

N°6

**PRESCRIRE LES ÉCO-MATÉRIAUX**  
**DANS LES MARCHÉS PUBLICS**

**Les bétons et  
mortiers de  
chanvre**

Action collective animée par

**BAT.Y.LAB**

Avec



# 01 • Introduction - Contexte

## Historique

Le chanvre est une plante originaire d'Asie centrale. Trois constituants de la plante sont valorisables en fin de culture : la graine ou chènevis, la fibre contenue par l'écorce et enfin la chènevotte, partie boiseuse à l'intérieur de la tige.

Autrefois, elle était cultivée pour sa fibre, solide et résistante. Les voiles de bateaux, les cordages et le textile étaient les principaux usages. Pour faciliter la séparation de la fibre, les tiges étaient trempées dans les ruisseaux jusqu'à la décomposition de la chènevotte (rouissage). Aujourd'hui, le défibrage se fait dans des chanvrières, où la paille arrive sèche et l'opération est mécanique. Il n'y a plus qu'un début de rouissage et donc cette partie de la plante, ressemblant à du bois déchiqueté, est disponible comme granulats végétal, ce qui n'était auparavant pas le cas. C'est pour cette raison que ce matériau est considéré innovant.

Le chanvre est apparu dans la construction en 1987 lorsque Charles Rasetti a réalisé des premiers essais pour fabriquer des parpaings de chanvre. Le premier chantier a été réalisé à Nogent sur Seine, à la maison de la Turquie. En 1989, le matériau a été présenté pour la première fois à Batimat.

## La filière en France

La France est le 1<sup>er</sup> producteur Européen avec environ 18 000 hectares, soit 50% de la production de l'Europe. La culture de la plante en Bretagne représente 2% des surfaces cultivées en France.

6 chanvrières sont présentes en France, elles gèrent l'ensemble de la production Française.

Figure 1 La filière Chanvre en France ©InterChanvre



# 01 • Introduction - Contexte

## Utilisations

Le chanvre est disponible sous plusieurs formes permettant différentes utilisations telles que

- l'isolation des murs en doublages, l'isolation des combles perdus ou de rampants en toiture avec des bétons de chanvre ou de la laine de chanvre
- l'isolation des murs, caissons de dalles ou toitures avec de la chènevotte enrobée
- l'isolation répartie des murs, des sols et des toitures dans le cas d'ossatures noyées et de formes isolantes en sols avec du béton de chanvre
- le revêtement de façade intérieure ou extérieure avec du mortier ou de l'enduit de finition.

## Bétons et mortiers de chanvre

Lors des premières rédactions des règles professionnelles il a fallu désigner ces nouveaux matériaux à base de chènevotte. Auparavant, le terme utilisé couramment était le chaux/chanvre, mais il est vite apparu que ce vocabulaire était restrictif, puisque pour répondre aux tests de prises

sans engendrer du farinage à cœur, dans la majorité des produits testés, la chaux était formulée avec des liants autres que la chaux.

Les premières intentions étaient de rendre familiers ces nouveaux produits aux mains des artisans. Pour les maçons, les termes béton et mortier font partie de leur langage quotidien. Fallait-il encore apporter une explication sémantique.

- Un mortier sert généralement à la réalisation d'enduit, et le chaux/chanvre avait à l'origine son unique usage, en application de quelques cm sur un mur existant. Le terme de mortier a donc été reconnu par les applicateurs pour cette application.
- Les bétons ont pour rôle principal de structurer un élément de construction. En remplissage de murs, de toitures et coulage de sols ce matériau aura un rôle structurant, même si il n'est pas porteur. Etant donné que pour ces applications, (mur, toiture, sol) ce sont toujours les mêmes ingrédients, chènevotte et liant, avec des dosages différenciés en fonction des ouvrages, la réflexion a trouvé son sens par l'usage.

Figure 2 Les atouts du Chanvre ©InterChanvre



## 02 • Généralités

### PRÉSENTATION DU MATÉRIAU

Gérard Lenain

Lin et Chanvre



La chènevotte a une capacité exceptionnelle d'absorber jusqu'à **4 fois son poids en eau**. Cela en fait une problématique majeure, lors de la confection des mélanges avec des liants, que l'on appelle la concurrence à l'eau. Cette course à l'eau fait que le chanvre est capable d'absorber toute l'eau dont le liant aurait besoin pour faire sa prise. C'est pour cela que les liants utilisés pour fabriquer des mortiers et des bétons de chanvre doivent être testés, selon des protocoles qui permettent de valider que le matériau aggloméré aura une prise complète (risque de farinage si le liant manque d'eau, lui faisant perdre toute la résistance à cœur).

Chaque fabricant de liant est tenu de faire mesurer la résistance mécanique et le module d'élasticité du matériau par **des laboratoires accrédités** afin de faire valider le couple granulats/liant.

La chènevotte doit répondre à **6 critères de qualité** pour être labellisée chanvre construction. La granulométrie, la couleur, le taux de poussière maximum toléré, la masse volumique, le taux de matière sèche et qu'il y ait 100% de chanvre. Les poussières et les résidus de fibres peuvent perturber la prise des liants, car au contact de l'eau, ces matières vont libérer des sucres qui pourraient empêcher les liants d'agglomérer les particules de chènevotte.

