



# Bétons Chanvre Tradical®

**Isolation répartie**

Construction et Restauration

[www.bcb-tradical.com](http://www.bcb-tradical.com)





# 1

## Chanvre + Chaux

Où, pourquoi, comment ?

Un couple indissociable

Des qualités uniques

Une solution globale

p.4

p.5

p.5

p.6



# 2

## Objectif ZÉRO CARBONE

## Performances

Zéro carbone

p. 8

4 propriétés spécifiques  
aux Bétons Chanvre Tradical®

p.10

Durabilité - Performances mécaniques

p.12

Confort sonore

p.13

Protection au feu

p.13



# 4



## Exemples de Réalisations

Restauration : ERP - Maison Diocésaine - Chalons en Champagne ..... p.20

Restauration : ERP - Maison du Tourisme - Ville de Troyes ..... p.22

Construction : Habitat individuel - Maison Lumière Temps - Cléguérec ..... p.24

Construction : Habitat groupé - Les loges en Josas ..... p.26

Construction : Habitat Collectif - Immeuble de Logements sociaux - 37 rue Myrha Paris XVIII<sup>e</sup> ..... p.28

## 3



Conforme  
RT 2012

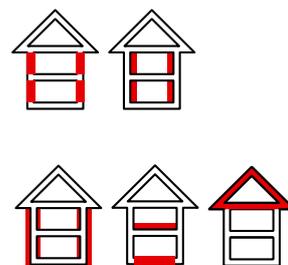


Conforme  
RT Existant  
par Élément

## Réglementation

Les Règles Professionnelles	p.14
Assurabilité	p.15
Réglementation thermique pour RESTAURER	p.16
Réglementation thermique pour CONSTRUIRE	p.18

## 5



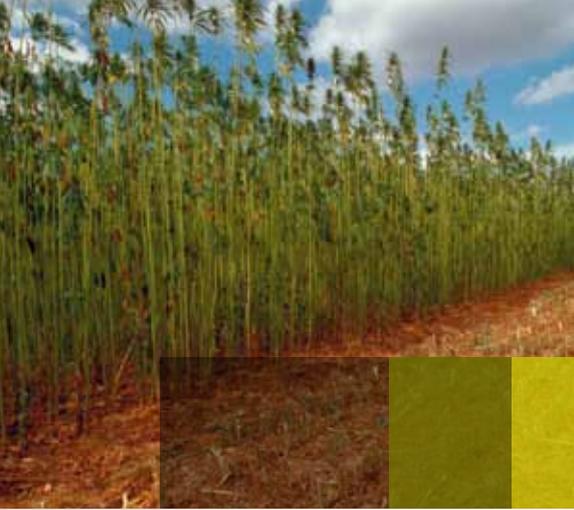
## Données Techniques

Nomenclature chaux et chanvre	p.30
Validation des couples Chaux/Chanvre	p.30
Nomenclature des performances thermiques	p.32
Points singuliers	p.33

## 6

## Applications

Murs isolants - Colombages/Pans de bois	p.34
Murs isolants - Ossature noyée	p.36
Doublages Isolants	p.38
Enduits Hygrothermiques	p.42
Chapes isolantes : sol et plancher	p.46
Isolation de toiture et de comble perdu	p.50



## La réponse CHANVRE et CHAUX :

### Le chanvre

Utilisés depuis toujours dans la construction, les végétaux ont été en grande partie oubliés par les technologies modernes. Les besoins en matériaux compatibles avec une construction durable, les attentes des consommateurs et les exigences de la réglementation font que leurs qualités suscitent de plus en plus d'intérêt.

Parmi les végétaux utilisables dans la construction, le chanvre a certainement une place privilégiée et peut être considéré comme un modèle.

#### Une plante environnementale et écologique

Culture indispensable pendant des siècles, le chanvre appartient à notre histoire. Aujourd'hui ses qualités techniques, sa vocation de plante industrielle, son aptitude à respecter l'environnement lui permettent de répondre favorablement à des exigences souvent contradictoires. Plante particulièrement robuste, le chanvre est capable de produire rapidement des quantités importantes de matière avec un minimum d'engrais, sans nécessiter d'irrigation ou de traitements phytosanitaires (désherbant, fongicide ou insecticide), contribuant ainsi à l'amélioration des sols.

#### Une plante technique

Au-delà de ses qualités environnementales et sanitaires, le chanvre présente des qualités physiques qui rendent ses différents coproduits particulièrement intéressants en tant que matières premières de matériaux de construction.

#### De la chènevotte au granulats de chanvre

Par un défibrage mécanique, non polluant et peu gourmand en énergie, du bois de la tige de chanvre, on obtient un granulats spécifique pour le bâtiment. Constitués de petits canaux parallèles transportant la sève et renfermant de l'air lorsque la tige est sèche, les granulats de chanvre ont une densité très faible et sont très performants au niveau thermique et phonique. Ils sont utilisés pour la confection de mortiers et bétons légers isolants qui bénéficient de leur structure poreuse.

### Le Chanvre et la Chaux

#### La relation Liant/Chanvre : 4 facteurs à maîtriser

La chènevotte peut absorber 4 à 5 fois son poids en eau et la majeure partie de cette absorption a lieu en moins d'une minute.

- Lors du malaxage, une part plus ou moins importante de l'eau, normalement dédiée au liant, est absorbée par la chènevotte. Le fonctionnement du liant peut en être profondément altéré, entraînant des désordres graves : mauvaises prises, poudrage, dessiccation.
- Par ailleurs, l'eau stockée dans la chènevotte lors du malaxage doit être évacuée et les liants utilisés doivent avoir une capillarité adaptée à cette exigence.
- Enfin, les performances de la chènevotte ne doivent pas être détériorées par le liant : il est essentiel de préserver, voire d'améliorer le caractère poreux du matériau ainsi que ses qualités environnementales et de bannir tout recours à des produits pouvant présenter un risque de toxicité.

#### Création d'une chaux spécifique

Pour faire face à cette rhéologie avantageuse mais capricieuse, l'utilisation de chaux aérienne – moins dépendante de l'eau que les liants hydrauliques pour sa prise et offrant une forte capillarité – s'en trouve légitimée.

Elle est toutefois difficilement utilisable pure et BCB, grâce à sa maîtrise de la technologie des chaux aériennes, a mis au point des chaux Tradical® spécialement adaptées au domaine des bétons de chanvre.

#### Une reconnaissance

Les techniques utilisées sont brevetées et bénéficient d'un contrat d'assurance SMABTP. Les solutions chaux Tradical® + granulats Chanvribat® ont été les premières à répondre aux exigences des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre (voir page 14).



où, pourquoi, comment ?

# Un couple indissociable

*Les chaux utilisées et les caractéristiques du granulats de chanvre (granulométrie, hygrométrie,...) influent directement sur les performances des mortiers et bétons de chanvre.*

*Seule l'utilisation de Chanvribat® combiné à Tradical® PF 70 / Tradical® Thermo ou à Tradical® PF 80 M / Tradical® Bâtir permet l'obtention des résultats annoncés, et de bénéficier des garanties produits.*

*Ces précautions sont conformes aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre (p.14) qui impliquent la caractérisation du couple granulats de chanvre/chaux.*

## Des qualités uniques !

### Performances et intérêts techniques ↗

- Bétons légers et ultralégers
- Elasticité
- Porosité, perméabilité à la vapeur d'eau
- Absorption acoustique

### Qualité environnementale et sanitaire ↗

- Production agricole sans phytosanitaire
- Faible épuisement des ressources naturelles
- Stockage de carbone
- Qualité de l'air intérieur : absence de COV et de tout élément toxique reconnu

### Efficacité énergétique ↗

*Les caractéristiques thermiques des Bétons Chanvre Tradical® répondent aux exigences les plus élevées des bâtiments à basse consommation énergétique.*

- Ils sont économes en énergie grise, pour un bilan énergétique global des constructions particulièrement performant.
- Ils améliorent le fonctionnement hygrothermique et la température surfacique des parois.
- Ils génèrent une diminution de la consommation énergétique en **hiver** comme en **été**, en construction neuve comme en rénovation.

# Une solution globale

L'augmentation des performances énergétiques des constructions va entraîner une augmentation de la consommation en matériaux impliquant, généralement, un alourdissement des impacts environnementaux liés à leur production.

Les Bétons Chanvre Tradical® échappent à cette logique et permettent de maintenir des impacts environnementaux faibles (voir p.8).



Tradical® :

## Contexte

*En adoptant le Facteur 4, la France s'est engagée à réduire par quatre ses émissions de GES (Gaz à Effet de Serre).*

*Si l'on tient compte :*

- de l'exploitation des constructions (chauffage, eau chaude, éclairage, ...)
- des différentes phases de construction (production des matériaux, transports, chantiers, ...)

*le secteur du Bâtiment produit plus de 25% des GES émis en France et représente un potentiel d'amélioration important.*

*La lutte contre le réchauffement climatique et la raréfaction des sources d'énergie d'origine fossile font de l'efficacité énergétique des bâtiments un sujet prioritaire.*

*Cette priorité implique une nouvelle approche :*

- dans la conception des constructions **RT 2012**
- et dans la rénovation du bâti existant **RT Existant par Élément.**

## LA RÉPONSE : Bétons Chanvre Tradical®

Dans ce cadre, le choix des matériaux est un élément important qui influera sur la consommation énergétique d'exploitation mais aussi sur le **bilan énergétique global de l'ouvrage** en prenant en compte **l'énergie nécessaire à la fabrication** et à la **mise en œuvre du matériau** (énergie grise).

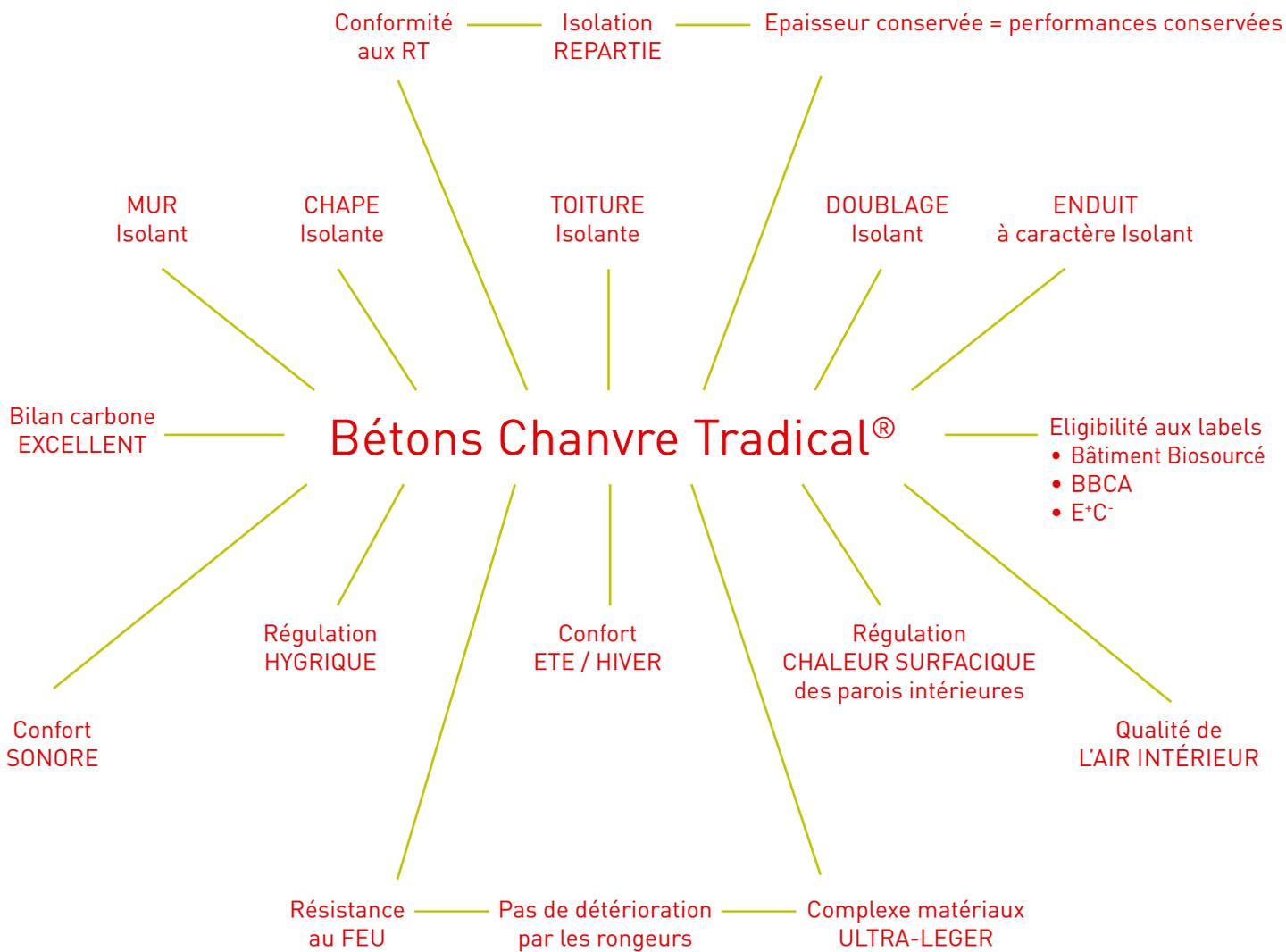
Les Bétons Chanvre Tradical® ont des caractéristiques qui leur permettent de répondre favorablement aux attentes des labels énergie les plus exigeants. Grâce à leur **fonctionnement hygrothermique**, ils sont également en mesure d'apporter des solutions innovantes et pertinentes au difficile problème de l'amélioration thermique du bâti ancien.

L'utilisation des Bétons Chanvre Tradical® permet de réduire considérablement l'impact « Effet de Serre » des bâtiments en agissant sur deux paramètres :

1. En améliorant la performance énergétique des bâtiments neufs ou rénovés, donc en diminuant la part de GES liée au chauffage ou au refroidissement de ces bâtiments (voir p. 8 à 11)
2. En stockant durablement du carbone.



# performances thermiques et environnementales



# “ZERO carbone”

Tradical® :

## Qualité environnementale et sanitaire

*Au-delà de leur efficacité énergétique et de leur capacité à stocker du CO<sub>2</sub>, les Bétons Chanvre Tradical® possèdent de nombreuses qualités environnementales et sanitaires.*

### Respecter l'environnement

L'analyse du cycle de vie d'un mur en béton de chanvre banché sur ossature bois (1) a en effet démontré que les Bétons Chanvre Tradical® ont également d'excellentes performances environnementales sur des aspects aussi importants que l'épuisement des ressources naturelles, la pollution de l'eau ou la pollution de l'air.

### Générer la qualité de l'air intérieur

Par ailleurs, l'inutilité des produits phytosanitaires dans la production agricole, le défibrage mécanique sans utilisation de process chimique, le recours à des liants minéraux, l'absence totale de solvant ou de cosolvant dans les formulations ou le rejet systématique de tout produit pouvant présenter des risques de toxicité sont autant de garanties de la qualité de l'air intérieur des bâtiments construits ou rénovés en Bétons Chanvre Tradical®.

### Fabriquer du confort

Enfin, la qualité sanitaire et le confort des occupants seront améliorés grâce à la possibilité d'atteindre un excellent confort thermique avec des températures de l'air faibles.

