuvre

Les briques de chanvre ne sont pas porteuses, il faut donc obligatoirement réaliser une ossature bois qui sera la structure porteuse du bâtiment.

Cette ossature est montée sur le même principe que celle réalisée pour les murs banchés. Epaisseur minimum des poutres : 10 cm.

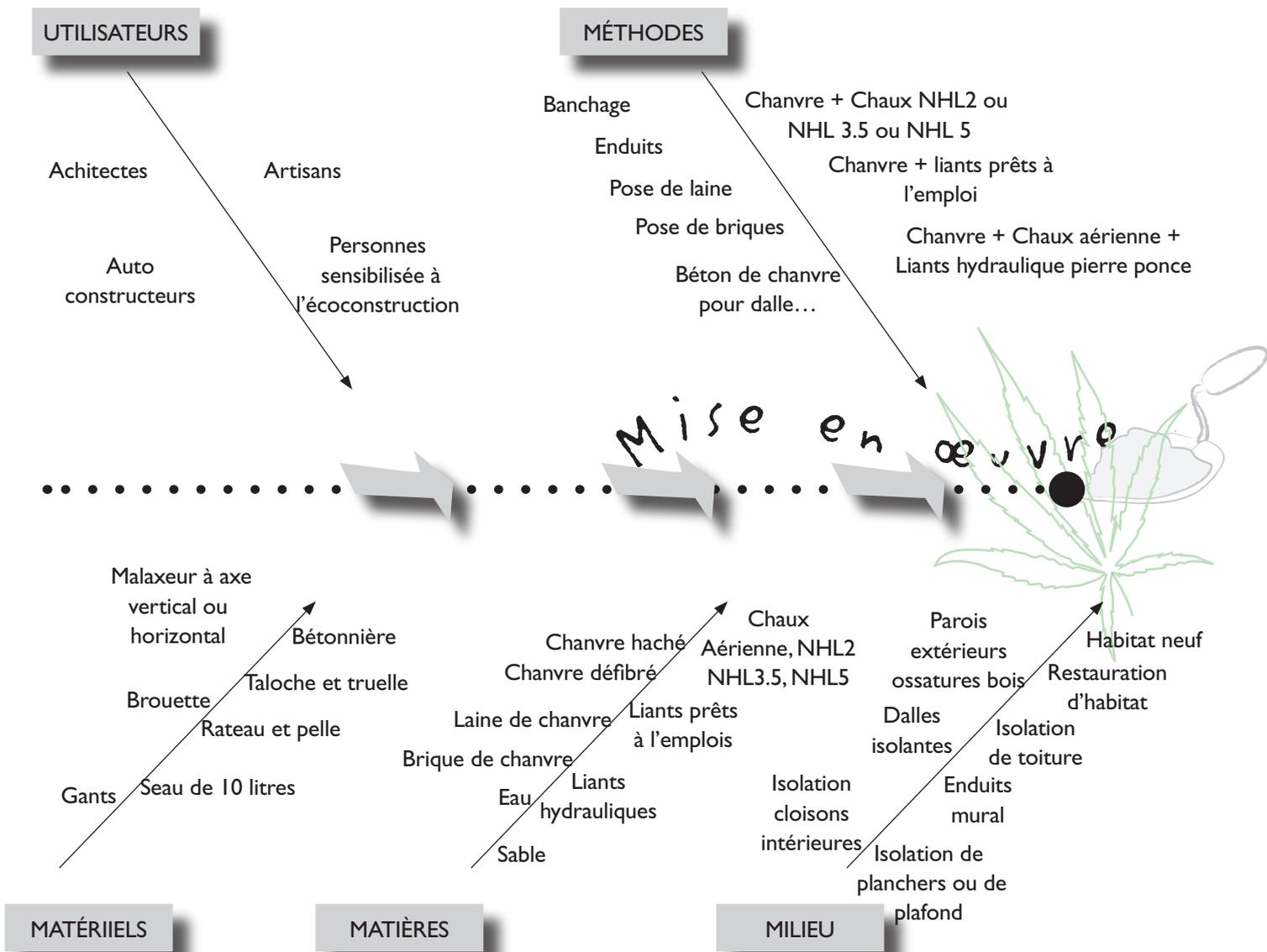
Les briques de chanvre se posent de manière très classique comme toutes les autres briques. Elles sont associées entre elles par un liant à base de chaux, d'eau et de sable. L'empilage se fait autour de l'ossature.

