

**maisons  
paysannes  
d'ardèche**

Isolation bio-sourcée  
en chaux-chanvre

## Quel « chanvre »

On utilise la chènevotte: partie ligneuse du chanvre dépouillée de son écorce.

On la trouve comprimée sous forme de ballots de 200l soit à peu près 20 kg ou sous forme de big bag de 200 kg

Densité 100 à 110 kg/m<sup>3</sup> lambda: 0,05



# maisons paysannes d'ardèche

## Quelques fournisseurs



### **Les chaux naturelles**

A noter que la chènevotte contient de la silice qui réagit chimiquement avec la chaux pour accroître sa dureté.

On peut utiliser la chaux aérienne qui fait prise à l'air très lentement et assure une bonne porosité pour gérer la vapeur d'eau, mais elle est peu résistante mécaniquement.

On peut y ajouter pour la durcir 15 à 30% de chaux hydraulique NHL 3,5.

On peut aussi utiliser la chaux hydraulique NHL 3,5 ou mieux la chaux hydraulique NHL 2. Saint Astier et Lafarge les proposent

**Les chaux spécialement formulées**

On peut enfin utiliser les chaux spécialement formulées pour le chanvre par les différents producteurs:

CESA: Batichanvre, Tradeco, Terechaux

Tradical: chaux PF 80 M ou chaux bâtir

# maisons paysannes d'ardèche

Quelle mise en œuvre pour les murs

Il y a 3 modes de mise en œuvre pour les murs

- Projeté à la truelle en couches de quelques centimètres
- Banché sur des épaisseurs de 10 à 20 cm
- Projeté à la machine, en pâte ou mieux à sec

## Mise en œuvre à la truelle

Le mélange chaux et chanvre est préparé à la bétonnière.  
Le mélange est projeté à la truelle sur une épaisseur qui ne peut guère dépasser 3 à 4 cm par passe. On peut augmenter l'épaisseur par des passes successives espacées de quelques jours et aller jusqu'à 8 cm.

L'inconvénient est qu'il faut doser la chaux pour que le mélange projeté tienne, ce qui le rend moins isolant. Lambda voisin de 0,10 – 0,12

On utilise cette solution plutôt comme correcteur thermique pour éviter l'effet « paroi froide »

*Exemple de dosage Saint Astier: 2 sacs de Terechaux , de Tradeco ou de Batichanvre pour 100l (10 kg) de chenevotte pour un  $\lambda$  annoncé de 0,12 et une épaisseur inférieure à 8 cm*

Le mélange chaux chanvre est préparé à la bétonnière.

Le mélange est introduit dans un coffrage et tassé régulièrement.

La chaux étant moins dosée cet enduit est plus isolant. Lambda voisin de 0,08

On ne peut guère descendre en dessous de 10 cm car en dessous le tassage est compliqué à réaliser, il n'y a pas de limite haute.

*Exemple de dosage Saint Astier: 1 sac de Batichanvre et 100 l (10kg) de chénevotte pour un  $\lambda$  annoncé de 0,73,  $\lambda$  possible de 0,67 avec le Batichanvre Isol (plus faible dosage de chaux)*



# maisons paysannes d'ardèche

## Mise en œuvre projeté à la machine

C'est le mode qui permet les enduits les plus isolants

Deux types de machines à projeter existent:

- Machine qui projette le mélange chaux chanvre préparé.  
Le lambda est entre celui du banchage et celui du projeté à la truelle: 0,085
- Machine qui projette la chènevotte à sec, enveloppée de barbotine de chaux à la sortie du tuyau par 4 buses.  
Le lambda est meilleur, voisin de 0,07

Le dosage est spécifique à chaque type de machine et à la chaux utilisée.

# maisons paysannes d'ardèche

Projection d'une mélange préparé



# maisons paysannes d'ardèche

Projection « à sec »



Exemple Euromair



# maisons paysannes d'ardèche

Mise en œuvre à la machine



Quel que soit le mode d'application l'enduit chaux-chanvre nécessite un long délai pour être parfaitement sec et permettre l'application d'un enduit de finition.