### LES DIFFÉRENTES MISES EN OEUVRE

Gérard Lenain

Lin et Chanvre



La confection des bétons et mortiers de chanvre peut se faire avec une bétonnière, un malaxeur planétaire ou axial, ou en centrale à béton.

Les techniques de réalisations d'ouvrages en bétons de chanvre s'apparentent à celles du gros œuvre : **les banchages** et **les coulages** se feront manuellement, par déversement de la matière dans des coffrages pour les murs par exemple.

Pour la technique de **projection**, il existe 2 procédés, l'un inspiré du gunitage en projetant un mélange sec de chanvre et de liant, avec un mouillage en sortie de lance et l'autre que la plupart des fabricants de machines ont développé, une mise en pâte du liant qui enrobe la chènevotte à la sortie.

### L'INERTIE THERMIQUE

Séverine

Duchemin

Bio-Sève Habitat



Le béton de chanvre présente une capacité calorifique de l'ordre de **1000 J/(kg.K)**, à laquelle s'ajoute celle de l'eau absorbée. Cette capacité à stocker la chaleur contribue à une régulation passive de la température ambiante et, est gage de qualité quant au confort d'hiver et au confort d'été.



## 02 • Généralités

Séverine Duchemin

Bio-Sève Habitat



Florence Collet

Université Rennes 1

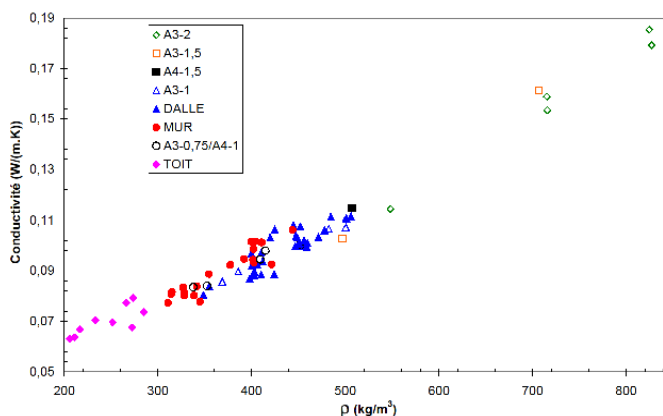


### LA CHENEVOTTE, UN MATÉRIAU REMARQUABLE

La chènevotte présente dans le béton de chanvre offre à cet aggloméré ses qualités hygrothermiques. Issue de la tige de chanvre donc, la chènevotte se structure en de multiples canaux nécessaires à l'irrigation de la sève dans la tige. Une fois la chènevotte sèche, ces canaux sont autant de chambres

remplies d'air qui confèrent au matériau son caractère d'isolant thermique, de régulateur hygrique et d'absorbant acoustique.

Figure 3 Evolution de la conductivité thermique des bétons de de chanvre en fonction de leur masse volumique apparente [Cerezo, 2005]



La conductivité thermique des bétons de chanvre varie en fonction de leur masse volumique entre 0,06 et 0,15 W/(m.K), en lien avec leur usage [Cerezo, 2005] (figure 3).

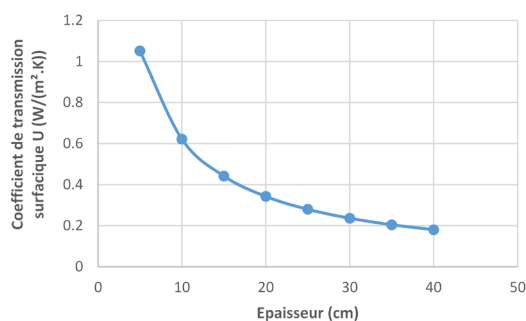
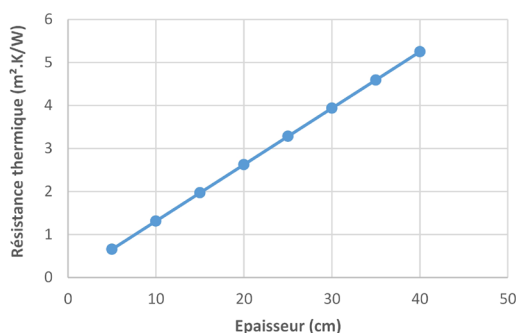
Pour des formulations mur, les bétons de chanvre présentent une conductivité thermique permettant de les utiliser en monomur ou en complexe. En considérant une conductivité thermique de 0,0762 W/(m.K),

valeur mesurée pour un béton de chanvre de 280 kg/m³ [Codem 2014], l'évolution de la résistance thermique en fonction de l'épaisseur est donnée figure 4.1. Pour une épaisseur de 30 cm, la résistance thermique atteint 3,94 m².K/W.

On note que le coefficient de transmission thermique, U en W/K.m², décroît rapidement en fonction de l'épaisseur du mur<sup>1</sup> (figure 4.2). Ce sont donc les premiers centimètres de la

<sup>1</sup> Exemple pour un mur avec enduit chaux-chanvre ( $\lambda=0,28$  W/(m.K)) intérieur et enduit chaux-sable ( $\lambda=0,7$  W/(m.K)) extérieur d'une épaisseur de 2,5 cm chacun.