Les briques prêtes à l'emploi, sont disponibles dans des tailles précises. Des découpes sont parfois nécessaires et elles ne sont pas toujours simples à réaliser.

Se référer aux conseils du fabricant.



# SCHEMA RECAPITULATIF DE LA MISE EN ŒUVRE DU CHANVRE



**Le chanvre** est bien un matériau polyvalent, il a toute sa place dans la réflexion sur l'isolation d'un habitat, tant thermique que phonique. Toutefois, comme nous avons pu le voir il n'y a pas une façon de faire, possible et efficace pour le chanvre, mais plusieurs.

Pour faire un choix parmi toutes les solutions proposées, il est important de bien réfléchir au résultat que l'on souhaite obtenir. Il faut également faire attention au climat et à la localisation de la construction. Le choix de la période de réalisation des travaux peut influencer leur réussite, en particulier la durée du séchage. Précisons aussi qu'aucun matériau ou liant n'est totalement prohibé, mais certains demandent à être utilisés avec précaution compte tenu de leurs propriétés. Il est donc nécessaire de bien connaître les propriétés de chacun des matériaux choisis pour les employer à bon escient en fonction des résultats attendus, afin de ne pas être déçu par le rendu final.

En dehors de la mise en œuvre du matériau, les chantiers présentés demandent un savoir faire technique: réflexion sur l'épaisseur des murs et la mise en œuvre d'une ossature, techniques du banchage, mise en place de dalles, etc. en sont des exemples.

## Glossaire du document technique

**Le banchage** : C'est plus précisément une technique de remplissage d'une ossature bois. Elle peut être utilisée pour la construction de murs ou de cloisons. Ils peuvent être noyés dans la maçonnerie ou rester apparents. C'est une technique qui est mise en œuvre en bâti neuf, mais elle convient particulièrement pour la rénovation de maisons à colombages.

**Banches** : Les banches sont des planches de bois (hauteur variable, par exemple de 0.60cm), qui vont être fixées de chaque côté d'une ossature. Ce sont elles qui permettent le remplissage de l'ossature puisqu'elles maintiennent le béton jusqu'à ce qu'il se maintienne seul.

**Béton** : Agglomérat de cailloux, graviers, sable réunis par un liant destiné à tous les travaux de maçonnerie. Il se distingue du mortier par la taille importante des agrégats. (Terme couramment utilisé pour le chanvre bien qu'il n'y ait ni caillou ni gravier dans les bétons de chanvre).

**Béton de chanvre** : Agglomérat de chanvre haché ou défibré, chaux, liant hydraulique...destiné à la réalisation de travaux de maçonnerie. (Dalle, murs banchés...)

**Chape** : Mince dalle de béton, coulée sur un feutre, lui-même posé sur un hérisson. Ce procédé est un excellent moyen d'isolation phonique.

**Chaux** : Matériau qui résulte de la cuisson de roches calcaires suivi d'une extinction sans additif. Ce procédé transforme le calcaire (carbonate de calcium) une des roches les plus répandues sur la surface de la terre en chaux naturelle. C'est un matériau naturel dont la propriété essentielle est de durcir lentement à l'air. Il en existe plusieurs catégories : La chaux Vive (oxyde de calcium), La chaux aérienne, Les chaux hydrauliques naturelles (NHL) Cf. partie sur la chaux.

**Colombage** : Structures en bois dont les vides sont remplis de maçonnerie.

**Dalle** : Plaque horizontale en béton, ciment, carrelage, pierre...

**Enduit** : Revêtement composé d'une ou plusieurs couches d'un matériau, destiné à assurer la protection (eau, isolation,...) et la qualité esthétique de l'ouvrage qu'il recouvre.

**Gobetis** : Première couche d'un enduit, dont le rôle essentiel est d'assurer l'accroche au support.

**Hérisson** : Blocs de matériaux ou gros cailloux posés à même le sol, sous le radier de fondation, destinés à assurer une première isolation contre le froid.