## Puits de carbone

*1 hectare de chanvre  
capte 15 to de CO<sub>2</sub> env.*

*1 m<sup>2</sup> de mur de 26 cm d'ép.  
(ossature bois)  
stocke 75 kg de CO<sub>2</sub>*

*1 m<sup>2</sup> de mur de 35 cm d'ép.  
(ossature bois)  
stocke 100 kg de CO<sub>2</sub>*

*1 habitat de 100 m<sup>2</sup> en  
Béton Chanvre Tradical®  
stocke 20 to de CO<sub>2</sub> env.*

La capacité de stockage de CO<sub>2</sub> des Bétons Chanvre Tradical® permet, dans une construction, de compenser les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) liées à l'emploi des autres matériaux et d'obtenir un bilan carbone neutre.

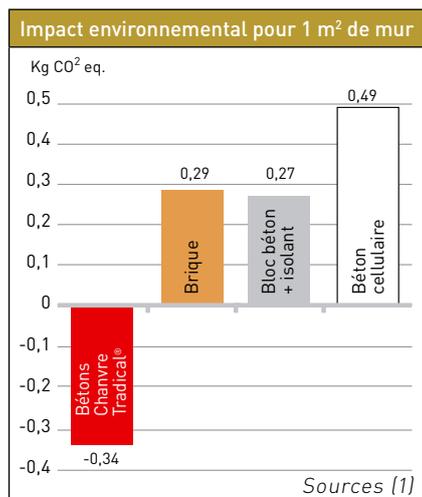
Ce bilan est d'autant plus vertueux pour les bâtiments basse consommation énergétique qui demandent un renforcement des performances thermiques, donc un accroissement des volumes de matériaux isolants.

# performances thermiques et environnementales

## Construire "ZERO carbone"

L'objectif de construire des bâtiments ayant un impact « Effet de Serre » globalement nul est aujourd'hui largement admis. L'amélioration de l'efficacité énergétique participe à cet objectif mais exige l'augmentation des quantités de matériaux pour obtenir une meilleure isolation des parois, alourdissant généralement la quantité de GES émis par la fabrication de ces matériaux.

Au contraire des autres matériaux, les Bétons Chanvre Tradical®, tout en optimisant leur coefficient de transmission thermique, maintiennent des impacts aussi important que la **Consommation en énergie grise** ou l'**Epuisement des ressources naturelles** et améliorent leur performance Effet de Serre en **stockant encore plus de CO<sub>2</sub>** pour atteindre cet objectif. Voir tableau ci-dessous.

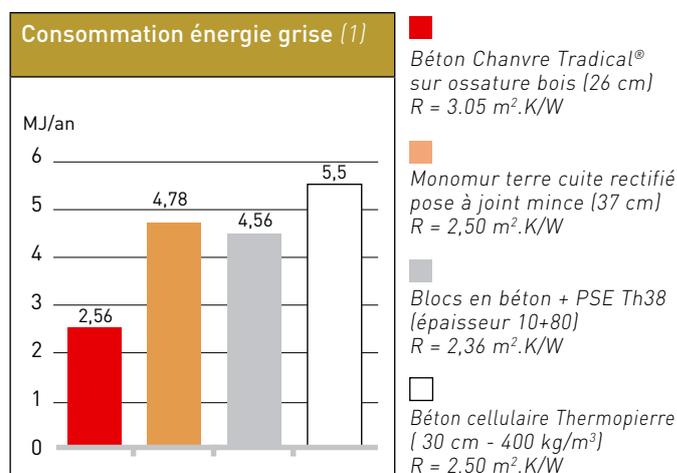


Conformément à la NF 10.010 [3], l'impact "Effet de Serre" de Béton Chanvre Tradical® est de **-0,34 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an** alors que la majorité des matériaux usuels émettent au-delà de **+0,25 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an** [1]

## Faible consommation en énergie grise

A titre d'exemple, une épaisseur de mur de 26 cm de Béton Chanvre Tradical® permet d'obtenir un R de 3 m<sup>2</sup>.K/W

Comparé à d'autres matériaux usuels ayant des résistances thermiques similaires, les besoins en énergie grise pour la fabrication de 1 m<sup>2</sup> de mur en Béton Chanvre Tradical® sont faibles.



[1] Les données publiées dans ce document proviennent de la base INIES [2] et de l'analyse du cycle de vie d'un mur en béton de chanvre banché sur ossature bois réalisé par l'INRA selon la norme NF 10.010 [3] à la demande et avec le concours du Ministère de l'Agriculture et de l'ADEME. Les Bétons Chanvre Tradical® ont été choisis pour cette analyse.

[2] INIES : base de données sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction. (<http://www.inies.fr>).

[3] Norme NF 10.010 : cette norme régit l'analyse de cycle de vie (ACV) des produits de construction.

Les impacts environnementaux y sont évalués en fonction d'une unité fonctionnelle (ici : 1m<sup>2</sup> de mur avec une résistance thermique similaire R = 2.36 à 3 m<sup>2</sup>.K/W) et ramenés à une année de vie de l'ouvrage. L'impact "Effet de Serre" fait le bilan des GES rejetés et des GES stockés.

## FDES

Les Bétons Chanvre Tradical® disposent d'un étiquetage FDES, daté du 20 05 2014, réalisé selon la norme NF P01-010, par le C.E.R.E.M.A.

# Efficacité

Les raisons de l'efficacité des Bétons Chanvre Tradical® sont directement issues de la capacité du complexe Chaux Aérienne + Chanvre à gérer l'eau, processus de "changement de phases", qui génère 3 propriétés

Un fonction

## LE CHANGEMENT DE PHASE

- Quand il y a **diminution de la température ambiante en extérieur**, un phénomène de condensation de l'eau à l'intérieur du mur sous forme d'eau liquide entraîne une libération d'énergie, donc une compensation de la baisse de la température. Avec pour conséquence la conservation d'une température intérieure ambiante relativement chaude, ce qui confère une sensation de confort.
- À l'inverse, dans le cas d'une **augmentation de la température ambiante en extérieur**, on aura une évaporation de l'eau contenue à l'intérieur du mur, qui va consommer de l'énergie et donc maintenir la température surfacique du mur.
- Dans ces deux cas, se produit une compensation des variations climatiques grâce à cette régulation naturelle.

*Béton Chanvre Tradical® n'est pas un simple isolant, mais un régulateur thermo-hygro-dynamique.*

Béton Chanvre Tradical® est **proactif** et compense EN PERMANENCE les variations de températures et d'humidité relative pour assurer des conditions de confort STABLE en intérieur.

## 1 - Écrêtage des températures hautes et basses

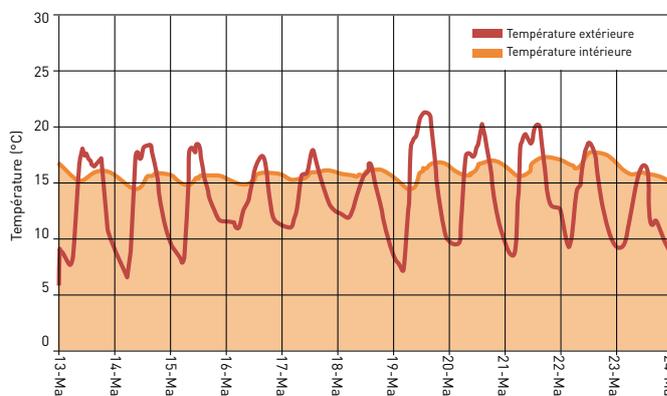
L'écrêtage "gomme" les variations de températures hautes/basses, au long de la journée et pour toutes les saisons.

### Confort HIVER

Amortissement de 80 % de la variation de la température extérieure pour un mur de 20 cm d'épaisseur :

- pour des températures extérieures oscillant sur 24 h entre 6°C et 22 °C, et pour des relevés sur 12 journées en Mai,
- on constate que la température intérieure reste stable entre 14°C et 17,5 °C

Source 1

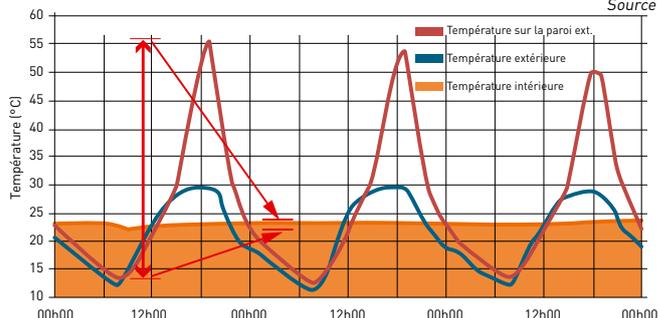


### Confort ÉTÉ

Amortissement de 95 % de la variation de la température sur la paroi extérieure pour un mur de 30 cm d'épaisseur :

- pour des températures extérieures oscillant sur 24 h entre 12°C et 30 °C, et pour des relevés en Septembre,
- on constate que la température intérieure reste stable entre 22°C et 24°C

Source 2



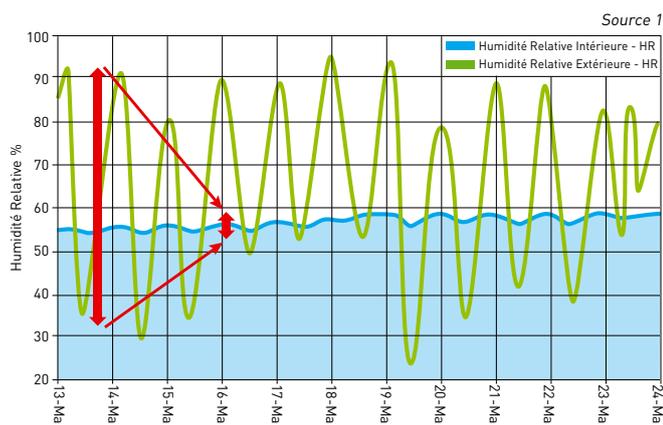
# nement Thermo-Hygro-Dynamique\*

[\*] «Un isolant pas comme les autres»

## 2 - Régulation Hygrique

Béton Chanvre Tradical® va en permanence stocker les excédents ou compenser les insuffisances d'humidité au sein de l'ouvrage.

95 % de la variation du taux d'humidité relative est absorbée.



Source 1 : Université de Bath (GB), Dr. Mike Laurence

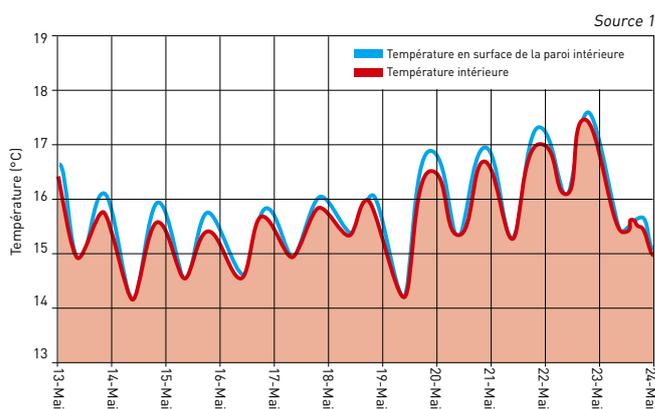
Source 2 : COTITA 2013 - Maison DB Chanvre - Dordogne - Etude de comportement des murs en Bétons Chanvre Tradical® - 30 cm d'épaisseur - Relevés Septembre 2012

## 3 - Régulation de la température de surface des murs, en intérieur

La température surfacique reste constante et au même niveau que la température ambiante intérieure.

Elle est même plus élevée de 0,1°C en moyenne.

Donc "pas d'effet paroi froide" qui générerait une sensation d'inconfort, et une surconsommation énergétique pour le poste chauffage.



La valeur de l'impact est proportionnel à l'épaisseur de la barre	Zone optimale
Bactérie	40-60%
Virus	40-60%
Champignons	40-60%
Mites	40-60%
Infections respiratoires	40-60%
Rhinites allergiques et asthme	40-60%
Interactions chimiques	40-60%
Production d'ozone	40-60%
Humidité relative (%)	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

## Qualité de l'air intérieur

Béton Chanvre Tradical® gère parfaitement la vapeur d'eau in situ pour restituer une humidité relative à l'équilibre comprise entre 50 et 55 %.

C'est dans cette plage de valeur qu'on peut parler de QUALITÉ DE L'AIR OPTIMALE. Là, nous sommes à l'abri du développement de micro-organismes, d'infections respiratoires et autres...

Source : Stirling, E.M., Arundel, A., Sterling, T.D., 1985. Criteria for Human Exposure to Humidity in Occupied Buildings, ASHRAE Transactions, 91 (1), 611-622

# 20 ans

## de recherche, d'expérimentation et de réalisation

### Une parfaite cohésion

L'ensemble des performances des Bétons Chanvre Tradical® découle de la mise au point des couples chanvre+chaux (Chanvribat® + Tradical® PF 70/ Thermo ou Tradical® PF 80 M/Bâtir) qui permettent de conserver une parfaite cohésion du matériau tout en assurant l'ajustement des dosages, afin d'adapter les caractéristiques aux usages.

### R & D

Elaborés avec les professionnels pour répondre à leur cahier des charges, les Bétons Chanvre Tradical® sont issus des compétences complémentaires de laboratoires partenaires et de BCB, centre d'expertise du groupe Lhoist, un des leaders mondiaux de la chaux aérienne.

### Un couple référent

L'excellent comportement des Bétons Chanvre Tradical® fait de ce matériau la référence de nombreux laboratoires (ENTPE, CEBTP, UCL, CSTB, ...) pour des études menées au sein de programmes de Recherche et Développement ou de constructions expérimentales.

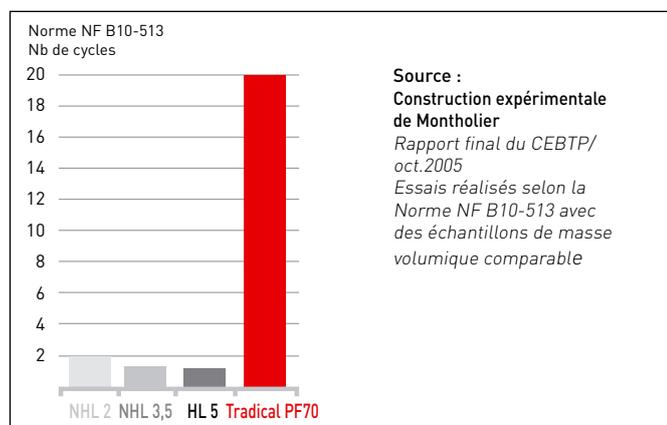
### Optimisation

Leur utilisation, depuis une vingtaine d'année, sur de très nombreux chantiers, par les professionnels formés, a permis d'optimiser leurs performances et de valider leur bon fonctionnement.

## Durabilité

Les Bétons Chanvre Tradical® ont une très bonne cohésion qui, malgré leur très faible masse volumique (< 500 kg/m<sup>3</sup>), leur permet d'obtenir de bons résultats au test de gel-dégel.

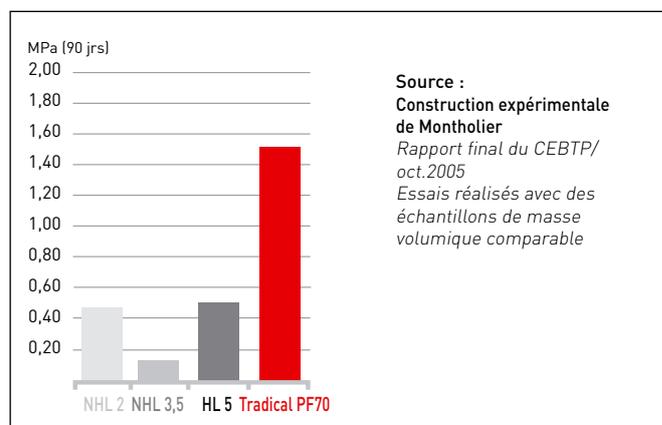
Des bétons de chanvre confectionnés avec différentes chaux hydrauliques NHL et HL n'ont pas résisté à plus de 2 cycles. Béton Chanvre Tradical® a résisté à **20 cycles** donnant un résultat comparable à celui obtenu avec une pierre calcaire tendre.