Figure 4 Evolution du R et du U en fonction de l'épaisseur pour une conductivité thermique de 0,076 W/(m.K)



## 02 • Généralités

### UN MATÉRIAU AUX FORTES QUALITÉS HYGRIQUES

Les bétons de chanvre sont des matériaux à la fois **hygroscopiques** et **perméables** à la vapeur d'eau ce qui leur confère d'excellentes capacités de régulation hygrique passive. Cette qualité est évaluée en comparant leur **valeur MBV** (Moisture Buffer Value) à la classification du Nordtest Project (figure 5).

Pour un bon régulateur hygrique, la valeur MBV est supérieure à  $1 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$ , pour un excellent régulateur hygrique elle est supérieure à  $2 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$ . Les bétons de chanvre présentent des valeurs MBV supérieures à  $2 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$  (2.15 pour un béton de chanvre projeté).

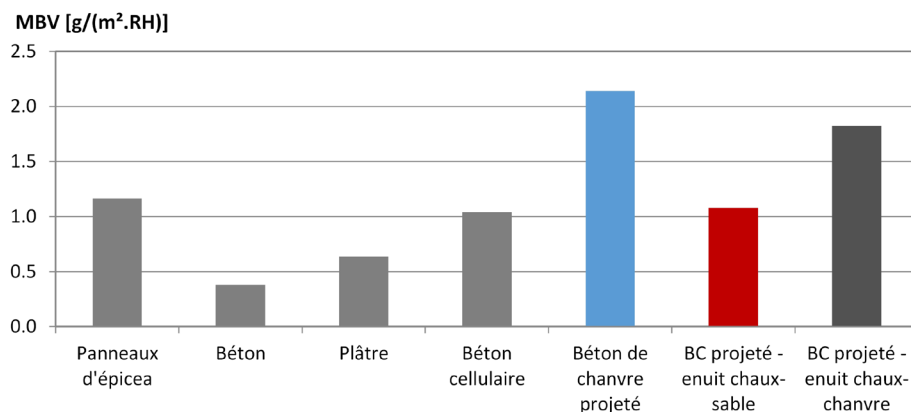
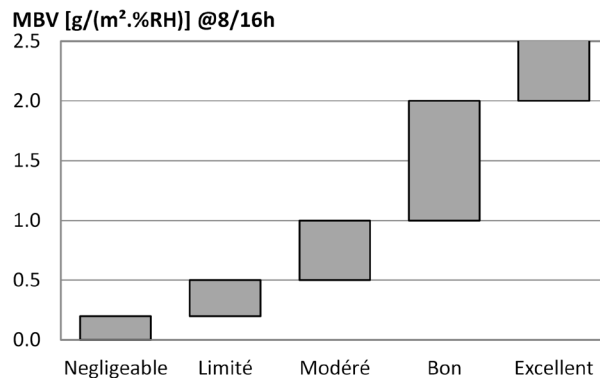
A titre comparatif, celle d'un béton est de  $0.4 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$ , celle d'un béton cellulaire de  $1.1 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$  et celle d'un plâtre de  $0.6 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$ .

La qualité de régulation hygrique passive est affectée par le choix de l'enduit. Le recours à un enduit perméable permet de rester très bon, voire excellent régulateur hygrique (MBV de  $1.1 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$  avec un enduit chaux-sable, de  $1.8 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$  avec un enduit chaux-chanvre, proche de  $2 \text{ g}/(\text{m}^2.\%RH)$  avec un enduit terre).

Cette régulation passive agit sur le confort des usagers et permet des économies d'énergie. De plus, ces phénomènes hygriques engendrent des échanges de chaleur bénéfiques (liés à l'adsorption et à la désorption de l'humidité) qui participent à la réduction des besoins de chaleur et à l'effet de parois chaudes (effusivité) favorable autant en hiver qu'en été.

Figure 5

MBV : classification du Nordtest Project et valeurs pour différents matériaux ou complexes [Rode et al., 2005] [Collet et Prétot, 2012]



### REVÊTEMENTS DU BÉTON DE CHANVRE

Mathilde de  
Mattéi

CAPEB Bretagne



Christophe  
Lubert

LB Ecohabitat



#### Extérieur

Les parois en béton de chanvre doivent être recouvertes d'une protection contre l'eau liquide sur la face extérieure (enduit ou bardage), le mur support ne devra pas permettre le passage de l'eau liquide.

Dans la configuration d'un doublage sur mur maçonné le béton de chanvre ne participe pas à l'imperméabilisation globale du mur.

Les bétons de chanvre ne bénéficient pas à ce jour de classement de résistance à l'arrachement.

L'expérience indique qu'ils seraient classés au mieux RT1 ( $R_t < 0.6$  MPa), voire au-dessous de la valeur minimale ( $R_t > 0.4$  MPa). Les enduits utilisés ne pourront donc pas dépasser la classe d'usage Rt1.

Dans le cas d'une  **finition en enduit minéral appliqué sur un mortier de chanvre**  :

L'enduit doit être protégé par une couche de finition en mortier de sable et liant, et assurant l'imperméabilisation.

