

# BÉTON DE CHANVRE

ISOLANT, MUR, TOITURE ET SOL SOUS FORME DE BÉTON

Rédaction : Clara Jonas, Sahbi Chaabani - novembre 2022

## PRÉSENTATION

La France est le premier pays producteur de chanvre en Europe, avec 20 000 ha de cultures (37% des 54 000 ha européens en 2020). En région PACA, on compte une soixantaine d'hectares, surface qui devrait doubler d'ici peu. Le chanvre est une plante qui nécessite peu d'arrosage, pas d'engrais ni traitement phytosanitaire, et qui permet en plus de stocker 15 t de CO2 par hectare cultivé. C'est une plante qui trouve de nombreux débouchés dans le domaine du bâtiment et travaux publics. La tige de la plante n'est pas utilisée entièrement dans ce cas-là : on se sert de la chènevotte, la partie intérieure de la paille de chanvre. Cette partie se compose essentiellement de cellulose et donc de canaux transportant l'air lorsque la tige est sèche. Cela lui donne une densité très faible et une efficacité d'isolation thermique et phonique, valorisées dans la construction. Elle peut donc s'utiliser comme isolant, en vrac ou mélangée à la chaux pour réaliser un béton isolant.

La construction en chanvre est apparue en France pour la première fois il y a une trentaine d'années. La méthode est d'utiliser la chènevotte que l'on mélange, judicieusement et dans des proportions précises, à des liants et de l'eau (ciment ou chaux de préférence) : c'est le béton de chanvre. Sur le chantier, comme le béton classique, ce matériau peut être utilisé par voie sèche (éléments préfabriqués), ou humide (déversé, projeté ou banché).

## MISE EN ŒUVRE

### 1. Procédés de mise en œuvre

Il existe différentes méthodes d'application du béton de chanvre suivant le type de travaux désiré (mur ou cloison, dalle, isolation pour toiture et enduit). Les 4 types d'applications principales sont :

- Projection à la machine
- Coulage dans des banches
- Déversement manuel et finitions à la truelle
- Blocs, parois, ou murs préfabriqués

### 2. Préparation du mélange

	Mur	Dalle	Isolation toiture	Enduit
Eau (en L)	30-35	30-35	40-50	50-60
Liant (en kg)	25	25	25	50
Chènevotte (en L)	100	100	200	200

Valeurs issues du catalogue CESA

## CARACTÉRISTIQUES

Type de produit selon	Mur	Dalle	Isolation toiture	Enduit
Épaisseur (cm)	30	20	30	5
Masse volumique $\rho$ (Kg/m <sup>3</sup> )	280	375	210	800
Résistance à la compression à 90 jours (MPa)	0,9	1,1	NA	NA
Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)	0,076	0,096	0,060	0,170
Résistance thermique R (m <sup>2</sup> .K/W)	3,5	2,1	5	0,33
Déphasage thermique (heure)	12,4	NA	11,5	3,3
Résistance au feu	A	NA	A	A
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	3,5	NA	10< $\mu$ <13	10< $\mu$ <13
Coefficient d'absorption acoustique	0,8	NA	0,8	NA

Valeurs issues de la nomenclature des performances thermiques Weber Tradical. Les bétons de chanvre sont issus du mélange de matériaux ChanvribatR + TradicalR thermo. Les  $\lambda$  ont fait l'objet d'essais en laboratoire certifiés COFRAC

## QUALITÉS

**Confort et isolation thermique** : conductivité thermique moyenne, mais déphasage important. **R** = 3,94 pour 30 cm d'épaisseur. Permet de gagner plusieurs degrés et d'économiser jusqu'à 70 % de chauffage (rapport Cerema 2020).

**Tenue au feu** : haute résistance à des attaques prolongées de flammes, tout en limitant leur progression. N'émet que de très faibles fumées, sans propagation de gouttelettes, ni de particules enflammées. Euroclasse A2s1D0 / M0 avec enduit et 4 heures de résistance au feu : pas d'équivalent dans la construction biosourcée.

**Hygrothermique** : capacité de capter l'humidité de la pièce, comportement à changement de phase. Capacité d'absorber 4x son propre poids en eau. Grâce à la présence de l'humidité dans le mur, une dynamique s'opère permettant une meilleure performance thermique que celle indiquée par le lambda « statique ».

**Phonique** : capacité d'absorption de 0.8 et d'affaiblissement de 59 Db pour une épaisseur de 30 cm. Réduction de la résonance, confort agréable et feutré.