## Résistance à la compression

De même, les essais réalisés sur des bétons de chanvre confectionnés avec des chaux hydrauliques NHL et HL n'ont pas dépassé des résistances en compression de 0,46 Mpa alors que le Béton Chanvre Tradical® a atteint **1,46 Mpa**.

Ces résultats confirment les constats réalisés sur chantier et la possibilité d'utiliser les Bétons Chanvre Tradical® en dallage ou en remplissage de mur.



## ACV

Les Bétons Chanvre Tradical® bénéficient depuis l'origine d'une analyse du cycle de vie réalisée par l'INRA à la demande du Ministère de l'Agriculture.

Référence du document : MAP 04B1 05 01

La durée de vie typique (DVT) est de **100 ans**



## Un couple de matériaux performant

### Confort sonore

Les Bétons Chanvre Tradical® apportent également des performances acoustiques en restauration et construction, et participent de l'amortissement des bruits intérieurs et extérieurs.

#### Indices d'affaiblissement acoustiques

Pour un mur de 30 cm en Béton Chanvre Tradical®

Parois extérieures et intérieures non enduites  
PV essai BBRI n°AC 4956

$R_w$	$R_{rose}$	$R_{route}$
36 (-1;-5) dB	35,7 dB(A)	31,1 dB(A)

1 face brut - 1 face avec panneau hauteur d'étage 12.5 mm  
PV essai BBRI n°AC 4956

$R_w$	$R_{rose}$	$R_{route}$
49 (-1;-7) dB	48,5 dB(A)	42,5 dB (A)

2 faces recouvertes de panneaux hauteur d'étage 12.5 mm  
PV essai BBRI n°AC 4956

$R_w$	$R_{rose}$	$R_{route}$
51 (-2;-7) dB	50 dB(A)	44 dB(A)

### Protection au feu

Depuis l'origine, les solutions Bétons Chanvre Tradical® ont fait l'objet de nombreux essais qui démontrent l'efficacité de ce matériau en cas d'incendie. A titre d'exemple, un mur de 30 cm d'ép. soumis à une température de 600 °C ne subit aucune élévation de température, ne se consume pas, ne dégage aucune fumée et ne diffuse aucune particule.

Ses qualités en font un véritable moyen de protection des utilisateurs ou résidents, et du système constructif ossature bois ou pan de bois notamment, pour l'ensemble des typologies architecturales (voir p.20 à 29).

#### Classement de la réaction au feu

Béton Chanvre Tradical® - Application Mur  
PV essai LNE n°P113132 DE/11

**Classement = B - S1, d0**

Béton Chanvre Tradical® - Application Toiture  
PV essai LNE n°P113132 DE/8

**Classement = B - S1, d0**

Enduit Hygrothermique Tradical®  
PV essai LNE n°P113132 DE/7

**Classement = A2 - S1, d0**



## Des Règles Professionnelles pour concevoir et mettre en œuvre

### Le cadre réglementaire

Depuis Avril 2007, la réalisation d'ouvrages en béton de chanvre se réfère aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre, validées par la C2P<sup>(1)</sup>.

Elles ont pour but de garantir la qualité des ouvrages en s'appuyant sur :

- 1 - **La garantie de bon fonctionnement du matériau**, et plus précisément du couple chaux+granulat chanvre : cette garantie doit être apportée par le fournisseur qui spécifie les composants à utiliser, les performances obtenues et s'engage sur le bon fonctionnement du couple chaux+granulat chanvre.
- 2 - **La maîtrise des produits et de la mise en œuvre** dont l'applicateur doit faire preuve.

Elles « exigent la validation du bon fonctionnement des matériaux et des compétences des utilisateurs ».

### Des solutions référentes

Radical<sup>®</sup>, les premiers bétons de chanvre conformes aux Règles Professionnelles

#### Expérience et fiabilité

L'expérience acquise tant sur chantier qu'en laboratoire et la fiabilité des applications, ont fait des Bétons Chanvre Radical<sup>®</sup> les **solutions référentes** des 1ères Règles Professionnelles de ce domaine.

Depuis l'origine, leurs caractéristiques permettent à BCB de valider la conformité des Bétons Chanvre Radical<sup>®</sup> pour les quatre utilisations prévues par les Règles Professionnelles (p.30) :

- Isolation de Toiture
- Isolation de Sol
- Application Mur
- Application d'Enduit



[1] La C2P, Commission Prévention Produits de l'Agence Qualité Construction, est mandatée pour analyser les textes professionnels relatifs à de nouvelles techniques  
<http://www.qualiteconstruction.com/c2p/role-et-missions.html>

# Assurabilité : Les 3 engagements Tradical®

## 1-Engagement de bon fonctionnement

BCB garantit la **compatibilité** entre les produits préconisés et s'engage sur le **bon fonctionnement des couples** pour :

→ *Bétons de chanvre*

- Chanvribat® + Tradical® PF 70
- Chanvribat® + Tradical® THERMO

→ *Enduits de chanvre*

- Chanvribat® + Tradical® PF 80 M
- Chanvribat® + Tradical® Bâtir

sous la condition qu'ils soient utilisés conformément aux fiches de mises en œuvre spécifiques à chaque utilisation (p.34 à 51).

## 2-Performances des mélanges préconisés

BCB a fait réaliser les tests exigés par les Règles Professionnelles conformément aux procédures prévues et confirme la **compatibilité** des résultats avec les **valeurs seuils attendues**. (*Documents sur demande*)

## 3-Maîtrise de la mise en œuvre

BCB est aussi **organisme de formation**, enregistré auprès de la DIRRECTE France-Comté. Depuis 2008, BCB propose aux professionnels un programme de formation adapté pour maîtriser la préparation des Bétons Chanvre Tradical® ainsi que leur mise en œuvre dans les domaines encadrés par la réglementation.

La formation en quelques chiffres

**30** Sites de formations

**8** Formateurs agréés

Nbre de Stagiaires **>1100**

# Garantie

Les 4 couples de produits des Bétons Chanvre Tradical® et Enduits Chanvre Tradical® bénéficient d'une RC fabricant, contrat SMABTP : ALPHA-BAT Fabricants N° 512806 E 1004.000



# RESTAURER

## Répondre à la RT

L'objectif de l'amélioration énergétique du parc bâti existant est un enjeu majeur de la lutte contre le réchauffement climatique.

Restaurer le bâti ancien et lui apporter de la performance thermique impose de respecter les spécificités de chaque construction et en particulier :

- Conserver le confort d'été initial
- Eviter les risques de détérioration ultérieure du bâti par la création de points de condensation

- S'assurer que les travaux engagés conservent les transferts de vapeur d'eau au travers des parois.
- Respecter la valeur patrimoniale

*Documents de références*

(1) arrêté du 22 Mars 2017

(2) arrêté du 13 Juin 2008

(3) Valeur disponible sur le document de référence TH-Bat, sur : [http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/textes/Th-bat\\_publication\\_2015.pdf](http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/textes/Th-bat_publication_2015.pdf)

Deux réglementations régissent la performance thermique pour le bâti ancien :



### La RT Existant par Elément<sup>(1)</sup>

Elle s'applique à l'ensemble des bâtiments anciens :

- dont la SHON est inférieure à 1000 m<sup>2</sup>
- dont la SHON est supérieure à 1000 m<sup>2</sup> avec des coûts de rénovation thermique inférieurs à 25 % de la valeur du bâtiment

Les performances attendues tiennent compte du performantiel du bâti existant, pour les parois opaques notamment.

Pour l'amélioration thermique Existant par Elément, chaque poste peut être traité point par point au fur et à mesure des travaux envisagés.



### La RT Existant global<sup>(2)</sup>

Pour les bâtiments (achevés après le 1er Janvier 1948) dont :

- la SHON est supérieure à 1000 m<sup>2</sup>
- le coût de rénovation est supérieur à 25 % du prix du bâtiment hors foncier

Les objectifs

- Une consommation énergétique comprise entre 80 et 165 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Une amélioration du confort d'été

**R mini Toiture (pente < 60°) = 4,4 m<sup>2</sup>.K/W**

### ↳ Solution Tradical® Toiture Isolante

- épaisseur de 27 cm avec Tradical® PF 70 + Chanvribat®
- épaisseur de 25 cm avec Tradical® Thermo + Chanvribat®

- En zone H1, si la mise en place de l'isolation conduit à une réduction > de 5% de la surface habitable, **R est ramené à 4 m<sup>2</sup>.K/W**

- En zone H3, en altitude < 800 m, **R = 4 m<sup>2</sup>.K/W**.

**R mini Toiture (pente > 60°) = 2,9 m<sup>2</sup>.K/W**

### ↳ Solution Tradical® Toiture Isolante

- épaisseur de 17,5 cm avec Tradical® PF 70 + Chanvribat®
- épaisseur de 16 cm avec Tradical® Thermo + Chanvribat®

- En zone H3, en altitude < 800 m, **R = 2,2 m<sup>2</sup>.K/W**.

## et réussir son isolation

**R mini Mur\* = 2,9 m<sup>2</sup>.K/W**

### ↳ Solution Tradical® Doublage Isolant

- épaisseur de 24,6 cm avec Tradical® PF 70 + Chanvribat®
- épaisseur de 22 cm avec Tradical® Thermo + Chanvribat®

**Exemple :** Cas d'une rénovation d'un habitat en mur de mœllons, avec mise en place d'une isolation intérieure.

Tenir compte de la performance initiale :

Pour un mur de pierre calcaire<sup>(3)</sup> au  $\lambda$  de 1,7 W/(m.K) et d'une épaisseur de 50 cm, l'isolation intérieure en Béton Chanvre Tradical® se composera comme suit :

**R total = R existant + R Doublage Isolant.**

Avec **R total = 2,9** et **R existant = 0,29** (soit 0,50 / 1,7)  
**R Doublage Isolant en Béton Chanvre Tradical® = 2,6**

Pour être conforme à la RT, le Doublage Isolant Béton Chanvre Tradical® sera de 20 cm avec Tradical® Thermo

\* En zone H3, en altitude < 800 m, **R = 2,2 m<sup>2</sup>.K/W**. L'épaisseur du Doublage est alors de 16,7 cm avec Tradical® Thermo. Et pour l'exemple ci-dessus, l'épaisseur du doublage sera de 14,5 cm en tenant compte de la performance du mur existant.

## Cas Particuliers

- **Les bâtiments classés ou inscrits à l'inventaire**  
Ils ne sont pas concernés par l'amélioration des performances thermiques lorsque les travaux d'enveloppe modifient l'aspect extérieur
- **Les bâtiments anciens constitués de matériaux spécifiques** bénéficient de la même exemption

Dans ces 2 cas, l'accès aux performances thermiques se fait au travers de l'isolation des parois par l'intérieur (ITI) avec Béton Chanvre Tradical® en application Doublage Isolant Tradical® ou avec un Enduit Hygrothermique Tradical® ou la combinaison de ces 2 applications.

**R mini Plancher bas = 2,7 m<sup>2</sup>.K/W**

### ↳ Solution Tradical® Chape Isolante

- épaisseur de 26 cm avec Tradical® PF 70 + Chanvribat®  
Remarque : épaisseur de 20 cm en zone H3
- épaisseur de 23 cm avec Tradical® Thermo + Chanvribat®  
Remarque : épaisseur de 17,6 cm en zone H3

**R mini plancher de comble perdu = 4.8 m<sup>2</sup>.K/W**

### ↳ Solution Tradical® Toiture isolante

- épaisseur de 28,8 cm avec Tradical® PF 70 + Chanvribat®
- épaisseur de 26,8 cm avec Tradical® Thermo + Chanvribat®

## Enduit chanvre

Cette application spécifique apporte un complément d'isolation par l'**extérieur** en remplacement d'enduits existants tout en préservant l'identité architecturale et patrimoniale des façades restaurées, et en s'insérant dans le peu d'épaisseur disponible.

L'enduit Chanvre s'applique aussi en **intérieur** dans le cas de faible recharge réalisable sur les murs existants. Il améliore la température surfacique des parois en supprimant l'effet "paroi froide" à l'origine de la sensation d'inconfort en période hivernale, source de chauffage excessif.



# Répondre à la RT

**Bâtiments neufs visés par la RT 2012 (1), depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2013 :**

- Habitations : Habitat individuel, Habitat Groupé, Immeuble Habitat Collectif
- Bâtiments du tertiaire : bureaux, établissements de santé, bâtiments d'enseignement et de recherche, hôtels, restaurants, commerces, équipements sports et loisirs, ERP en général...
- Bâtiments à usage industriel et artisanal

Béton Chanvre Tradical<sup>®</sup>, de part la modularité de son offre, s'adapte à toutes les typologies architecturales et à tous les systèmes constructifs.

Les réalisations MUR, SOL, TOITURE, bénéficient de l'efficacité de l'isolation répartie (pas de pont thermique).

La variété des finitions admissibles (enduit de chaux, bardage bois, zinc...) respecte les choix créatifs.

*Documents de référence*

*(1) arrêtés des 26 10 2010 / 28 12 2012 / 11 12 2014 / 19 12 2014*

## La RT 2012 s'articule autour de 3 axes :

### Efficacité énergétique du bâti

Elle est définie par l'indice **Bbiomax** (Besoins **bioclimatiques** du bâti) dont le calcul est fonction des caractéristiques du bâtiment, de sa localisation et altitude. Cet indice donne le cadre des réponses à apporter en énergie (chauffage, refroidissement et éclairage), sans préjuger des systèmes de solutions qui seront mis en place.

### Consommation énergétique du bâtiment

Création d'un indice **Cepmax** qui définit la limite de la consommation globale en énergie.

Toutes les consommations sont prises en compte et intègrent : chauffage, refroidissement, éclairage, production ECS et auxiliaires

**Cepmax < 50 kWh/(m<sup>2</sup>.an)**, valeur à moduler en fonction des paramètres : localisation/altitude, type de bâtiment, surface moyenne des logements, nature du combustible ou système utilisé pour le chauffage.

### Confort d'été dans les bâtiments non climatisés

La conception de l'ouvrage doit assurer une température intérieure maxi **Tic** contenue sous un seuil **TIC<sub>réf</sub>** à définir (en fonction de la localisation et du type de bâtiment), durant 5 jours consécutifs, les plus chauds, en été.

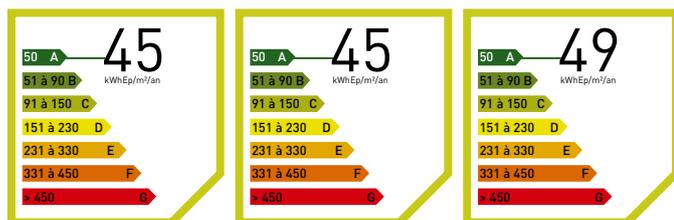
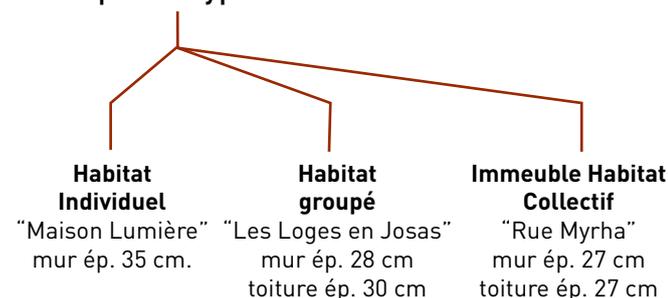
## Réussir sa conception

Concevoir un bâtiment RT 2012, c'est moduler les performances des différents éléments constitutifs du bâtiment pour créer un performantiel global satisfaisant aux Bbio, Cep et Tic.