L'enduit minéral appliqué sur l'enduit en mortier de chanvre peut être réalisé en une à deux couches avec des liants de classes 2 ou 3.5 avec une épaisseur comprise entre 10 et 20mm.

#### Intérieur

**Sur du béton de chanvre brut**

**Enduit de terre** : se reporter au Guide des Bonnes pratiques Enduits en terre. Des tests de validation de tenue au cisaillement/arrachement d'enduit (10.3. Test N°2) seront effectués pour les mortiers élaborés à partir de terres locales et pour ceux préparés par des fabricants. Pour les premiers, seront également réalisés des tests de validation de la composition d'un enduit (10.2 TEST N°1).

**Enduit de sable et de chaux de recette** : un enduit à base de chaux de construction aérienne (CL ou DL) ou de chaux de construction à caractère hydraulique de classe 2 et 3.5, peut être réalisé en une ou deux couches sur une épaisseur de 5 à 15 mm (selon planéité du support), trois semaines après la réalisation du béton. Cependant un séchage complet du béton est préférable avant cette opération. Pour le choix du liant, se rapprocher du fabricant du liant utilisé pour le béton de chanvre pour connaître celui le plus adapté.

Il est nécessaire d'attendre un minimum de 21 jours de séchage du béton de chanvre avant d'appliquer des finitions enduites.

Pour un mur en béton de chanvre devant être recouvert d'un enduit la tolérance de planéité est de 10 mm sous la règle de 1 m sauf prescription plus sévère dans les documents particuliers du marché.

**Un bardage** peut être réalisé conformément à la norme NF DTU 41.2. Le pare-pluie préconisé doit être hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV).

Si l'ossature est noyée ou déportée vers l'intérieur, l'entreprise réalisant le bardage doit être en possession du plan de calepinage de l'ossature accompagné des modifications éventuelles de ce dernier, afin de pouvoir retrouver l'ossature pour se fixer.

Le pare-pluie sera agrafé dans le béton de chanvre sur les lignes de fixation de l'ossature secondaire, afin d'avoir un recouvrement des agrafes.

Le pare-pluie peut avoir été posé précédemment, dans le cas d'une projection sur pare-pluie. Une vérification rigoureuse de son intégrité aura lieu et de son bon fonctionnement sera ainsi assuré.

**Enduit performanciel** : le choix doit se faire parmi la gamme de produits dédiée au béton de chanvre proposée par les fabricants.

**Enduit de plâtre ou de plâtre-chaux** : leur application se fera de préférence après un séchage complet du béton de chanvre (au minimum après quatre semaines de séchage).

Les plâtres utilisables sont les plâtres pour enduit, les enduits au plâtre et à la chaux, les enduits au plâtre allégés.

**Enduit en mortier de chanvre** : Possibilité de laisser l'enduit en mortier de chanvre apparent ou y appliquer une couche décorative perméable à la vapeur d'eau, sauf dans les pièces humides. Il sera appliqué sur une épaisseur de 2 à 3 cm. Un enduit en mortier de chanvre sans protections ne doit pas être soumis à des projections d'eau. On peut également y appliquer un enduit minéral ou un lait de chaux.

## 03 • Focus : Simulations des transferts chaleur/humidité

### MODÉLISATION D'UN BATIMENT EN BÉTON DE CHANVRE

Étienne Gourlay

CEREMA



*Conclusion de l'étude «Modélisation des besoins de chauffage et de refroidissement d'un bâtiment en béton de chanvre» par Étienne Gourlay, Agence Cerema de Strasbourg, Groupe Bâtiment-Construction-Immobilier.*

Les simulations réalisées au moyen du logiciel WUFI® Plus sur un bâtiment R+1 fictif de 100 m<sup>2</sup> dont les parois sont isolées par 30 cm de béton de chanvre ont permis de mettre en évidence que les transferts couplés de chaleur et d'humidité dans les murs en béton de chanvre permettent de **réduire jusqu'à 70% le besoin en chauffage** dans le cas d'un bâtiment très performant thermiquement et avec des hypothèses les plus favorables.

Il faut toutefois rester prudent vis-à-vis de ces résultats de simulations qui vont bien au-delà des économies de chauffage effectivement observées depuis une dizaine d'années sur ce type de bâtiment. Cela est vraisemblablement lié aux limites du modèle utilisé qui semble sous-estimer le renouvellement d'air par infiltration dans le bâtiment, qu'il s'agisse des infiltrations par les parois ou au niveau des potentiels défauts liés à la mise en œuvre (jonction avec les poutres par exemple).

Les simulations complémentaires menées dans la seconde partie de l'étude ont montré que les transferts couplés de chaleur et d'humidité au sein des murs en béton de chanvre permettent de **réduire de 20 kWh/m<sup>2</sup>/an** le besoin en chauffage du bâtiment lorsque celui-ci est bien isolé par ailleurs (dalle, toiture, etc.) : les 30 cm de béton de chanvre se comportent alors « énergétiquement » comme 22 cm de laine de chanvre (résistance thermique de 5,865 m<sup>2</sup>.K/W). En revanche, si le bâtiment est moins bien isolé, l'influence relative du béton de chanvre en paroi diminue.