**Mortier** : Mélange d'eau, de sable et de liant destiné à tous les travaux de maçonnerie

**Liants** : Le liant est la matière qui assure la liaison entre chaque composant du mortier, du béton. Il peut être composé matériaux naturels ou synthétiques. (Sable, pouzzolane, plâtre, chaux...)

**Lambourde** : Longues pièces de bois servant à la construction des planchers.

**Liants hydrauliques** : Liants faisant une partie de sa prise à l'air et l'autre à l'eau. Plus le liant est hydraulique, plus il fait sa prise à l'eau.

**Stuc** : Revêtement d'enduit en aplat ou en relief imitant le marbre, de couleur blanche ou coloré avec des pigments et composé d'un mélange de chaux aérienne et de poudre de marbre. On parle alors de stuc à la chaux. D'autres sortes de stuc sont réalisés à partir de plâtre, de pigments et de colles de peau.

**Taloche** : Outil utilisé pour porter le mortier, éventuellement l'appliquer et finir le parement.

# Indications bibliographiques

## Ouvrages

*Bétons de chanvre* - synthèse des propriétés physiques - A. EVRARD, 2003, Editions Construire en chanvre

*L'isolation écologique*. J.P Oliva, 2001-2002, Editions Terre Vivante

*L'annuaire national de l'habitat écologique* C.Aubert et A. Bosse-Platière, Claude Michmacher, Y.Saints-Jours, juin 2003, Editions Terre vivante et la maison écologique

*Construire en paille aujourd'hui* : Herbert et Astrid Gruber, 2003, Editions Terre vivante

*L'habitat écologique* : Quels matériaux choisir : Friedrich Fur, 2003, Editions Terre Vivante

*La maison écologique d'aujourd'hui* : J. P Oliva, A. Bosse-Platière, C. Aubert, 2002, Editions Terre Vivante

*La chaux pour bâtir et décorer*, 2003, Editions Balthazar et Cotte / Nathan

*Eco-logis : La maison à vivre*, Schmitz-Gunther, 1999, Editions Könemann

*Votre maison est elle nocive ?* Thierry Gautier, Editions Géobiologie

*Nos maisons nous empoisonnent* – Guide pratique de l'air pur chez soi, Georges Mear, 2004, Editions Terre Vivante

*Le Guide de l'habitat sain* : Les Effets sur la santé de chaque élément du bâtiment Suzanne Déoux, Pierre Déoux, 2004, Editions Médiéco

*Guide de l'habitat écologique* Philippe Lecuyer, 2004, Editions Le Fraysse

*Une maison saine et naturelle*, 2001, chez Phillips Dessain et Tolra

*La maison écologique* Karen Christensen, 2000, Editions J'ai lu

*La maison en ballots de paille* – manuel de l'autoconstruction, 2002, Editions Mortagne

«*Guide raisonné de l'écoconstruction 2004 - 2005*», Edité par l'association Bâtir-Sain ( [www.batirsain.org](http://www.batirsain.org) ),

## Magazines

*La maison écologique* n°13 : dossier spécial chanvre...

*Village magazine Hors série* n°9 : Dossier sur l'autoconstruction

*Les échos du chanvre* : N°1- 7- 9- 11- 12 : dossiers sur la construction  
N° 11 également pour son dossier sur la place du chanvre dans l'économie française.

Et aussi les très nombreux sites internet spécialisés, dont ceux des producteurs de chanvre.

## LE MOUVEMENT CIVAM

**L**e « mouvement » CIVAM, Centres d'Initiatives pour la Valorisation de l'Agriculture et du Milieu rural trouve son origine au sein du mouvement d'éducation permanente et populaire d'après guerre. Implanté en milieu rural, il se développe en s'appuyant sur le réseau des instituteurs ruraux, en promouvant les idées de modernisation de l'agriculture et de formation des agriculteurs qui traversent à cette période les campagnes (mouvement JAC par exemple). C'est dans les années cinquante, qu'apparaît une concrétisation et une structuration de ce mouvement avec la naissance du premier groupe CIVAM initialement appelé : « Centre d'Information et de Vulgarisation Agricole et Ménager ». Ce mouvement qui est resté indépendant des grandes structures agricoles, a développé un réseau associatif sur l'ensemble de l'hexagone.