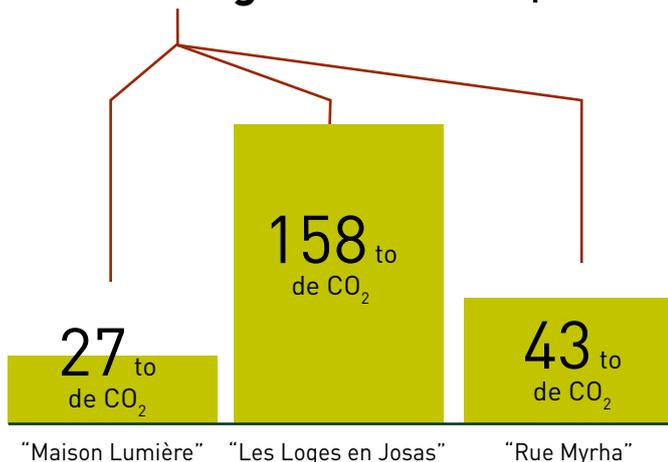
Béton Chanvre Tradical® s'intègre parfaitement à ce mode de fonctionnement par la facilité de gestion des épaisseurs des réponses en mur/sol/toiture.

Les exemples de case studies - p.24 à 29 - démontrent l'**adaptabilité des solutions**...pour des résultats RT 2012

### Exemples de Cep pour 3 types de bâtiments



### Stockage Carbone Impact environnemental



## Réussir le Confort d'été

Les épaisseurs des ouvrages en Bétons Chanvre Tradical® gèrent avec la **même efficacité** le confort d'hiver et le **confort d'été**.

Concrètement un mur de 30 cm (soit un ratio de 2 sacs de Tradical® PF 70 ou Thermo + 1 sac de Chanvribat®) assure l'écrétement des températures comme suit :

#### EN ÉTÉ

- Température extérieur 30°C
- Température sur la paroi extérieure 55°C
- Température sur la paroi intérieure 22 à 24°C
- Température intérieure 22 à 24 °C

source : Cotita/suivi de température d'une maison en Béton Chanvre Tradical®, conçue par DB Chanvre.

C'est la propriété de changement de phase du complexe chaux/chanvre (p.10) qui génère cet écrétement. La fonction de refroidissement, par climatisation ou par ventilation naturelle de nuit, n'est plus nécessaire.

**"Le mur régule dynamiquement"**



## Restaurer et Innover

*La réhabilitation basse énergie de la Maison Diocésaine Odette Prévost à Chalons-en-Champagne est le parfait exemple des possibilités offertes par Béton Chanvre Tradical® avec des objectifs de confort hygrothermique, acoustique et visuel.*

Le bâtiment du XIX<sup>e</sup>, à l'abandon durant plusieurs années, a fait l'objet d'une réhabilitation conséquente avec la réorganisation des aménagements intérieurs sur les 4 niveaux. Cet édifice pouvant ainsi recevoir de nombreuses associations sur un même site en bénéficiant d'un hall d'exposition, de salles de réunions et de documentation...

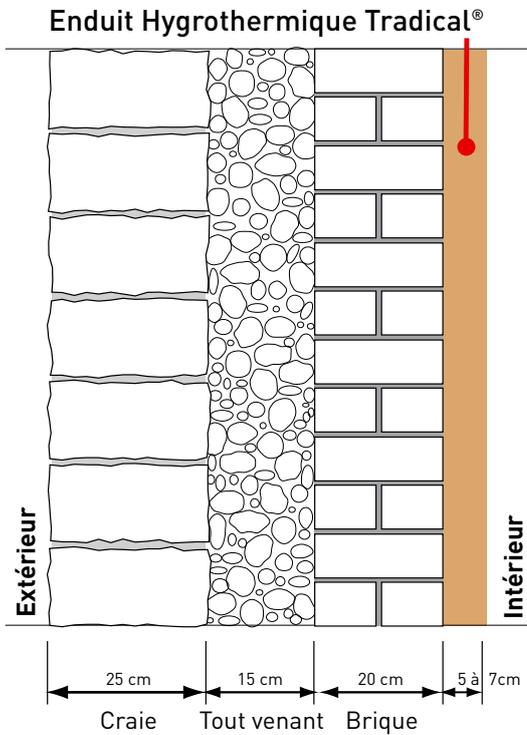
La filière locale végétale (bois, chanvre) a été privilégiée et a conduit le maître d'œuvre au choix de la solution Enduit Hygrothermique sur les parois verticales intérieures.

Ce complexe Chaux/Chanvre multifonctions et multi-supports apporte confort thermique et acoustique, ainsi qu'une régulation hygrique naturelle. Sa forte perméabilité à la vapeur d'eau est essentielle pour fonctionner en cohérence avec la construction préexistante dont le mur type composite est constitué de pierres de taille, de tout venant et de briques pleines. "Préserver le fonctionnement initial du mur évite durablement tout risque de dégradation".

Le confort global étant aussi le résultat de l'amélioration de la température surfacique des murs qui supprime l'effet de parois froides.

La consommation énergétique constatée du bâtiment est de 84 KWh/m<sup>2</sup>.an, et le positionne clairement dans la catégorie de la Réhabilitation Basse Energie.

# ERP : Maison Diocésaine - Chalons en Champagne



Coupe verticale d'un mur

## LE PROGRAMME

Localisation  
Châlons-en-Champagne (dpt 51) - France

### Nature des travaux

Rénovation/Transformation d'un bâtiment en ERP intégrant hall d'exposition, bureaux paysagers, salle de réunion, salle de documentation, logement de fonction.

## LES ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage  
Association Diocésaine  
de Châlons-en-Champagne

Maîtrise d'œuvre  
• Méandre architecte

BE Thermique  
• MCI THERMIQUES

Industriel concepteur et fournisseur de l'Enduit Hygrothermique Tradical®  
• BCB-Tradical®

Livraison : 2004



## Isolation Répartie Naturelle

1550 m<sup>2</sup>

Enduit Hygrothermique Tradical® PF 80 M + Chanvribat®

## Performances de l'enveloppe

### Enduit Hygrothermique

$R = 0,47 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 $\lambda = 0,17 \text{ W/m.k}$   
 $Ep. = 8 \text{ cm}$

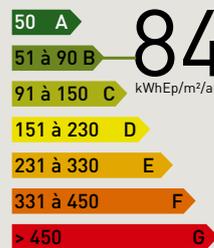
### Murs pierre

$R \text{ total} = 1,19 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
*Niv 0 à 2 + niv 3 allège*  
*(R total = R pierre de craie + R tout venant + R brique terre cuite moy densité + R enduit chanvre/chaux)*

### Murs brique

$R \text{ total} = 1,07 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
*Niv 3 hauteur de baies*  
*(R Total = R enduit chaux + R brique terre cuite creuse + R enduit chanvre/chaux)*

## PERFORMANCE ENERGETIQUE



Surface shon  
1650 m<sup>2</sup>



## Restaurer et Innover

*Le bâtiment accueillant la nouvelle Maison du Tourisme fut construit au début du XVI<sup>ème</sup> siècle, dans l'ancien quartier de Foires de Champagne, réputées dans toute l'Europe moyenâgeuse.*

Le maître d'œuvre a réalisé ici une restauration **respectueuse du bâti traditionnel** en utilisant des techniques d'aujourd'hui ayant fait leur preuve depuis plus de **15 ans** dans la vieille ville de Troyes, qui compte de très nombreuses restaurations de maisons en Béton Chanvre Tradical®.

### **Une parfaite adéquation avec les systèmes constructifs pans de bois**

Les potentiels thermiques et hygriques et la compatibilité mécanique avec les pans de bois sont les atouts majeurs de Béton Chanvre Tradical® pour une **isolation adaptée**.

### **Performance thermique**

La valeur atteinte est à peine supérieure à 100 kWhEp/m<sup>2</sup>/an, et est éligible au label Bâtiment Basse Consommation Effinergie Rénovation. Troyes a ainsi été **lauréate du PREBAT 2011** Champagne-Ardenne « Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'énergie dans le Bâtiment », seule ville à être primée pour un bâtiment ancien.

# ERP : Maison du Tourisme - Ville de Troyes

## Les + chantier

- Création d'une filière courte favorisant l'utilisation de matériaux locaux et durables
- Création d'une enveloppe isolante continue par le remplissage des murs pans de bois et de la toiture avec le même matériau Bétons Chanvre Tradical® pour une optimisation de la performance et une simplification du phasage chantier
- Finitions respectueuses de la perméance des murs :
  - EXTÉRIEUR : 300 m<sup>2</sup> d'enduit traditionnel à la chaux Tradical®
  - INTÉRIEUR : enduit hygrothermique Tradical® en 3 cm d'épaisseur
- Dans les sous-sols, partie archivage, mise en place d'une chape isolante Béton Chanvre Tradical®.

## LE PROGRAMME

### Localisation

Rue Aristide Briand - Troyes - France

### Nature des travaux

Construction d'un ERP

## LES ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre :  
Ville de Troyes

### BE Thermique

• MCI THERMIQUES

### Entreprise

• LEON NOEL

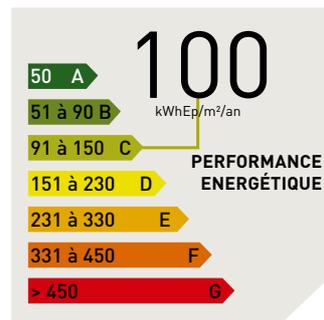
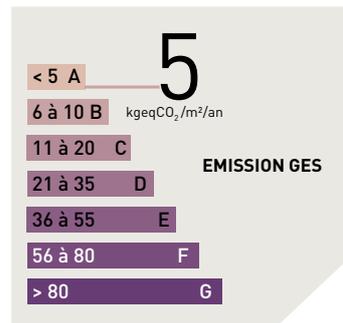
### Industriel concepteur

et fournisseur de Béton Chanvre Tradical®

• BCB-Tradical®

### Livraison

2<sup>ème</sup> trimestre 2013



Amélioration de la performance par rapport à la situation avant restauration

Emission GES  
Gain de **84 %**

Performance énergétique  
Gain de **51 %**

Surface hors œuvre nette  
712 m<sup>2</sup>

Surface hors œuvre nette créée  
302 m<sup>2</sup>

Hauteur du bâtiment  
14.80 m (R+2+combles)

## Isolation Répartie Naturelle

**645 m<sup>2</sup>**

Béton Chanvre Tradical® PF 70 + Chanvribat®

## Performance de l'enveloppe

### Mur pans de bois (305 m<sup>2</sup>)

$R = 3,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 $\lambda = 0,085 \text{ W/m.k}$   
 $Ep. = 30 \text{ cm}$

### Isolation de toiture (340 m<sup>2</sup>)

$R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 $\lambda = 0,06 \text{ W/m.k}$   
 $Ep. = 30 \text{ cm}$



## Construire et Innover

### LES ACTEURS DU PROJET

**Maîtrise d'ouvrage :** privée

**Maîtrise d'œuvre**

• Yann ROINNEL architecte  
11 place St Pierre - 28000 Chartres  
[www.a-sphère.architecte.com](http://www.a-sphère.architecte.com)

**Application Béton de Chanvre**

• **Entreprise ACEIS**  
ZA la Biardel - 35520 - La Mézière

**Industriel concepteur et fournisseur  
de Béton Chanvre Tradical®**

• BCB-Tradical®

**Livraison :** 1<sup>er</sup> trimestre 2011



# Habitat Individuel - Maison Lumière Temps - Cléguérec

*“Assister au spectacle de la Nature !”  
La maison pointe vers le levant pour vivre  
la course du soleil dès les 1<sup>ers</sup> instants de la  
journée. L’angle de vision à 250° pour suivre  
le ciel qui change, le climat qui se manifeste...  
les vues sont imprenables sur l’horizon.*

## Bien-être

Yann Roinnel, pour exhausser les souhaits du maître d’ouvrage, a conçu des volumes qui combinent clarté, verticalité et circulation le long d’un parcours à habiter. Etre dedans/dehors, et profiter en tout temps de la lumière, vivre l’orage protégé...

## Bio-Dynamique / Bio-Matériaux

Tournée vers la nature, la maison vit intensément au rythme du soleil, avec une eau chaude sanitaire solaire, un système de brise-soleil pour maximiser et maîtriser les apports des ouvertures Est/Sud.

Les matériaux de construction ont été choisis pour leur fonction :

- Le bois pour l’ossature, les menuiseries, le parquet à l’étage
- la terre crue pour constituer un mur de masse
- la terre cuite pour tempérer le sol
- le béton de chanvre des murs pour sa capacité à écrêter les variations de températures, avec la même efficacité en été comme en hiver et maintenir en permanence une température intérieure équilibrée, complétée par sa fonction de régulation hygrique qui génère la qualité de l’air.

Pour renforcer ce confort du quotidien, le choix d’une ventilation naturelle s’est imposée, concrétisée par le pilotage des châssis hauts.

## Liberté de conception architecturale

Au final, simplicité et sobriété surgissent comme résultante d’un acte de création qui conserve toute sa liberté grâce à la grande adaptabilité du béton de chanvre.

## Performance de l’enveloppe

Niveau BBC Neuf

## Isolation Répartie Naturelle

96 m<sup>3</sup>

Béton Chanvre  
Tradical® PF 70 +  
Chanvribat®

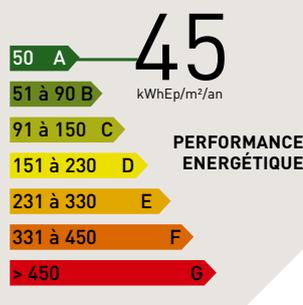
## Mur de façade

275 m<sup>2</sup>

R = 4,1 m<sup>2</sup>.K/W

λ = 0,085 W/m.k

Ep. = 35 cm



## Chauffage

6 stères /an

## Les + conceptions

- Eau chaude solaire
- Poêle de masse
- Ventilation naturelle
- Toiture végétalisée
- Récupération des eaux de pluies

## La maison

- Surface SHON : 185 m<sup>2</sup>
- Surface Sol : 130 m<sup>2</sup>
- Fin du chantier : 2011

# Construire et Innover

*Il s'agit du 1<sup>er</sup> programme de promotion privée ossature bois/béton de chanvre, pour un habitat groupé. L'opération se situe en site classé, sur un terrain de 5300 m<sup>2</sup>, au cœur du village des Loges-en-Josas, dominant d'un côté la vallée de la Bièvre.*

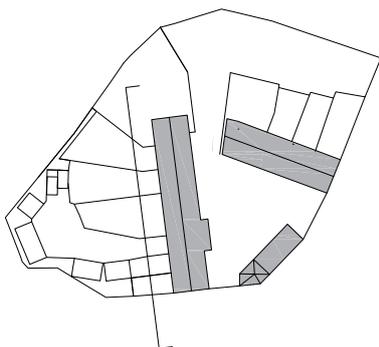
## Préserver l'identité du lieu

Ce programme intègre 10 logements de tailles différentes, dotés de jardins privatifs.

3 bâtiments dont une grange du XVIII<sup>e</sup>, organisés autour d'une cour, composaient le site. Leur état de détérioration n'a pas permis leur conservation. Mais les gabarits et implantations ont été respectés pour le neuf.