Pour conclure, le point important à retenir de cette étude exploratoire est que les transferts hygrothermiques au sein du

béton de chanvre modifient sensiblement les besoins en chauffage du bâtiment dans lequel ce matériau est mis en œuvre. Cependant, bien que la physique des phénomènes mis en jeu à l'échelle du béton de chanvre soit aujourd'hui bien connue et maîtrisée, il apparaît que leur traduction en termes d'économies d'énergie engendrées constitue un verrou scientifique assez difficile à lever, notamment sur la question des besoins en refroidissement qui reste en suspens au terme de cette étude. Des travaux complémentaires au moyen du logiciel WUFI® Plus et d'un autre logiciel devront donc être menés dans les prochains mois pour croiser les résultats et élargir les hypothèses des cas d'études. Des relevés de type monitoring sur le terrain serait souhaitable pour disposer de données permettant de fiabiliser les simulations.

[Lien vers le document](#)





# 04 • Retours d'expériences

## BÂTIMENT DE BUREAUX EN BÉTON DE CHANVRE (NOYAL - 35)

Clémence  
Chevalier

Batylab

**BATYLAB**

MOA : Triballat  
MOE : Can IA/ LB ecohabitat

L'entreprise familiale Triballat est leader européen de l'alimentation à base de soja français et spécialiste des produits laitiers biologiques. A l'occasion d'un projet de construction de nouveaux bureaux, elle a privilégié l'emploi des matériaux naturels. Les murs ont été **préfabriqués avec du béton de chanvre** : une première pour un bâtiment tertiaire.

[Fiche Projet](#)



## MAISON DE LA PETITE ENFANCE (HÉNON - 22)

Mikael Laurent

BRUDED



MOA : Commune de Hénon  
MOE : Nunc Architecture / LB ecohabitat

L'ancienne école a été rénovée pour accueillir la garderie, le relais et l'espace jeux des parents/assistantes maternelles, l'accueil loisir du mercredi et la crèche familiale sans oublier le centre de loisirs en dehors du temps scolaire. Le parti pris de l'architecte a été de réoccuper totalement le bâtiment existant sur deux niveaux et de ne pas faire d'extension. Parmi les choix techniques durables : **des enduits chaux chanvre**, jointement pierres apparentes chaux, une ventilation naturelle assistée...

[Fiche Projet](#)



## MAISON DE LA CONSOMMATION ET ENVIRONNEMENT (RENNES - 35)

Clémence  
Chevalier

Batylab

**BATYLAB**

MOA : Ville de Rennes  
MOE : Ville de Rennes

Du mois de juin 2012 au mois de novembre 2013, la Ville de Rennes a réhabilité le bâtiment Le Ray de la Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE), d'une surface de 380 m<sup>2</sup>, et construit une extension de 1 000 m<sup>2</sup>. De la conception du bâtiment à l'exécution des travaux, la restructuration et l'extension de la MCE se sont inscrites dans une démarche de recherche de qualité environnementale. Pour la réhabilitation de la partie existante, l'utilisation du chaux-chanvre a permis la mise en oeuvre de matériaux bio-sourcés respectant la perspiration des murs au rez-de-chaussée.

[Fiche Projet](#)



# 05 • Réglementation et normes

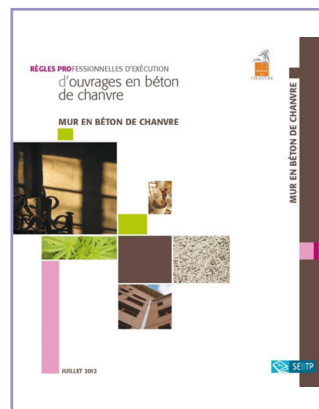
## LES RÈGLES PROFESSIONNELLES CHANVRE

Gérard Lenain  
Lin et Chanvre



Les règles professionnelles, rédigées en 2006, puis renouvelées en 2012 ont permis de faire passer les bétons et mortiers de chanvre en **techniques courantes**, ces règles ont été reconnues en 2012 par la Commission prévention produits (C2P) de l'Agence Qualité Construction (AQC). Dès 2006, Construire en Chanvre (CenC) a rédigé un **référentiel de formation** qui s'impose maintenant aux formateurs qui sont habilités à dispenser des formations aux applicateurs et à la maîtrise d'œuvre ouvrant droit à l'assurabilité des ouvrages en chanvre. Outre l'attestation de formation, les professionnels sont tenus de respecter les règles professionnelles, de n'utiliser que des chènevottes labellisées et des couples liants/granulats validés. Ces conditions réunies, les compagnies d'assurances ne peuvent pas s'opposer aux garanties décennales des ouvrages en bétons et mortiers de chanvre.

[Disponible sur la boutique SETP en ligne](#)



## LES GUIDES DE BONNES PRATIQUES (TOMES 2 & 3)

Le **Tome 3** édité en 2018 constitue une synthèse et une vulgarisation des connaissances des bétons et des mortiers de chanvre destinée principalement à **sensibiliser** les acteurs de la maîtrise d'œuvre et des bureaux d'études.