Il regroupe aujourd'hui plusieurs milliers d'adhérents réunis en « groupes de base », fédérés dans trente six fédérations départementales, douze fédérations régionales, et une fédération nationale basée à Paris.

**T**outes ces structures sont des associations loi 1901 qui travaillent en relations étroites avec les acteurs institutionnels, associatifs, économiques, etc. des territoires ruraux où elles sont implantées.

**L**es Civam sont des acteurs du développement rural : ils regroupent des hommes et des femmes autour de projets collectifs. Les groupes ont la volonté de favoriser les débats, le partage d'idées, propices à la naissance d'initiatives et de projet innovants.

### Les valeurs fondatrices du mouvement sont:

« **Renforcer** les capacités d'initiatives des agriculteurs, des ruraux, pour maintenir des campagnes vivantes et accueillantes, par un développement durable et solidaire » : maintenir l'autonomie de décisions des acteurs locaux est une des valeurs clefs de ce mouvement, ainsi que promouvoir un développement durable et solidaire.

« **Soutenir** la réalisation de projets collectifs divers portés par des ruraux » : le caractère nécessairement collectif des projets, définis par les acteurs eux-mêmes est également une donnée essentielle du mouvement.

« **Travailler** à la promotion du développement durable, autour de projets alternatifs au développement classique » : Face aux conséquences tant environnementales que sociales du développement d'une agriculture intensive, le mouvement promeut dès les années 80 une agriculture durable, économe et autonome et soutient des projets alternatifs à l'agriculture productiviste.

Les projets mis en œuvre sont influencés par l'origine agricole du mouvement, mais s'ouvrent largement à l'ensemble des acteurs du monde rural.

La FRCIVAM Limousin,  
DES ENGAGEMENTS, DES PROJETS  
La FR CIVAM Limousin promeut le développement durable  
et l'agriculture durable. Elle soutient des actions sur l'ensemble du Limousin en cohérence avec les valeurs  
défendues par le mouvement.

Les adhérents de la FRCIVAM s'engagent à promouvoir

Une agriculture qui s'impose de ne pas laisser de dettes à la société  
tant environnementales que sociales,

Une agriculture économe, qui s'impose de produire en consommant le moins possible d'énergie, d'intrants,  
de travail,

Une agriculture viable et vivable, qui permette de vivre sur des fermes qui ne sont pas engagées dans la  
nécessité de l'agrandissement et qui permette l'implication sociale des producteurs sur leur territoire,

Une agriculture évaluable et évaluée,

Une agriculture qui privilégie des démarches et des projets collectifs citoyens,

Ces engagements sont un guide pour l'ensemble des projets ruraux portés par les Civam limousins

« Soutenir une démarche collective « pour la réintroduction du chanvre en Limousin » : ce projet a été initié  
par l'Association pour le Développement d'une Agriculture Plus Autonome .

C'est un des projets soutenus par la FRCIVAM Limousin.

Les autres projets sont :

« Animer une démarche collective de réflexion sur la gestion de l'herbe » pour construire un système agri-  
cole plus économe : Ce projet est porté par « l'ADAPA ».

« Animer et développer un réseau de fermes accueillantes », des hommes et des femmes, acteurs de leur ter-  
ritoire, participent à l'éducation à l'environnement et à la citoyenneté. Regroupés autour de la charte « idées  
fermes », ils proposent à tout groupe un accueil sur leur lieu de vie et de travail.

« Aider à la construction d'échanges villes- campagnes », faire découvrir aux enfants un territoire nouveau, un  
métier, et un mode de vie différent est une des finalités du projet.

« Animer et participer à la mise en place du panier paysan de Haute Corrèze, créateur de lien social. Le «  
panier paysan » est un système associatif de vente solidaire, dont les objectifs sont d'établir des relations qui  
ne soient pas que marchandes, entre producteurs et consommateurs.

Soutenir une démarche collective pour la promotion du « bois énergie ».

Participer avec d'autres structures, au Réseau Agriculture Durable Limousin » : publication d'une lettre d'in-  
formation trimestrielle, réalisation de diagnostics de durabilité, organisation de conférence débat, de portes  
ouvertes de fermes à destination de publics divers, participation à des manifestations diverses etc.

Etude et document réalisé avec le soutien financier de