L'enjeu du projet résidait en "la transformation d'un ouvrage rural ancien pour une adaptation aux usages contemporains"

La longère, bâtiment récurrent de l'Île de France, trouve ici sa déclinaison moderne. Les appartements sont traversants et bénéficient d'ouvertures toute hauteur pour accroître la luminosité. Des percements de façades aléatoires font référence aux modifications qui marquent au fil du temps le dessin initial des ouvrages, où comment conserver l'esprit de ferme !



## Un système reproductible

La rationalisation du processus de la construction s'est traduite par la conception d'une trame assurant la création de modules de 5 à 7 m de longueur par 2,70 m de hauteur.

Ce système de semi-préfabrication présente de nombreux avantages : manutention et transport de structures légères, facilitation du stockage sur site, rapidité d'assemblage.

## Pour une réelle isolation répartie

La performance thermique est d'autant valorisée avec une application du béton de chanvre sur place après montage. Il en résulte une pose en continue aussi bien en façade qu'en toiture. L'ensemble des points d'assemblages sont "noyés" dans l'épaisseur du complexe chaux/chanvre, avec un enrobage parfait de tous les points singuliers,

L'ossature des parois verticales est déportée sur la face intérieure. Ce choix permet la pose de panneaux hauteur d'étage à la triple fonction : contreventement/support du revêtement de finition intérieur (enduit mince à la chaux) et fond de coffrage. Ce choix conduit à un recouvrement de 15 cm de l'ossature verticale et des zones de liaison avec le solivage du plancher notamment.

## Une enveloppe efficace

La performance énergétique est conforme aux exigences de la RT 2012.



# Habitats groupés - Les Loges-en-Josas



## LE PROGRAMME

**Localisation**  
Rue de la Folie  
Les Loges en Josas

**Nature des travaux**  
Construction de 10 maisons  
individuelles groupées

## LES ACTEURS DU PROJET

**Maîtrise d'ouvrage :**  
SCI Vallée de la Bièvre

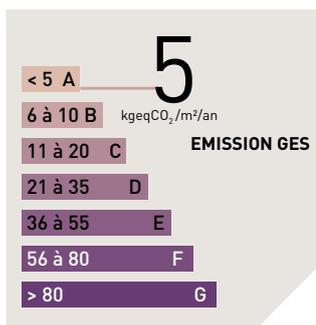
**Maîtrise d'œuvre**  
• DLA Dumont-Légrand architectes  
1 rue du Lieuvain - 75015 Paris  
www.dumont-legrand.fr

• LM Ingénieur  
BE Structure Enveloppe Environnement  
13 rue Chapon - 75003 Paris

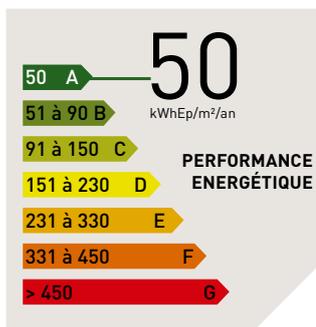
**Entreprise générale**  
• JR BAT

**Industriel concepteur  
et fournisseur de Béton Chanvre Tradical®**  
• BCB-Tradical®

**Livraison**  
1<sup>er</sup> trimestre 2015



**Performance de  
l'enveloppe**  
Niveau BBC Neuf



**Isolation Répartie  
Naturelle**  
**552 m<sup>3</sup>**  
Béton Chanvre  
Tradical® PF 70 +  
Chanvribat®

## Les + conceptions

- Eau chaude solaire
- Poêle de masse
- Ventilation naturelle

**Mur isolant**  
**900 m<sup>2</sup>**  
 $R = 3,3 \text{ m}^2.K/W$   
 $\lambda = 0,085 \text{ W/m.k}$   
Ep. = 28 cm

**Toiture isolante**  
**1000 m<sup>2</sup>**  
 $R = 5 \text{ m}^2.K/W$   
 $\lambda = 0,06 \text{ W/m.k}$   
Ep. = 30 cm





## Constuire et Innover



*L'important programme de réhabilitation de la rue Myrha à Paris, XVIII<sup>e</sup>, donne sa place à l'innovation avec ce bâtiment qui est le 1<sup>er</sup> immeuble de logements sociaux associant ossature métallique et béton de chanvre.*

### **L'argument du poids**

Béton Chanvre Tradical® est un béton ultra-léger de 330 kg/m<sup>3</sup> comparé au 2,23 to/m<sup>3</sup> du béton armé.

Avantage considérable sur site parisien, qui a permis à l'agence NORTH BY NORTHWEST architectes et au bureau d'étude LM INGENIEUR de réduire l'emprise des fondations à 3 m de profondeur, ouvrage complété par des injections à 40 m.

### **Un impact environnemental réduit**

Le bilan carbone du projet est également très favorable puisque l'empreinte du poste construction est **réduite de 60 %** par rapport aux attentes du plan Climat Paris, et ne représente plus que 1/4 du bilan carbone total (utilisation+construction) par rapport à un système constructif classique, sur 40 ans.

# Habitat Collectif - Logements sociaux - Paris XVIII<sup>e</sup>

## Les + chantier

- Phasage efficace en 3 étapes : fondation béton armé, ossature principale métallique et remplissage Béton Chanvre Tradical®
- Les murs chanvre et chaux acceptent un vaste registre de revêtements de finition : zinc, chaux, bois, métal
- Chantier propre avec une emprise minimisée sur l'espace urbain

## LE PROGRAMME

### Localisation

37 rue Myrha Paris 18<sup>ème</sup>  
Secteur du « Château Rouge »

### Nature des travaux

Construction d'un immeuble de 4 logements sociaux et d'un local d'activité

## LES ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage : RIVP

Aménageur de la zone : SEMAVIP

### Maîtrise d'œuvre

• North by Northwest architectes (NXNW)  
42 Rue d'Avron, 75020 Paris  
www.nxnw.fr

• LM Ingénieur BE  
BE Structure Enveloppe Environnement  
13 rue Chapon - 75003 Paris

• MDETC économiste

### Entreprise générale

• TEMPERÉ CONSTRUCTION

### Industriel concepteur

et fournisseur de Béton Chanvre Tradical®

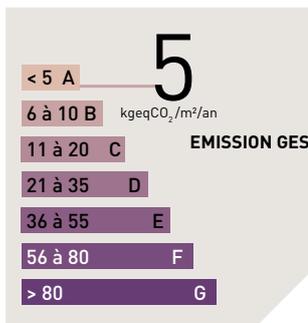
• BCB-Tradical®

### Livraison

1<sup>er</sup> trimestre 2014

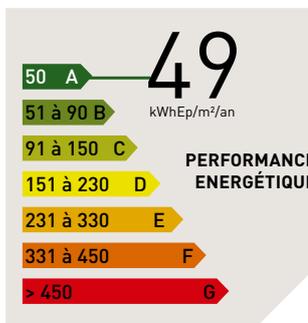


LM Ingénieur



## Performance de l'enveloppe

H&E Performances  
profil A



## Isolation Répartie Naturelle

150 m<sup>3</sup>

Béton de Chanvre Tradical® PF 70 + Chanvribat®

## Mur de façade

R = 3,17 m<sup>2</sup>.K/W  
 $\lambda$  = 0,085 W/m.k  
Ep. = 27 cm

## Toiture

R = 4,5 m<sup>2</sup>.K/W  
 $\lambda$  = 0,06 W/m.k  
Ep. = 27 cm

Surface du bâtiment  
570 m<sup>2</sup> SHON

Surface des logements  
345,78 m<sup>2</sup>

Hauteur du bâtiment  
R+5 (avec retrait)

Profondeur  
d'infrastructure : 3 m  
Injection à 40 m

## Les + conceptions

- Eau chaude sanitaire solaire
- Récupération des eaux pluviales

## Confort acoustique

40 dB entre logements  
et parties communes  
53 dB entre logements

# NOMENCLATURE des

## Des couples chaux/chanvre validés

Rapport d'essais de caractérisation mécanique de bétons et enduits de chanvre

### Application Toiture Isolante

- CRDA n°Affaire 2015-05-02/rapport Toit BCB Tradical® Thermo+Chanvribat® du 02/06/2015
- ENTPE rapport 05 06 2013 Toit Tradical® PF 70 + Chanvribat®

### Application Sol Isolant

- CRDA n°Affaire 2013-18/rapport formule Sol BCB Tradical® Thermo+Chanvribat® du 10/07/2014
- ENTPE rapport 05 06 2013 Sol Tradical® PF 70 + Chanvribat®

### Application Mur Isolant

- CRDA n°Affaire 2015-05-02/rapport Mur BCB Tradical® Thermo+Chanvribat® du 02/06/2015
- ENTPE rapport 05 06 2013 Mur Tradical® PF 70 + Chanvribat®

### Application Enduit Isolant

- PV essai CRDA n°Affaire 2013-17 formule Enduit BCB-Eurochanvre Tradical® PF 80 M + Chanvribat® du 04/12/2013
- PV essai CRDA n°Affaire 2014-07-02 / rapport formule Enduit BCB Tradical® Batir+Chanvribat® du 14/11/2014



la gamme

## Tradical® PF 70

### Descriptif produit

- Chaux aérienne FL A 3,5 conforme à la NF EN 459.
- Chaux pour les applications courantes des Bétons Chanvre Tradical®

### Données techniques

#### Composition

Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	80 %
Liant hydraulique	20 %

#### Masse volumique apparente

0,65

#### Présentation

Sac papier de 22 kg sur palette de 50 sacs

#### Poids d'une palette

1100 kg

#### Dimension des palettes

H x L x l = 150 x 90 x 110

#### Stockage

à l'abri et au sec.

## Garantie

Les couples produits utilisés pour la confection des Bétons Chanvre Tradical® présentés dans ce document ont répondu positivement aux essais exigés par les Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre :

- Mur isolant
- Isolation de Sol
- Enduit chanvre
- Isolation de Toiture

Les utilisateurs peuvent bénéficier de toutes les garanties s'appliquant dans le cadre de ce texte et de la PIB de l'entreprise et doivent contacter leur assureur à ce sujet.

RC fabricant, contrat SMABTP :  
ALPHA-BAT Fabricants N° 512806 E 1004.000



# Chaux et Chanvre



## Bétons Chanvre

## la gamme Enduits Chanvre

Tradical® <b>ZHERMO</b>	<b>Chanvribat®</b>	Tradical® <b>PF 80 M</b>	Tradical® <b>Bâtir</b>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaux aérienne FL A 3,5 conforme à la NF EN 459.</li> <li>Chaux pour les applications courantes des Bétons Chanvre Tradical®</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agrégat végétal, naturel, sain, et "respirant", labellisé "Granulat Chanvre Construction".</li> <li>Fabriqué à partir du chanvre, plante annuelle cultivée en France sans traitements phytosanitaires.</li> <li>Matière facilement renouvelable.</li> <li>La fabrication est mécanique, elle utilise peu d'énergie et aucune matière toxique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaux aérienne formulée incluant une charge minérale permettant d'obtenir l'enrobage et la liaison des granulats.</li> <li>Cette chaux blanche s'utilise avec Chanvribat® pour la réalisation d'Enduit Hygrothermique à la texture de finition soignée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaux aérienne FL A 3.5 conforme à la NF EN 459.</li> <li>Cette chaux blanche s'utilise avec Chanvribat® pour la réalisation d'Enduit Hygrothermique à la texture de finition classique.</li> </ul>																				
<table border="0"> <tr> <td>Chaux aérienne à 98% de Ca(OH)<sub>2</sub></td> <td>75 %</td> </tr> <tr> <td>Liant hydraulique</td> <td>25 %</td> </tr> </table>	Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	75 %	Liant hydraulique	25 %		<table border="0"> <tr> <td>Charges minérales incuits de calcaire (CaCO<sub>3</sub>) avec une granulométrie étagée</td> <td>35 %</td> <td>Chaux aérienne à 98% de Ca(OH)<sub>2</sub></td> <td>80 %</td> </tr> <tr> <td>Chaux TRADICAL® PF 80 - Chaux aérienne à 98% de Ca(OH)<sub>2</sub></td> <td>65 %</td> <td>Liant hydraulique</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>- Liant hydraulique</td> <td>84 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>16 %</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Charges minérales incuits de calcaire (CaCO <sub>3</sub> ) avec une granulométrie étagée	35 %	Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	80 %	Chaux TRADICAL® PF 80 - Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	65 %	Liant hydraulique	20 %	- Liant hydraulique	84 %				16 %			
Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	75 %																						
Liant hydraulique	25 %																						
Charges minérales incuits de calcaire (CaCO <sub>3</sub> ) avec une granulométrie étagée	35 %	Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	80 %																				
Chaux TRADICAL® PF 80 - Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub>	65 %	Liant hydraulique	20 %																				
- Liant hydraulique	84 %																						
	16 %																						
0,56	Environ 100 kg/m <sup>3</sup>	0,85	0,61																				
Sac papier de <b>18 kg</b> sur palette de 60 sacs	Sac de <b>20 kg</b> , soit environ 200 L utiles (décompressé)	Sac papier de <b>30 kg</b> sur palette de 40 sacs	Sac papier de <b>20 kg</b> sur palette de 50 sacs																				
1080 kg	420 kg	1200 kg	1000 kg																				
H x L x l = 150 x 90 x 110	H x L x l = 240 x 80 x 120 cm	H x L x l = 150 x 90 x 110	H x L x l = 110 x 120 x 110																				
à l'abri et au sec.	à l'abri et au sec.	à l'abri et au sec.	à l'abri et au sec.																				



# NOMENCLATURE des

Les  $\lambda$  des couples de matériaux **Chanvribat® + Tradical® Thermo**

## MUR ISOLANT

### DOUBLAGE ISOLANT

en application entre mur et banche, sur mur par projection mécanique



1 Chanvribat® +  
2 Tradical® PF70



1 Chanvribat® +  
2 Tradical® THERMO

### DOUBLAGE ISOLANT

application jeté truelle



1 Chanvribat® +  
3 Tradical® PF70



1 Chanvribat® +  
3 Tradical® THERMO

#### CARACTÉRISTIQUES

Béton dosé à	220 kg/m <sup>3</sup>	180 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	320 kg/m <sup>3</sup>	280 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,085$ W/m.k	$\lambda = 0,076$ W/m.k
Résistance à la compression (à 90 j)	0,9 Mpa	0.7 Mpa

#### PERFORMANCES THERMIQUES

Mur de 15 cm	R = 1,8	R = 2,0
Mur de 20 cm	R = 2,4	R = 2,6
Mur de 25 cm	R = 2,9	R = 3,3
Mur de 30 cm	R = 3,5	R = 4,0
Mur de 35 cm	R = 4,1	R = 4,6
Mur de 40 cm	R = 4,7	R = 5,3

R en (m<sup>2</sup>.K/W)

#### CARACTÉRISTIQUES

Béton dosé à	330 kg/m <sup>3</sup>	270 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	430 kg/m <sup>3</sup>	370 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,107$ W/m.k	$\lambda = 0,092$ W/m.k

#### PERFORMANCES THERMIQUES

Doublage de 10 cm	R = 0,9	R = 1,09
Doublage de 15 cm	R = 1,4	R = 1,63
Doublage de 20 cm	R = 1,9	R = 2,17
Doublage de 25 cm	R = 2,3	R = 2,72

R en (m<sup>2</sup>.K/W)

## Certification

Les couples Chaux/Chanvre Tradical® Thermo + Chanvribat® et Tradical® Bâtir + Chanvribat® ont fait l'objet de mesures de performances thermiques par un laboratoire certifié COFRAC :

### Application Mur Isolant et Doublage Isolant

Essai CODEM du 05 06 2014  
PV essai AF0314AC-004/  
réf ECO414AC-002A

### Application Enduit Hygrothermique

Essai CODEM du 18 08 2016  
PV essai RE0816BL-001/  
réf ER16-042-i1

### Application Toiture Isolante et comble perdu

Essai CODEM du 05 06 2014  
PV essai AF0314AC-004/  
réf ECO414AC-001A

## ENDUIT HYGROTHERMIQUE



1 Chanvribat® +  
5.5 Tradical® PF 80 M



1 Chanvribat® +  
4 Tradical® BÂTIR

#### CARACTÉRISTIQUES

Béton dosé à	825 kg/m <sup>3</sup>	400 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	925 kg/m <sup>3</sup>	500 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,17$ W/m.k	$\lambda = 0,14$ W/m.k

#### PERFORMANCES THERMIQUES

Enduit de 3 cm	R = 0,17	R = 0,21
Enduit de 5 cm	R = 0,29	R = 0,36
Enduit de 8 cm	R = 0,47	R = 0,57

R en (m<sup>2</sup>.K/W)

# Performances thermiques

ont fait l'objet d'essais en laboratoires **certifiés COFRAC**.