[Lien vers le Tome 2](#)

[Lien vers le Tome 3](#)

Le **Tome 2** a été écrit en 2020. C'est un ouvrage détaillé qui reprend l'ensemble **des pratiques de chantier** et les **bases techniques utiles** aux applicateurs. Il reprend toutes les règles applicables et les modes opératoires à respecter pour être en conformité avec le cadre réglementaire qui s'applique aux matériaux chanvre. C'est le document de référence reconnu par les compagnies d'assurance et pour tous les acteurs de la construction qui doivent être couverts en garantie décennale.



## LABEL «CHANVRE BÂTIMENT»

Clémence  
Chevalier

Batylab

**BATYLAB**

"CenC" en collaboration avec "Interchanvre" ont créé le label "chanvre bâtiment". Ce label permet d'apporter **les garanties nécessaires** concernant le chanvre utilisé en construction sur la base d'un cahier des charges qui prend en compte un certain nombre de caractéristiques influant sur les propriétés du matériau.



\* Document disponible au format numérique à l'adresse suivant : <https://www.batylab.bzh/ressources-techniques#dossiers-eco-materiaux>

# 05 • Réglementation et normes

## COMPORTEMENT AU FEU

Gérard Lenain  
Lin et Chanvre



La chènevotte étant enrobée de liant minéral pour agglomérer les granulats, l'oxygène ne circule pas dans le matériau. Les essais auraient pu être prolongés au-delà de 4 heures, la façade exposée avait gardé toute sa stabilité.

Les valeurs données font suite aux essais réalisés par le CERIB dont les rapports d'essais sont publiés en date du 16/06/2020 et disponible sur le site de CenC

[https://www.construire-en-chanvre.fr/documentation#resistance\\_feu](https://www.construire-en-chanvre.fr/documentation#resistance_feu)

- **Réaction au feu** : selon les euroclasses NF EN 13501-1 + A1
- **Classement au feu** :
  - Bétons de chanvre  
B – S1, d0
  - Mortiers de chanvre  
A2 – S1, d0
- **Stabilité au feu** : document 020007 B rapport d'essais du 16/06/2020 EI 240 consultable sur site de CenC

## DONNÉES ENVIRONNEMENTALES (DED ET FDES)

Yoann Richard

Egis



Fin février 2022, la base INIES comporte 4 Données Environnementales dans la catégorie "Isolation répartie non porteuse / Béton de chanvre" :

- 1 Donnée Environnementale par Défaut (DED)
- 1 Fiche de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES) collective
- 2 FDES individuelles

La donnée par défaut ministérielle "**Isolation répartie non porteuse en béton de chanvre [R=5m².K/W]**" a pour unité fonctionnelle 1 m² sur 50 ans, et pour impact sur le réchauffement climatique (statique) **81,6 kg<sub>CO2eq</sub>/m²**, ce qui est très défavorable. Cela correspond à une épaisseur de 38 cm avec une conductivité de 0,076 W/mk.

Heureusement, la donnée collective "**1m³ de béton de chanvre pour remplissage et isolation de mur ou cloison**" réalisée par Construire en chanvre est plus favorable : son unité fonctionnelle est le m³ sur 100 ans, et si on la ramène à un mur de 38 cm pour la comparer avec la donnée par défaut, on obtient un impact statique sur le réchauffement climatique de **46,7 kg<sub>CO2eq</sub>/m²**. Cette donnée doit donc être systématiquement privilégiée à la donnée par défaut.

Les données individuelles sont de 2 natures différentes et ne sont pas tout à fait comparables : il s'agit d'un corps d'enduit chanvre et d'un mur préfabriqué en chanvre.

La donnée "**PARNATUR CORPS D'ENDUIT CHANVRE**" de ParexLanko concerne 1 m² de complément d'isolation thermique R = +1,21 m²K/W, soit 8 cm, sur 50 ans. L'impact

climatique statique est évalué à **6,32 kg<sub>CO2eq</sub>/m²**.

Quant à la donnée "**Panneau préfabriqué ossature bois isolé en béton de chanvre Wall'up Préfa**", pour 1 m² sur 100 ans avec une épaisseur de 30 cm et un R de 3,95 m²K/W, elle est de 14,8 kg<sub>CO2eq</sub>/m². Ramenée à 38 cm/R=5 pour comparaison avec les données précédentes, elle donne **18,7 kg<sub>CO2eq</sub>/m²** (comprenant ossature bois, panneau Fermacell, connecteurs et vis), ce qui est donc très favorable.

Il est à noter que ces données seront encore mieux valorisées dans le cadre de l'ACV dynamique utilisée dans la méthode de calcul de la RE 2020, du fait de leurs émissions de GES décalées en fin de vie du bâtiment par rapport aux procédés de construction classiques.



**RE 2020**  
RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

# 06 • Rédiger mon CCTP

## GÉNÉRALITÉS

Christophe  
Lubert

LB Ecohabitat



Règles professionnelles d'exécution d'ouvrage en béton de chanvre, telles qu'acceptées par la Commission Prévention Produits (C2P) de l'Agence Qualité Construction en 2012.

Les validations de la C2P étant sous réserve du suivi du retour d'expérience, **l'entrepreneur fournira l'attestation de formation** aux techniques de béton de chanvre et aux enduits ou sa validation des acquis de l'expérience (VAE). Il fera son affaire du suivi du retour d'expérience.