**Durabilité** : résiste aux rongeurs, termites, insectes, moisissures, champignons, ...



## ASPECTS ÉCONOMIQUES

Le chanvre est une plante qui se démarque par la stabilité de son prix. En effet, des contrats agricoles triennaux sont signés pour limiter l'augmentation du coût. Face à l'inflation des prix matériaux bâtiment, le chanvre n'a pas augmenté. Le composant qui peut faire varier les prix est donc le liant (chaux ou ciment).

Utilisation	Prix
Mur (en béton de chanvre par projection sur une épaisseur de 30 cm)	200 € HT/ m <sup>2</sup>
Dalle	10 € HT/cm/m <sup>2</sup>
Isolation toiture	10 € HT/cm/m <sup>2</sup>
Enduit hygrothermique	100 € HT/m <sup>2</sup>
Doublage intérieur ou extérieur en béton de chanvre	9,50 € HT/cm/m <sup>2</sup>

Prix fourni posé, issu du catalogue DB CHANVRE

## UN EXEMPLE DE PROJET (13) - L'école maternelle de la Roseraie, 2020

Il s'agit d'un projet de rénovation complète d'une école à Marseille. Le bâtiment original date des années 70 et ses performances thermiques ne permettaient plus d'accueillir confortablement les enfants. La façade sud était en effet très exposée à la surchauffe, engendrant de l'inconfort en été. Pour la rénovation du bâti, les travaux ont commencé par le démontage de l'existant, en ne conservant que la structure poteaux poutre. Après avoir revu la distribution intérieure et les percements sur l'extérieur, les façades ont été refaites, avec pour objectif d'apporter de la performance à l'enveloppe de l'école.

Le mur de la façade sud se compose de 35 cm de béton de chanvre dans une ossature secondaire, elle-même fixée sur la structure porteuse. Le béton de chanvre a été projeté mécaniquement depuis l'extérieur. Des panneaux à hauteur d'étage ont servi de coffrage à celui-ci. Les retours de la façade sud n'ont pas été réalisés de la même manière : les blocs de maçonnerie ont été conservés, et protégés par un doublage isolant extérieur en béton de chanvre.

Maîtrise d'œuvre : Damien Blaise / Entreprise générale : Omnium Façade / BET : Sol.A.I.R. / Entreprise béton de chanvre : Les Oeuvriers d'antan / AMO béton de chanvre : DB Chanvre.

### Mur isolant pour la façade principale sud :

- Chaux Tradical® Thermo + Chanvribat®
- Mise en œuvre par projection mécanique
- Épaisseur : 35 cm soit un R = 4,6 m<sup>2</sup>.K/W (avec  $\lambda = 0,076$  W/m.K certifié)

### Doublage isolant extérieur sur les façades conservées sud, est et ouest :

- Chaux Tradical® Thermo + Chanvribat®
- Mise en œuvre par projection mécanique
- Épaisseur : 10 cm soit un R = 1.3 m<sup>2</sup>.K/W (avec  $\lambda = 0,076$  W/m.K certifié)



Crédit : Damien Blaise



Crédit : BCB Tradical

## LES ACTEURS LOCAUX OU PROCHES

**Construire en chanvre** : association créée pour développer les compétences, connaissances et savoir-faire, elle est à l'origine des règles professionnelles de construction sur l'utilisation du béton de chanvre : <http://www.construire-en-chanvre.fr/>

**ABC chanvre** : SCOP qui cultive, transforme et vend les produits du chanvre. Installée depuis 3 ans en région, elle prévoit de développer la production de chènevotte à usage du bâti : <https://www.abccchanvre.fr/>

**DB-CHANVRE (83)** : Maître d'œuvre formateur et représentant de « Construire en chanvre PACA ». BE qui propose de l'assistance à la conception en béton de chanvre : <http://db-chanvre.com> / Daniel BAYOL / dbayol@orange.fr / 06 14 40 43 79

### Entreprises de fabrication et pose :

**Franco Portugal Constructions** : Yves FERNANDES / fp-construction@orange.fr / 04 93 93 06 62

**Les Oeuvriers d'Antan** : <https://www.les-oeuvriers-d-antan.fr> / 04 42 04 07 24

Maîtres d'œuvre ayant suivi la formation certifiante « Construire en chanvre » :

Liste disponible dans l'EnviroBOITE sur la page de l'annuaire : <https://www.enviroboite.net/annuaire-des-materiaux-biosources-et-geosources-en-provence-alpes-cote-d-azur>

### Organismes formateurs :

- EnvirobatBDM : « Construire en chanvre - Maîtrise d'œuvre »
- BAO formation : « Pratiques du chanvre »