## CHAPE ISOLANTE



1 Chanvribat® +  
2,5 Tradical® PF70



1 Chanvribat® +  
2,5 Tradical® THERMO

### CARACTÉRISTIQUES

Béton dosé à	275 kg/m <sup>3</sup>	225 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	375 kg/m <sup>3</sup>	325 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,096$ W/m.k	$\lambda = 0,084$ W/m.k
Résistance à la compression (à 90 j)	1,1 Mpa	0,55 Mpa

### PERFORMANCES THERMIQUES

Chape de 10 cm	R = 1,0	R = 1,2
Chape de 15 cm	R = 1,6	R = 1,8
Chape de 20 cm	R = 2,1	R = 2,4
Chape de 25 cm	R = 2,6	R = 3,0

R en (m<sup>2</sup>.K/W)

## TOITURE ISOLANTE et COMBLE PERDU



1 Chanvribat® +  
1 Tradical® PF70



1 Chanvribat® +  
1 Tradical® THERMO

### CARACTÉRISTIQUES

Béton dosé à	110 kg/m <sup>3</sup>	90 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	210 kg/m <sup>3</sup>	190 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,06$ W/m.k	$\lambda = 0,056$ W/m.k

### PERFORMANCES THERMIQUES

Isolation de 20 cm	R = 3,3	R = 3,6
Isolation de 25 cm	R = 4,1	R = 4,5
Isolation de 30 cm	R = 5	R = 5,4
Isolation de 35 cm	R = 5,8	R = 6,3

R en (m<sup>2</sup>.K/W)

## POINTS SINGULIERS

### Protection des murs isolants

Colombage/Pans de bois et Ossature noyée

#### EXTERIEUR

Le recouvrement de l'ouvrage s'effectue après séchage du mur.

#### Temps de séchage :

env. 1 semaine pour 2 cm, en fonction des conditions climatiques.

Application selon les Règles Professionnelles et le DTU 26.1, d'un enduit traditionnel gobetis, corps d'enduit et finition chaux aérienne Tradical®.

### Protection des murs isolants

Colombage/Pans de bois, Ossature noyée et Mur de Doublage

#### INTERIEUR

Après séchage uniforme de l'ouvrage (temps de séchage : env. 1 semaine pour 2 cm), et en fonction de la planéité, réaliser soit :

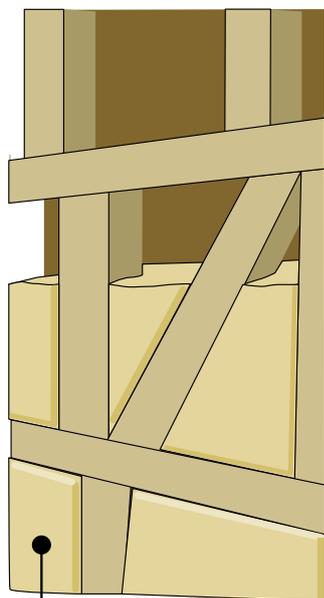
- Un enduit traditionnel de chaux Tradical® PF 80 + 90 à 100 l sable
- Un enduit de chaux en projection machine avec Tradical® PF 80 M + 50 à 70 l de sable 0/2, soit 500 kg/m<sup>3</sup>
- Un enduit chanvre Tradical® PF 80M ou Bâtir + Chanvribat® (dosage p.42)
- Un enduit Tradical® Décor.

[Dans tous les cas, se reporter aux fiches techniques correspondantes].

### Passage des fluides

Il est nécessaire de poser tous les conduits de fluides avant la mise en place de Béton Chanvre Tradical®.

Les réseaux doivent être recouvert d'au moins 2 cm de Bétons Chanvre Tradical®.



Remplissage isolant  
**Tradical® PF 70 + Chanvribat®**  
 ou **Tradical® Thermo + Chanvribat®**

Gobets et corps d'enduit  
**Tradical® PF 70 + sable**  
 ou **Tradical® Bâtir + sable**

Enduit de finition  
**Tradical® PF 80 + sable**

## Méthode de malaxage

Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière.  
 Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 70 ou Tradical® Thermo : malaxer jusqu'à homogénéisation complète.
- 3 - Chanvribat® : après avoir décompressé les granulats.
- 4 - Vider dès que le mélange est homogène en évitant un excès de malaxage.

- Dans le cas d'un mélange au malaxeur, nous consulter

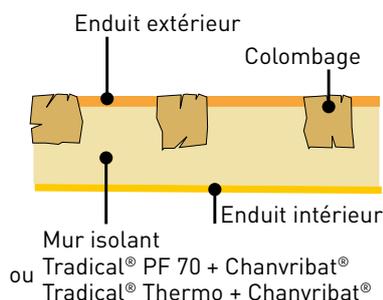
## Dosage pour 200 l de Béton Chanvre Tradical®

Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
60 à 70 L	+	2 sacs soit 44 kg	+	1 sac <b>Chanvribat</b>
ou				
60 L	+	2 sacs soit 36 kg	+	1 sac <b>Chanvribat</b>

## Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Mur isolant.

- **A l'intérieur**, poser des banches en laissant un espace suffisant entre les banches et les pièces de bois.
- **A l'extérieur**, fixer des banches de petites dimensions suffisamment souples pour suivre les défauts de planéité.
- Déverser le béton isolant entre les banches et tasser le long de la banche intérieure et autour des pièces de bois. Mettre en place Béton Chanvre Tradical® sans tasser le long de la banche extérieure.
- Déposer rapidement la banche extérieure et resserrer le béton isolant à la taloche pour adapter le remplissage à la géométrie des bois. Il convient de laisser une réservation de 2 cm afin que l'enduit vienne au nu des bois.



### Colombages apparents sur les deux faces :

*Il est fortement déconseillé de réaliser des remplissages uniquement dans l'épaisseur des bois. Lorsque cela s'avère indispensable (cloison intérieure, bois de très forte épaisseur...) il faudra prendre toutes les précautions permettant d'assurer un bon accrochage du béton de chanvre à la structure bois et éviter les ponts thermiques dus au retrait éventuel du bois (rainure, lattis, structure secondaire...).*

# Murs Isolants - Colombages / Pans de bois



## Conformité aux Règles Professionnelles

Les Bétons Chanvre Tradical®

- Tradical® PF70 + Chanvribat®
- Tradical® Thermo + Chanvribat®

répondent aux prescriptions des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre : Application Mur, et s'utilisent dans le cadre de ce document.

Les +

## Ouvrages

Ils permettent de réaliser un remplissage léger et isolant des murs à pans de bois laissant apparaître la structure bois sur une face.

Ils conviennent donc particulièrement à la rénovation de maisons pans de bois en tant que solution alternative au torchis, d'autant que leur perméabilité à la vapeur d'eau entraîne un assèchement permanent des pièces de bois.

### Remarques :

*Le mur en Béton Chanvre Tradical® assure la fonction d'isolation. L'ouvrage doit être autosuffisant. Donc il ne convient pas de mettre une isolation rapportée qui nuirait à la continuité de cet ouvrage.*

*Béton Chanvre Tradical® n'assure pas de fonction mécanique. Celle-ci est assurée par l'ossature bois ou le colombage*

## Qualités techniques

- Béton isolant ultra-léger

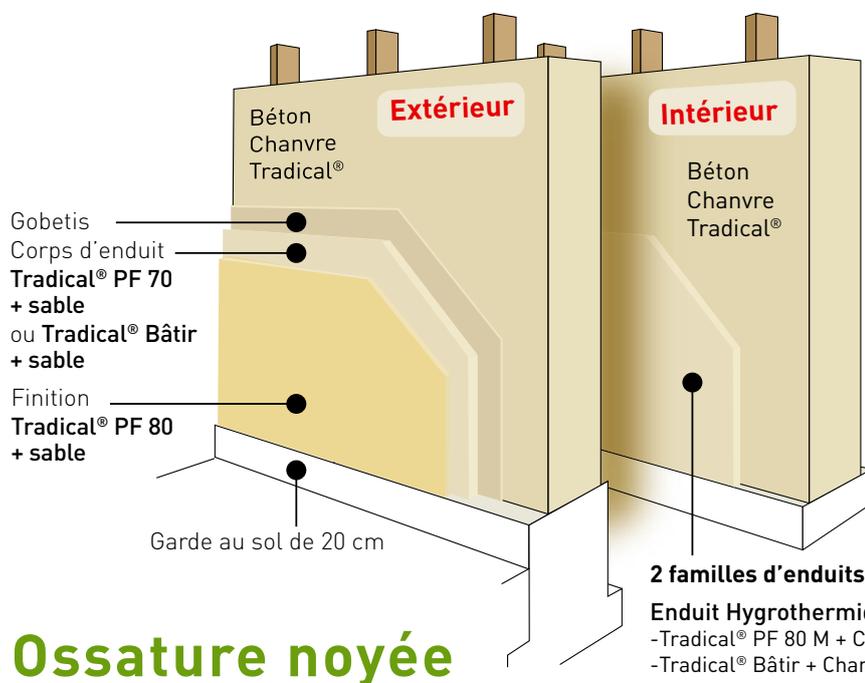
320 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® PF 70

280 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® Thermo

- Applicable sur supports
  - anciens / neufs
  - très hétérogènes / homogènes
  - présentant de forts défauts de planéité
- Forte élasticité

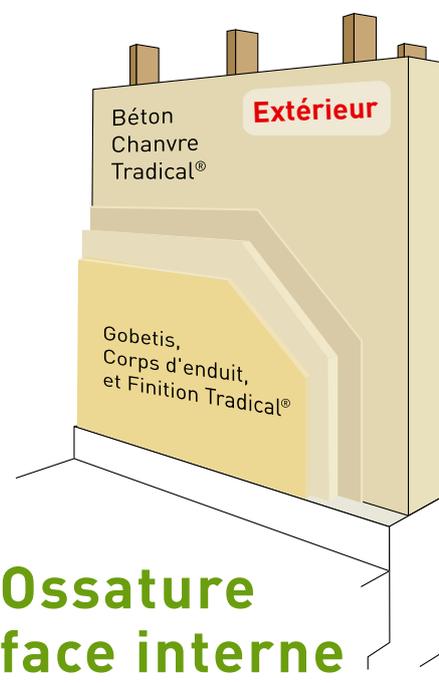


Mise en œuvre Machine  
Nous consulter



## Ossature noyée

**2 familles d'enduits**  
**Enduit Hygrothermique**  
 - Tradical® PF 80 M + Chanvribat®  
 - Tradical® Bâtir + Chanvribat®  
**Enduit minéral**  
 - Tradical® PF 80 + sable  
 - Tradical® PF 80 M + sable  
 - Tradical® Décor



## Ossature face interne

### Méthode de malaxage

Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière. Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 70 ou Tradical® Thermo : malaxer jusqu'à homogénéisation complète.
- 3 - Chanvribat® : après avoir décompressé les granulats.

Dans le cas d'un mélange au malaxeur, planétaire ou godet, procéder suivant l'ordre 3 - 1 - 2

Mélanger jusqu'à obtention d'un résultat homogène, en évitant tout excès de malaxage.

NOTA : Vider dès que le mélange est homogène

### Dosage pour 200 l de Béton Chanvre Tradical®

Eau	Chaux	Granulat chanvre construction
60 à 70 L	2 sacs soit 44 kg Tradical® PF 70	1 sac Chanvribat®
ou	60 L	2 sacs soit 36 kg Tradical® Thermo
		1 sac Chanvribat®

### Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Application Mur.

- Fixer un premier rang de banches de chaque côté de l'ossature suivant l'abaque de recouvrement des bois. (Hauteur de banche conseillée : 0,80 à 1,00 m)
- Déverser le béton isolant entre les banches par couches de 10 à 15 cm.
- Tasser chaque couche seulement le long des banches et autour des pièces de bois.
- Il est possible de débancher 15 mn après la fin du remplissage.
- Remonter la banche en recouvrant de 10 cm le haut de la partie fraîchement décoffrée.

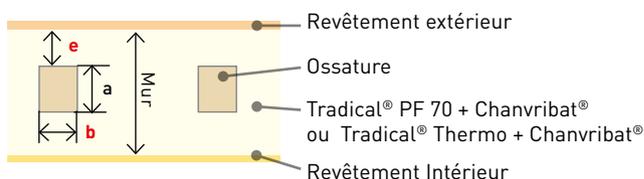
\*Préserver impérativement la fonction de transfert hygrique du mur béton de chanvre.

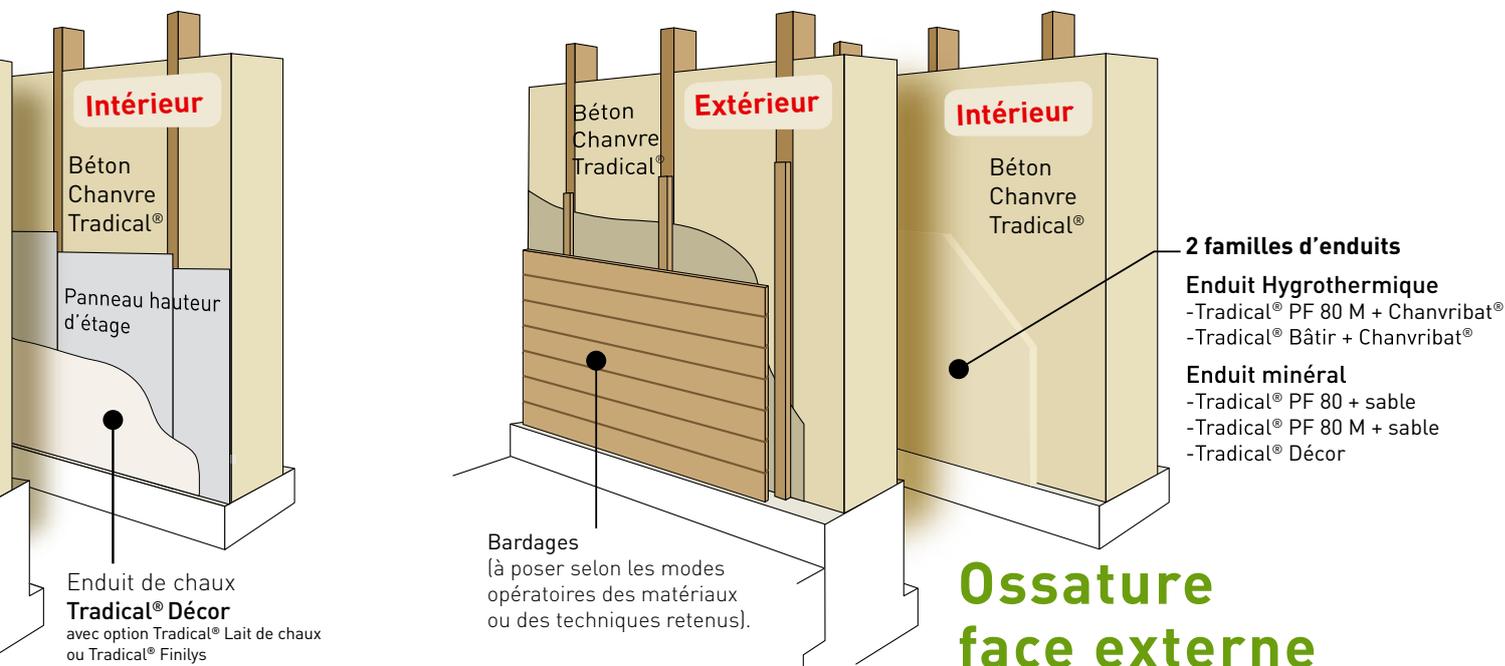
### Recouvrement des bois

Les pièces de l'ossature doivent être recouvertes d'une épaisseur minimale de Béton Chanvre Tradical® en fonction de leur section. (épaisseur = dimension b parallèle au parement)

### Abaque

Ep. ossature <b>b</b>	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
Recouvrement minimum <b>e</b>	7 cm	7,5 cm	8 cm	8,5 cm	9 cm





## Murs Isolants - Ossature noyée



### Conformité aux Règles Professionnelles

Les Bétons Chanvre Tradical® répondent aux prescriptions des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Application Mur, et s'utilisent dans le cadre de ce document.