Vérifier l'ensemble des travaux préparatoires tout corps d'état en liaison avec l'ouvrage en chanvre. Obtenir un **plan avec la localisation** des murs concernés par le chanvre de façon à poser des questions techniques sur les usages.

Vérifier la qualité des matières premières (label et couple liant validé).

## CCTP MORTIER - APPLICATION MANUELLE

### Préparation du support et précautions

Préalablement, le mur de pierre ou de brique doit être nettoyé, débarrassé des vieux enduits et préparé en fonction de la nature du support.

La température ambiante doit être comprise entre 5°C et 35 °C. Aussi, en raison du caractère légèrement corrosif et irritant de la chaux, il faut porter un **équipement de protection** adapté.

Les dosages respecteront **les recommandations du fabricant**.

Le mélange doit être homogène.

Épaisseur : X cm avec finition

Prévoir un traitement adapté contre les sels en pieds de murs dans le bâti ancien exposé aux remontées capillaires.

- Il est indispensable, quelle que soit la technique d'application, de s'assurer de la **qualité d'accroche du support**.
- Pour les supports lisses, un gobetis d'accrochage sable/chaux sera mis en place. Voir ci-dessous
- Les gaines électriques seront posées au préalable par le titulaire du lot électricité, elles seront enfouies dans l'enduit isolant.



### Mise en oeuvre

#### Première couche d'accroche : le gobetis (extrait tome 2)

Projetez à la truelle ou machines un gobetis traditionnel. Il s'agit d'une première passe, rugueuse et peu épaisse (5 à 7 mm), permettant une bonne adhérence des applications chanvre. Concernant sa texture : c'est un mélange assez liquide et granuleux de chaux hydraulique et de sable (0 à 4 mm). En termes de dosage, se référer aux données des fabricants de chaux.

L'application d'une épaisseur d'environ 6 cm de mortier de chanvre se fait en plusieurs passes, sur un gobetis frais. Une première passe régulière est appliquée par projection à la truelle. L'applicateur couvre généreusement le mur de façon à obtenir une couche d'environ 3 cm de matière. Pour cette première passe, le mortier n'est pas travaillé sur le mur. Un temps d'attente est nécessaire avant l'application de la deuxième passe. Sur un support absorbant, une demi-journée peut suffire. Sur un support non-absorbant (fermé), une nouvelle couche doit être appliquée le lendemain, pas avant. L'application de cette seconde couche se fait par projection de la même manière que précédemment, au fur et à mesure de la matière est rapportée pour combler les manques, puis aplanie en fonction de l'effet choisi pour obtenir la finition choisie.

## 06 • Rédiger mon CCTP

### CCTP BÉTON DE CHANVRE PROJETÉ

#### Préparation du support et précautions

Idem que la partie précédente (CCTP Mortier - application manuelle) avec une attention particulière aux protections d'ouvrages due à la projection de chanvre et chaux.

#### Mise en oeuvre

Projection par machines adaptées par flux continu de bas en haut, se référer aux fabricants de machines pour une bonne utilisation et dosage.

En bâtiment ancien, il n'y a pas de limite technique lié à l'épaisseur du matériau. Par contre, dans tous les cas de figure, on veillera à avoir une bonne préparation du support.

Le dressage de la paroi est réalisé dans le frais prêt à recevoir un gobetis puis corps d'enduit et finition (chaux sable, chaux chanvre, terre, terre chanvre etc ...), description traitée dans un autre paragraphe Enduits.

### CCTP MOB AVEC FIBRES

#### MOB Mur Ossature bois avec Fibre de bois extérieur

L'entreprise devra tenir compte dans ses dimensionnement, protections, méthodologies de chantier et dosages, des conditions climatiques (pluies, vent, température, ...) et de l'environnement. Y compris de prévoir le séchage du béton de chanvre afin d'éviter toutes dégradations de l'ouvrage exécuté. En cas de dégradation par les intempéries, l'entreprise aura à sa charge la reprise des ouvrages. En particulier la mise en place de bâches ou toutes autres protections permettant d'éviter la reprise d'eau par le béton de chanvre.

Le béton de chanvre nécessite de protéger soigneusement l'ensemble des menuiseries extérieures, ouvrages de serrureries, éléments bois apparents susceptibles d'être atteints par des projections du mélange.

Le niveau bas du béton de chanvre devra se situer au moins à +20 cm au-dessus du niveau fini du terrain extérieur.

Le béton de chanvre sera constitué d'un mélange de chènevotte (granulat végétal), d'un liant seul et d'eau de gâchage. Le béton de chanvre mis en oeuvre devra respecter les règles professionnelles et les références normatives associées.

- Le granulat : chanvre labellisé « granulat chanvre construction » dont le numéro de label devra être présent sur les sacs. Type XXXX ou équivalent.
- Formule liant-granulat : devra être une des formules validées par un laboratoire accrédité construire en chanvre (ayant atteint les performances seuil demandées dans les règles professionnelles). Type XXXX ou équivalent.