**Prévoir plus ou moins une semaine de séchage par centimètre d'épaisseur.**

La projection à sec est la méthode dont le séchage est le plus rapide.

### Pour la fixation des éléments électriques

Les gaines électriques peuvent être noyées dans l'épaisseur de l'enduit, mais il faut qu'elles soient fixées pour ne pas être déplacées par la projection.

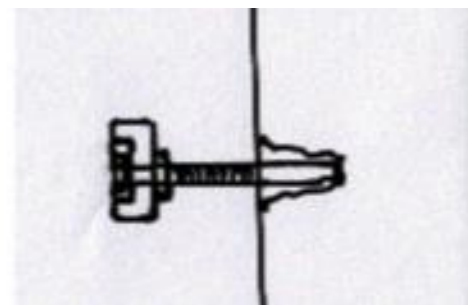
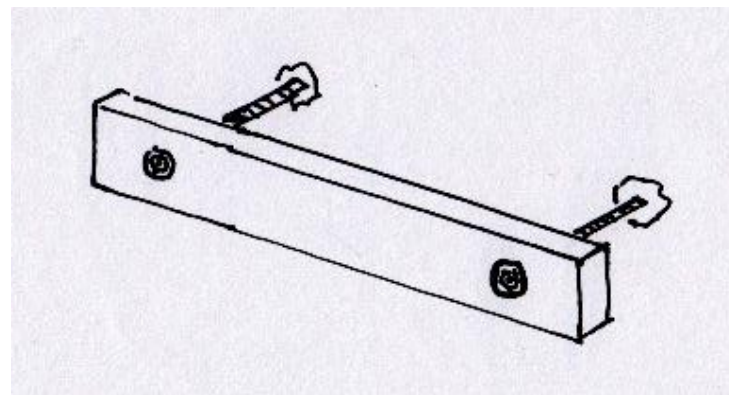
La faible résistance mécanique de ces enduits ne permet pas une fixation solide des boîtiers, la solution en photo permet de les fixer solidement au mur avant projection.



### Pour l'accrochage d'éléments lourds

L'enduit chaux chanvre n'offre pas une résistance mécanique suffisante pour y accrocher des éléments lourds tels que les éléments haut des placards de cuisine.

Pour le permettre une solution consiste à fixer solidement dans le mur avant projection une bande de bois sur laquelle seront fixé ces éléments. Des tiges filetées scellées dans le mur permettent de régler la position de cette bande qui doit affleurer le futur enduit de finition..