### Ouvrages

Ils permettent de créer des murs isolants légers et performants en combinaison avec une ossature porteuse (bois, métallique...). Cette ossature, en fonction des projets pourra être noyée ou déportée côté extérieur ou intérieur.

### Qualités techniques

- Béton isolant ultra-léger

320 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® PF 70

280 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® Thermo

#### Remarques :

*Le mur en Béton Chanvre Tradical® assure la fonction d'isolation. L'ouvrage doit être autosuffisant. Donc il ne convient pas de mettre une isolation rapportée qui nuirait à la continuité de cet ouvrage.*

*Le Béton Isolant Chanvre Tradical® n'assure pas de fonction mécanique. Celle-ci est assurée par l'ossature porteuse.*



Mise en œuvre Machine :  
Nous consulter



## Méthode de malaxage des Dosages A et B

Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau
- 2 - Tradical® PF 70 ou Tradical® Thermo : Malaxer jusqu'à l'obtention d'une barbotine homogène
- 3 - Chanvribat® après décompactage

Employer Béton Chanvre Tradical® dès que le mélange est parfaitement homogène **en évitant l'excès de malaxage.**

### Dosage A - Doublage épais à mince pour 200 l de Béton Chanvre Tradical®

- Entre mur et banches
- Sur mur, par projection mécanique

Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
60 à 70 L	+	2 sacs soit 44 kg	+	1 sac
				
ou				
60 L	+	2 sacs soit 36 kg	+	1 sac
				

### Dosage B - Jeté truelle pour 200 l de Béton Chanvre Tradical®

Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
80 à 100 L	+	3 sacs soit 66 kg	+	1 sac
				
ou				
65 à 82 L	+	3 sacs soit 54 kg	+	1 sac
				



# Doublages Isolants

## Intérieur

Conformité aux Règles Professionnelles

Béton Chanvre Tradical® permet de réaliser des Murs de Doublage isolants sur paroi intérieure et cloison.

Les +

### Supports admissibles

Ensemble des supports minéraux conformes au DTU 26.1

### Qualités techniques

- Béton isolant ultra-léger
- $320 \text{ kg/m}^3$  avec Tradical® PF 70
- $280 \text{ kg/m}^3$  avec Tradical® Thermo
- Applicable sur supports
  - anciens / neufs
  - très hétérogènes / homogènes
  - présentant de forts défauts de planéité
- Forte élasticité

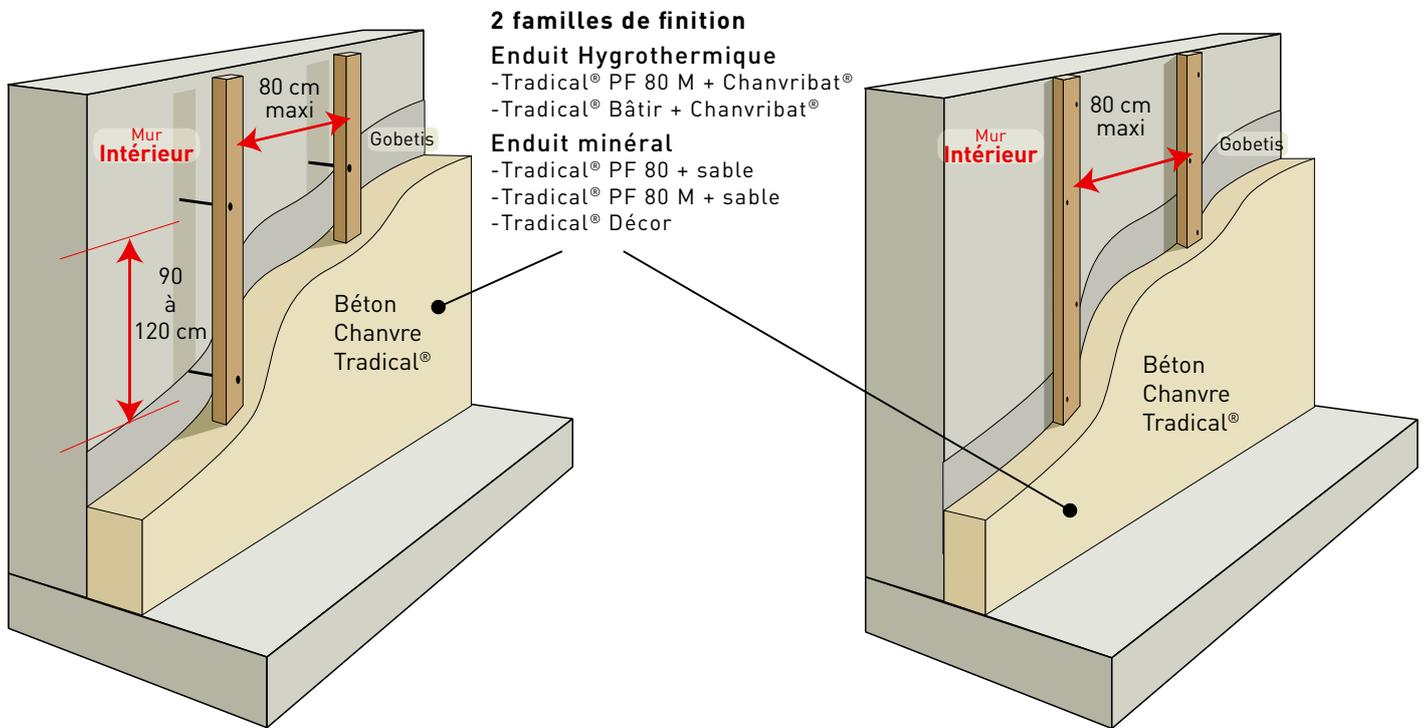
### Performances

Ce Doublage Chanvre Tradical® assure la continuité de l'ouvrage et donc amplifie les caractéristiques initiales des murs : inertie d'un mur de pierre, hygrothermie d'un mur de brique ou de béton cellulaire....

- Ouvrage zéro carbone
- R du doublage complétant le R initial du mur,
- Epaisseur adaptable
- Confort d'été / d'hiver
- Performances thermiques élevées
- Régulation hygrique
- Température de paroi régulée
- Perméabilité importante



Mise en œuvre  
Machine  
Nous consulter

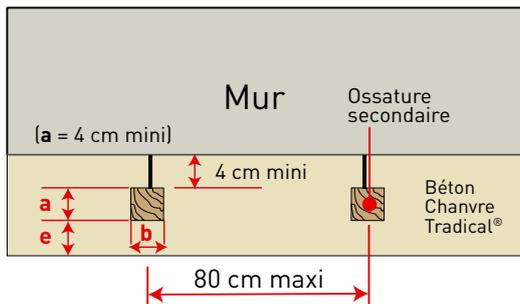


## Doublage épais

au delà de 15 cm

- Remplissage entre mur et banches → Dosage A
- Projection machine → Dosage A
- Jeté truelle → Dosage B

Un système d'**ossature secondaire solidaire** du mur est mis en place en respectant un écartement de 4 cm minimum par rapport au mur NEUF ou ANCIEN

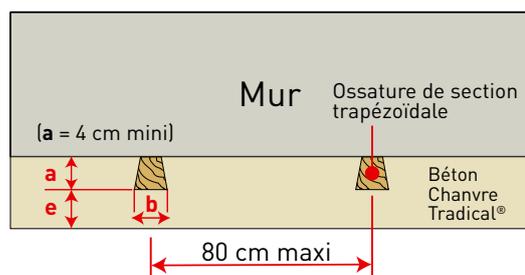


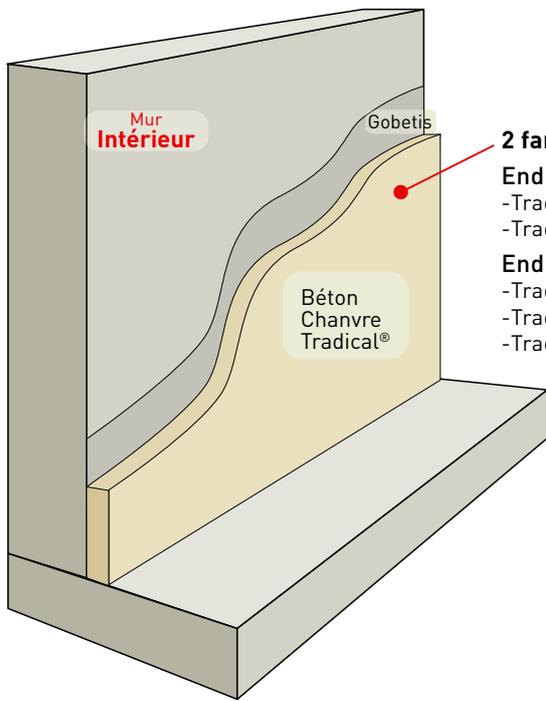
## Doublage moyen

de 11 à 15 cm

- Remplissage entre mur et banches → Dosage A
- Projection machine → Dosage A
- Jeté truelle → Dosage B

Un système d'**ossature secondaire solidaire** de section trapézoïdale est fixé au mur NEUF ou ANCIEN





### 2 familles de finition

**Enduit Hygrothermique**  
 - Tradical® PF 80 M + Chanvribat  
 - Tradical® Bâtir + Chanvribat®

**Enduit minéral**  
 - Tradical® PF 80 + sable  
 - Tradical® PF 80 M + sable  
 - Tradical® Décor

Béton  
Chanvre  
Tradical®

## Doublage mince

jusqu'à 11 cm

- Projection machine → Dosage A

- Jeté truelle → Dosage B

Mise en œuvre traditionnelle sur mur NEUF ou ANCIEN, jusqu'à 11 cm d'épaisseur.

## Sachez-le

### Jeté truelle

Cette application demande une adaptation du temps de malaxage afin d'obtenir l'onctuosité requise.

### Remplissage entre mur et banches

Gobetis optionnel

### Banchage

L'état de surface obtenu par cette technique privilégie en finition, la réalisation de l'enduit mince Tradical® Décor.

### Mur

S'entend être de nature minérale et de maçonnerie originelle (exempte de tout revêtement).

# Doublages Isolants - Intérieur

## Mise en œuvre

### Ossature secondaire solidaire

- 1 - Respecter l'abaque de recouvrement.
- 2 - Maintenir un espace de 4 cm minimum entre le mur et l'**ossature** dans le cadre du "Doublage épais".
- 3 - Privilégier le positionnement de l'**ossature** au tiers de l'épaisseur du "Doublage épais", côté intérieur.

### Fixation de l'ossature secondaire

La pose des vis sera alternée de part et d'autre de l'axe vertical de l'ossature, pour renforcer sa stabilité

**L'enrobage de l'ossature fiabilise l'ouvrage.**

### Abaque de recouvrement de l'ossature secondaire solidaire

Ep. ossature <b>b</b>	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
Recouvrement minimum <b>e</b>	7 cm	7,5 cm	8 cm	8,5 cm	9 cm

### Gobetis pour le doublage isolant :

ou  $\frac{1 \text{ sac de Tradical® PF 70} + 60 \text{ l de sable 0/4}}{\text{Tradical® Thermo} + 50 \text{ à } 60 \text{ l de sable 0/4}}$

Séchage : entre 3 et 5 jours

### Remplissage entre mur et banches

- Humidifier le support puis laisser réssuyer
- Bancher
- Remplir entre support et banches par couche de 20 cm en tassant légèrement Béton Chanvre Tradical® le long des banches et autour de l'ossature
- Débancher et répéter l'opération

### Projection machine & jeté truelle

- Humidifier le gobetis.
- Appliquer par passe successives de 3 à 5 cm d'ép. Chaque passe se pose dès raffermissement de la précédente
- Pour le "Jeté truelle", dresser et resserrer après chaque passe.

## Méthode de malaxage

Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière.  
Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 80 M ou Tradical® Bâtir : malaxer jusqu'à obtention d'une pâte homogène (3 à 5 mn).
- 3 - Chanvribat® : après avoir décompressé les granulats.
- 4 - Malaxer lentement jusqu'à enrobage complet et régulier des granulats, en ajustant la quantité d'eau si nécessaire.

Le mortier est utilisable immédiatement mais sera d'emploi plus aisé après un temps de repos d'environ 5 mn (meilleure adhérence).

La consistance du mortier pourra être ajustée par ajout d'eau au fur et à mesure de l'utilisation en fonction des conditions d'application (support, épaisseur recherchée, rapidité d'exécution, conditions atmosphériques...).

## Dosage pour 200 l d'enduit hygrothermique

	Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
OU	100 à 110 L	+	5,5 sacs soit 165 kg	+	1 sac
Texture soignée					
OU	100 à 110 L	+	4 sacs soit 80 kg	+	1 sac
Texture classique					

## Exemples de coloration enduit hygrothermique



# Enduits Hygrothermiques

## Intérieur et extérieur

### Conformité aux Règles Professionnelles

L'enduit Hygrothermique Tradical® répond aux prescriptions des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton et Mortier de Chanvre : Application d'Enduit, et s'utilise dans le cadre de ce document..

## Les +

### Qualités techniques

- L'Enduit Hygrothermique Tradical® est un enduit de chanvre à caractère isolant.
- Il s'applique en intérieur et en extérieur, sur tous types de supports minéraux propres et sains, sur Bétons Chanvre Tradical®, et peut recevoir une grande variété de finitions.