Le béton ainsi constitué devra respecter le dosage mur associé à la formule chanvre/liant et mentionné dans les prescriptions fabricants.

La résistance thermique du complexe sera conforme à la note réglementation thermique du bureau d'étude thermique, et devra obtenir un  $R = X \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  pour les  $X \text{ cm}$  de béton de chanvre de  $\lambda = 0,076 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ . selon fabricant (et recette murs, toiture ou dalle).



## 06 • Rédiger mon CCTP

### Réception et contrôle

- Des tolérances d'implantations vis à vis des ossatures seront à respectées, notamment sur l'enrobage (cf Règles professionnelles).
- Tolérances de verticalités.
- Un contrôle de taux d'humidité in situ pourra être effectué par la maîtrise d'oeuvre afin de vérifier le séchage du béton de chanvre.

Le plan d'assurance qualité et les autocontrôles de l'entreprise sont à remettre au maître d'oeuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise devra faire la preuve de ses compétences par une attestation de formation à l'isolation suivant les règles professionnelles de la construction chanvre.

Localisation : sur plans, choix techniques en fonction des types de pièces.

---

### CCTP MOB AVEC FIBRES EN PRÉFABRICATION

#### MOB Mur Ossature bois avec Fibre de bois extérieur

Voir partie précédente (CCTP MOB avec fibres)

### Réception et contrôle

Ajout de quelques règles :

- L'entreprise doit intégrer le passage des fluides au travers de différentes solutions techniques de colonnes, coffres, etc ...
- L'entreprise doit prévoir avec le charpentier les conditions de levage et de transport sur site du chantier ainsi que tous les connecteurs nécessaires à la pose.
- L'entreprise doit mettre en œuvre toute solution pour protéger les panneaux pendant le transport.
- La coordination entre lots devra être intégrée en amont et conjointe avec le lot charpente.



## 07 • Ressources

---

### BIBLIOGRAPHIE

- Constructys Bretagne, 2018, Bâtir en Chanvre
- Association Construire en Chanvre (CenC), juillet 2012, Règles professionnelles
- Association Construire en Chanvre, 2018 et 2020, Guides des bonnes pratiques : Tomes 1, 2 & 3
- [Association CenC et InterChanvre, 2019, Rapport sur la filière chanvre construction](#)
- Cellule Économique de Bretagne (VEIA), 2015, Rapport d'étude : Les filières de matériaux biosourcés pour la construction en Bretagne
- Agence Qualité Construction, 2016, Isolants biosourcés : points de vigilance
- Étienne Gourlay, Agence Cerema de Strasbourg, Groupe Bâtiment-Construction-Immobilier, mars 2021, Modélisation des besoins de chauffage et de refroidissement d'un bâtiment en béton de chanvre
- [Rapports d'essais au feu](#), juin 2020, CERIB
- Cerezo, V., 2005, Propriété mécanique thermiques et acoustiques d'un matériau à base de particules végétales : Approche expérimentale et modélisation théorique. . Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
- Codem, 2014, Détermination de la résistance thermique par la méthode fluxmétrique, Rapport d'essai
- Collet, F., Prétot, S., 2012, Effect of coating on moisture buffering of hemp concrete, in: 2nd International Conference on Building Energy and Environment (COBEE 2012). Presented at the 2nd International conference on building energy and environment (COBEE 2012), Boulder, Colorado, USA
- Rode, C., Peuhkuri, R.H., Mortensen, L.H., Hansen, K.K., Time, B., Gustavsen, A., Ojanen, T., Ahonen, J., Svennberg, K., Arfvidsson, J., 2005, Moisture buffering of building materials - BYG-DTU R-126
- Guide des bonnes pratiques Enduit en terre, 2018, CTA, Tera, ARPE, ARESO, ASTerre, Ecobâtir, FFB, Capeb, MPF, FedeSCOP

---

### WEBOGRAPHIE

- [Lin et Chanvre en Bretagne](#)
- [Construire en Chanvre](#)
- [Fédération Bretonne des Filières Biosourcés \(FB2\)](#)

## 08 • **Contacts**

---

### ANNUAIRE REGIONAL

[LB eco habitat](#)

[Lin et Chanvre en Bretagne](#)

---

### ANNUAIRE NIVEAU NATIONAL

[Construire en Chanvre](#)

[InterChanvre](#)

[Chanvriers en circuits courts](#)

[TerraChanvre](#)

[TechniChanvre](#)

[AgroChanvre](#)

[HEMP-it](#)

---

### FORMATIONS

[Ecobatys \(35\)](#)

[Echobat](#)

[Eclis \(22\)](#)

[Rénovation en conscience \(29\)](#)

[Tiez-Breiz \(35\)](#)

[GEP Atlantique \(44\)](#)

---

### ANNUAIRE DES ECOMATERIAUX



Annuaire des acteurs Bretons utilisant des éco-matériaux porté par Batylab et FB2.

[Lien vers l'annuaire](#)





**23 rue Victor Hugo  
35 000 Rennes**

contact@batylab.bzh

02 90 01 54 65

Retrouvez-nous sur

[www.batylab.bzh](http://www.batylab.bzh)

 Batylab

 @Batylab

#### Partenaires de nos actions



#### Membre du réseau