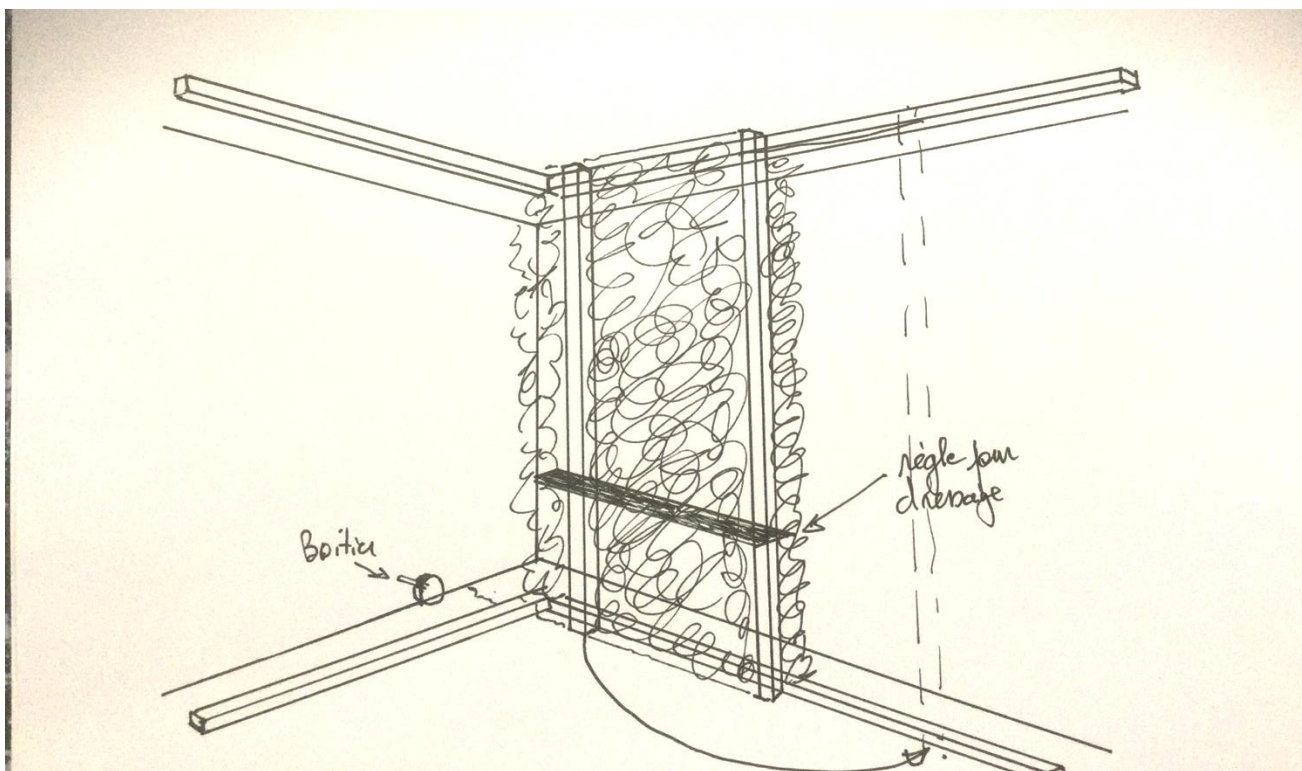


# maisons paysannes d'ardèche

## Astuces de mise en œuvre pour les murs

Pour la projection

Parmi les mises en œuvre que j'ai vu réaliser la plus efficaces m'a semblé être la suivante:





## Pour la finition

**Pour les enduits intérieurs** il est préférable de privilégier une finition mince telle un badigeon ou un enduit fin de quelques millimètres, un enduit plus épais ne permettrait pas de conserver l'avantage d'amortissement acoustique des enduits chaux chanvre.

**Pour les enduits extérieurs** l'épaisseur est au contraire une garantie de protection de l'enduit chaux chanvre contre les intempéries.

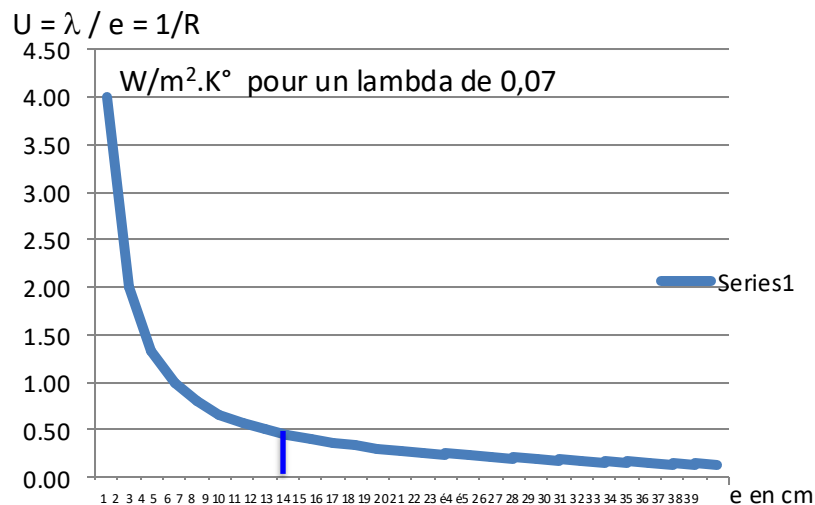
Les enduits chaux chanvre ont au moins cinq caractéristiques intéressantes, pour les murs du bâti ancien en particulier :

- 1 leur conductivité thermique « $\lambda$ » est voisine de 0,07 à 0,08 W/m.K° lorsqu'ils sont projetés à la machine, un peu moins bon qu'un très bon isolant mais très suffisant avec la bonne épaisseur.
- 2 leur effusivité qui évite l'effet « paroi froide » des murs en pierre.

- 3 le mode de mise en place par projection continue qui élimine tout interstice entre panneaux isolants, donc tout pont thermique.
- 4 leurs coefficient de résistance à la diffusion de vapeur: le mu «  $\mu$  » qui permet de réguler la vapeur d'eau dans la pièce et de favoriser l'évaporation des éventuelles remontées capillaires dans les murs.
- 5 leur pouvoir d'atténuation acoustique qui élimine les désagréments de résonance des matériaux durs comme le béton ou la pierre, ou de faible inertie comme les plaques de plâtre.

Leurs performances en tant qu'isolant

La courbe du coefficient de déperdition en fonction de l'épaisseur montre qu'avec 14 cm on élimine 90% de la déperdition.



Leur capacité à éliminer l'effet paroi froide

Leur faible effusivité leur permet d'être rapidement à la température de la pièce sans consommer beaucoup d'énergie.

Voir l'expérience bois pierre à la température de la pièce.

Effusivités moyennes

Metal	14000
Pierre	2500
Bois	500
Chx chvre	160
Liège	100
Laine	1

## Leur continuité par projection

Le mode de mise en oeuvre par projection fait pénétrer le mélange isolant dans les moindres interstices et assure une continuité totale de la couche isolante.

Aucune jonction entre panneaux, donc pas de dépendance à la qualité de la mise en oeuvre.

Suppression du risque de pont thermique.

Leur coefficient mu «  $\mu$  » est très faible

Ce faible coefficient «  $\mu$  » de résistance à la diffusion de vapeur d'eau

est important pour le bâti ancien pour ne pas enfermer la vapeur d'eau naturellement incluse dans les murs de ce bâti.

Entre 1 et 15 on a les matériaux compatibles du bâti ancien.

Les enduits chaux-chanvre ont un «  $\mu$  » voisin de 5, ce qui permet l'évaporation de la vapeur d'eau des matériaux du mur et la régulation de la vapeur d'eau intérieure au bâtiment.

Seul l'excès de vapeur d'eau créé lors de l'usage de la salle de bain ou de la préparation des repas nécessite une évacuation ponctuelle par des extracteurs et une hotte aspirant évacuant vers l'extérieur ces excès de vapeur d'eau.

Leur pouvoir d'atténuation acoustique

Une thèse présentée par Philippe Glé

*« Acoustique des matériaux du bâtiment à base de fibres et particules végétales – outils de caractérisation, modélisation, optimisation »*

a donné de nombreux résultats dont les conclusions principales sont que ces enduits offrent une absorption acoustique de 50 à 60%.



## Le développement du marché

Les organismes officiels qui ont longtemps méprisé les enduits chaux-chanvre en les qualifiant tout juste de « correcteur thermique » et leur refusant la qualité « d'isolant » commencent à réaliser que c'est une bonne solution et à en accepter les qualités et le caractère « bio-sourcé »

Pour le bâti ancien c'est une solution tout à fait pertinente pour les qualités rappelées précédemment et plus particulièrement pour la continuité de la couche formée et pour la faiblesse de leur coefficient de diffusion de la vapeur d'eau.

**maisons  
paysannes  
d'ardèche**

Quelle mise en œuvre pour les dalles

**maisons  
paysannes  
d'ardèche**

Quelle mise en œuvre pour la toiture

**maisons  
paysannes  
d'ardèche**

Merci de votre attention

A votre disposition pour vos questions ou remarques

Bernard Leborne [a-rh-a@maisons-paysannes.org](mailto:a-rh-a@maisons-paysannes.org) 06 21 31 52 27  
[ardeche@maisons-paysannes.org](mailto:ardeche@maisons-paysannes.org)