- Enduit Isolant léger

925 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® PF 80 M

500 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® Bâtir

### Performances

- Correction des défauts de planéité importants.
- Réalisation des corps d'enduit sur matériaux à faible résistance mécanique.
- Amélioration sensible du confort thermique, en augmentant la chaleur surfacique et en régulant l'hygrométrie, spécialement sur mur froid.
- Amélioration sensible de l'acoustique par absorption.
- Amélioration de l'inertie thermique

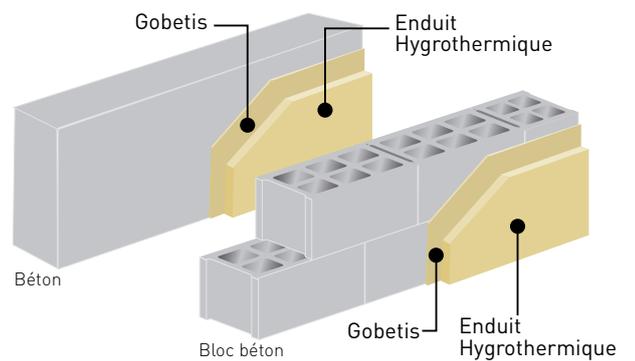
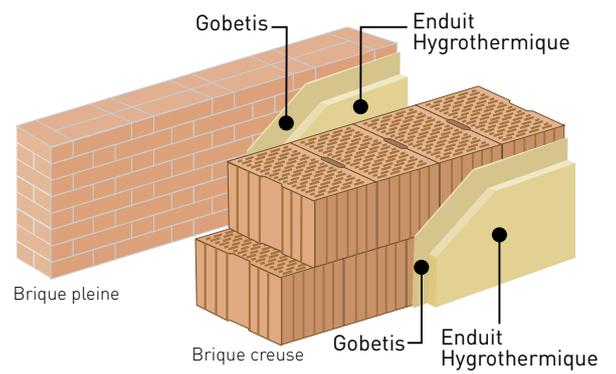
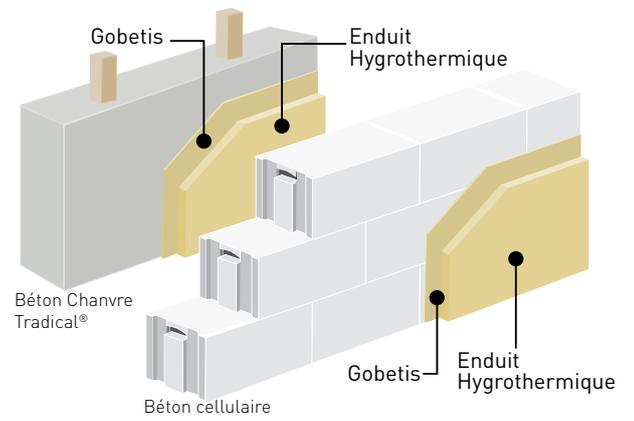


Mise en œuvre Machine :

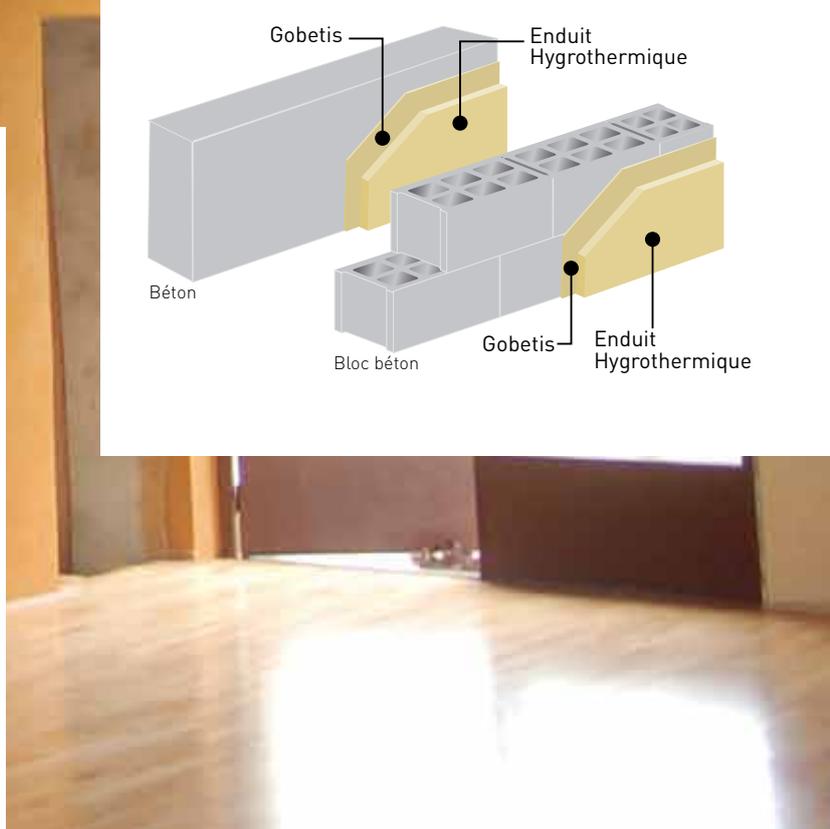
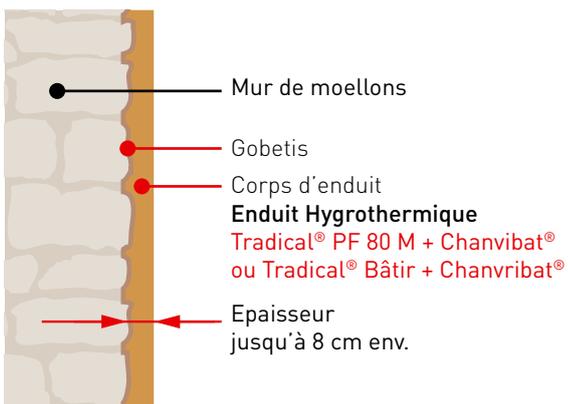
Nous consulter



## Supports d'aspect plan



## Matériau maçonné à joint creux



# Enduits Hygrothermiques

## Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : application d'enduit.

### Gobetis sur supports maçonnés plans

	1 sac de Tradical® PF 80 M + 40 l de sable 0/4
ou	Tradical® Bâtir + sable 0/4 dosé selon support (voir fiche technique)

### Gobetis sur Mur de terre crue et Matériau maçonné à joints creux :

	6 sacs de Tradical® PF 80 M + 1 sac de Chanvribat®
ou	4 sacs de Tradical® Bâtir + 1 sac de Chanvribat®

Sur mur de terre crue : appliquer un lait de chaux à l'avancement du gobetis

### Enduit hygrothermique

L'enduit est appliqué 48 h minimum après la réalisation du gobetis.

Avant l'application du corps d'enduit, le gobetis :

- est réhumidifié.
- ou reçoit une barbotine (dosée à 25 litres d'eau pour 1 sac de Tradical® PF 80 M/Bâtir) jetée à l'avancement de l'enduit.

- 1 - L'enduit est réalisé en plusieurs passes successives de 2 à 4 cm d'épaisseur.  
Chaque passe s'applique après raffermissement de la précédente sans dépasser un délai de 12 à 24 h entre chaque passe.
- 2 - La 1<sup>ère</sup> passe sera jetée à la truelle.  
Les passes suivantes seront soit jetées à la truelle, soit appliquées à la taloche.
- 3 - Dresser et resserrer après chaque passe.

### Finition Enduit intérieur

L'enduit Hygrothermique peut être conservé en l'état suivant l'aspect désiré ou recevoir :

un badigeon	Tradical® Lait de chaux, posé "a secco"
un enduit	Tradical® PF 80 ou PF 80 M + sable
un enduit	Tradical® Décor

### Finition enduit extérieur

Conformément au DTU 26.1, prévoir une coupure de capillarité en pied de mur, avec Tradical® PZ. L'enduit Hygrothermique reçoit obligatoirement en finition :

un enduit en 1 passe	Tradical® PF 80 M + 50 à 70 l de sable 0/2 ou 0/4
----------------------	---



Mise en œuvre Machine :  
Nous consulter

## Méthode de malaxage

Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière.  
Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 70 : malaxer jusqu'à homogénéisation complète.
- 3 - Chanvribat® : après avoir décompressé les granulats.
- 4 - Vider dès que le mélange est homogène en évitant un excès de malaxage.

• Dans le cas d'un mélange au malaxeur, nous consulter.

## Dosage pour 200 l de chape isolante

Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
 80 à 100 L	+	2,5 sacs soit 55 kg	 +	1 sac 
ou				
 80 à 100 L	+	2,5 sacs soit 45 kg	 +	1 sac 

## Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Isolation de Sol.

- Étaler le mélange et le répartir à l'aide d'un râteau.
- Mettre à niveau à la règle sans tasser.
- Égaliser la surface à la taloche sans chercher à obtenir un état de surface lissé.



# Chapes Isolantes - Sol et Plancher

## Conformité aux Règles Professionnelles

Les Bétons Chanvre Tradical® répondent aux prescriptions des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Isolation de Sol, et s'utilisent dans le cadre de ce document.

## Les +

### Ouvrages

Ils permettent de réaliser des chapes isolantes :

- en terre-plein grâce à leurs performances thermiques
- sur plancher d'étage pour leur faible densité, leurs performances thermiques et acoustiques.

### Performances

- Isolation thermique
- Inertie
- Amélioration acoustique
- Nivellement de plancher existant présentant des écarts de planéité importants
- Pas de surcharge grâce à de faibles masses volumiques :  
**375 kg/m<sup>3</sup>** avec Tradical® PF70  
**325 kg/m<sup>3</sup>** avec Tradical® Thermo
- Souplesse qui permet une adaptation aux déformations éventuelles des structures.

## Pose de revêtement de sols

Celle-ci doit se faire après séchage complet (1 semaine pour 1 cm) de la chape isolante et conformément aux *Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Isolation de Sol*

## Perméance

Dans tous les cas, on veillera à ce que l'une des faces au moins du système complet "chape béton de chanvre + revêtement de sol" soit perméante.

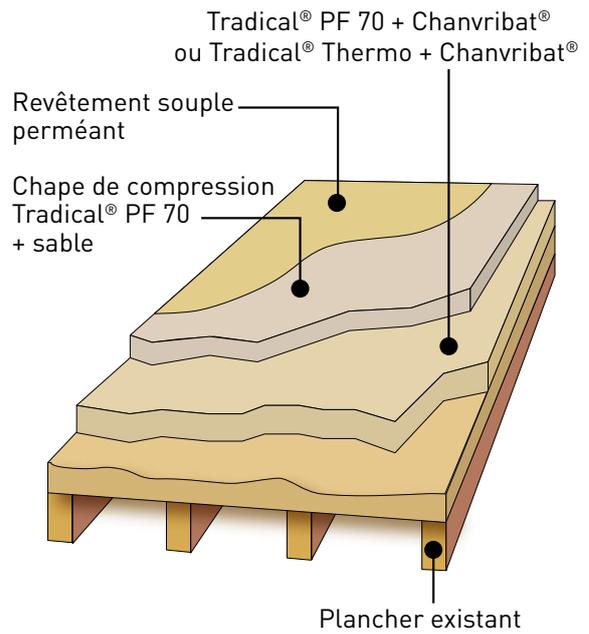


**Mise en œuvre Machine :**  
Nous consulter



## Revêtement souple

sur chape de compression Tradical® PF 70 + sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.

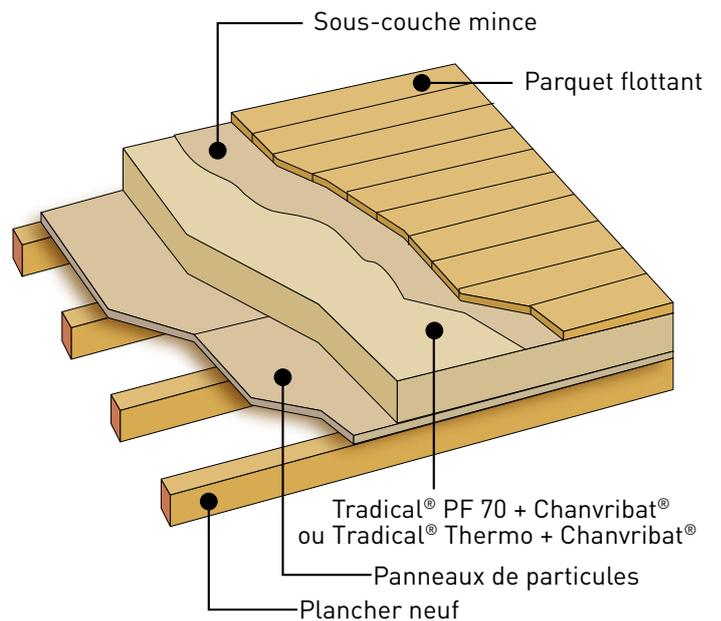


## Chapes Isolantes - Sol

### Planchers flottants

directement sur la chape avec interposition d'une sous-couche mince en panneaux de fibres de bois ou en liège, sous réserve d'une planéité satisfaisante.

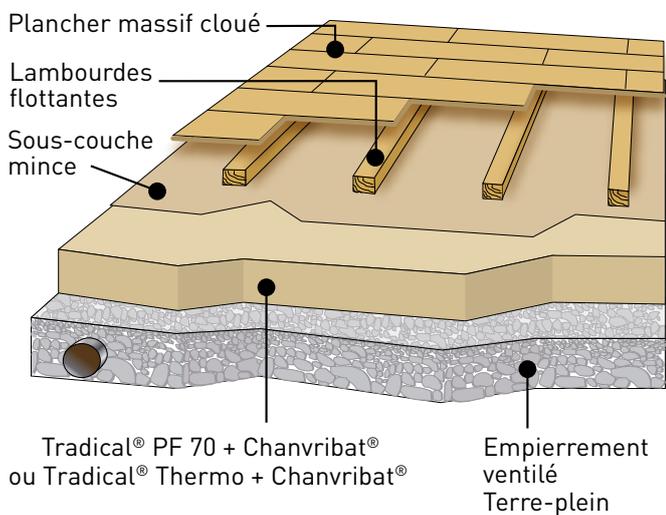
**Nota :** les revêtement ne présentant pas de résistance en compression suffisante doivent être posés sur une chape de compression.



Les 4 familles de finitions présentées ci-dessus sont

## Planchers cloués sur lambourdes

pose sur lambourdes flottantes avec interposition d'une sous-couche mince en panneaux de fibres de bois ou en liège, sous réserve d'une planéité satisfaisante.



### Précaution de mise en œuvre

L'épaisseur minimum des chapes isolantes en Béton Chanvre Tradical® est de 15 cm. Sur plancher intermédiaire, elle sera de 10 cm.

#### • Sur plancher bois :

Ne pas poser de film imperméable à la vapeur d'eau sous la chape isolante en Béton Chanvre Tradical®.

#### • En terre-plein :

Vérifier qu'il n'y a pas de risque de remontée d'humidité et prendre toutes les précautions nécessaires (drainage périphérique, empierrement ventilé).



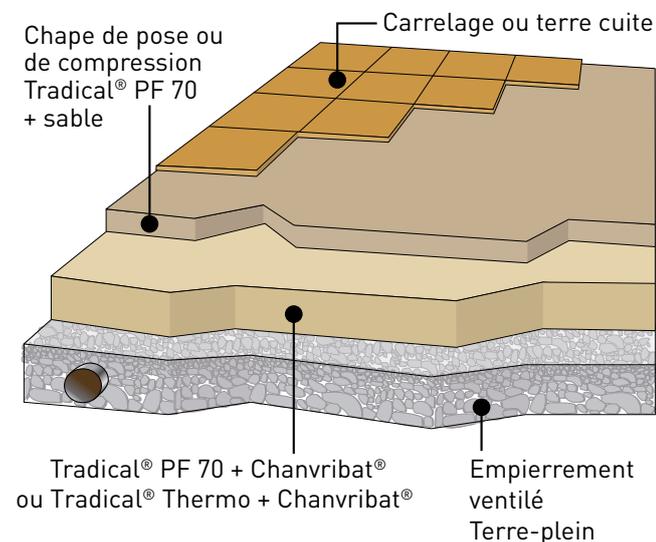
et Plancher

## Carrelages collés

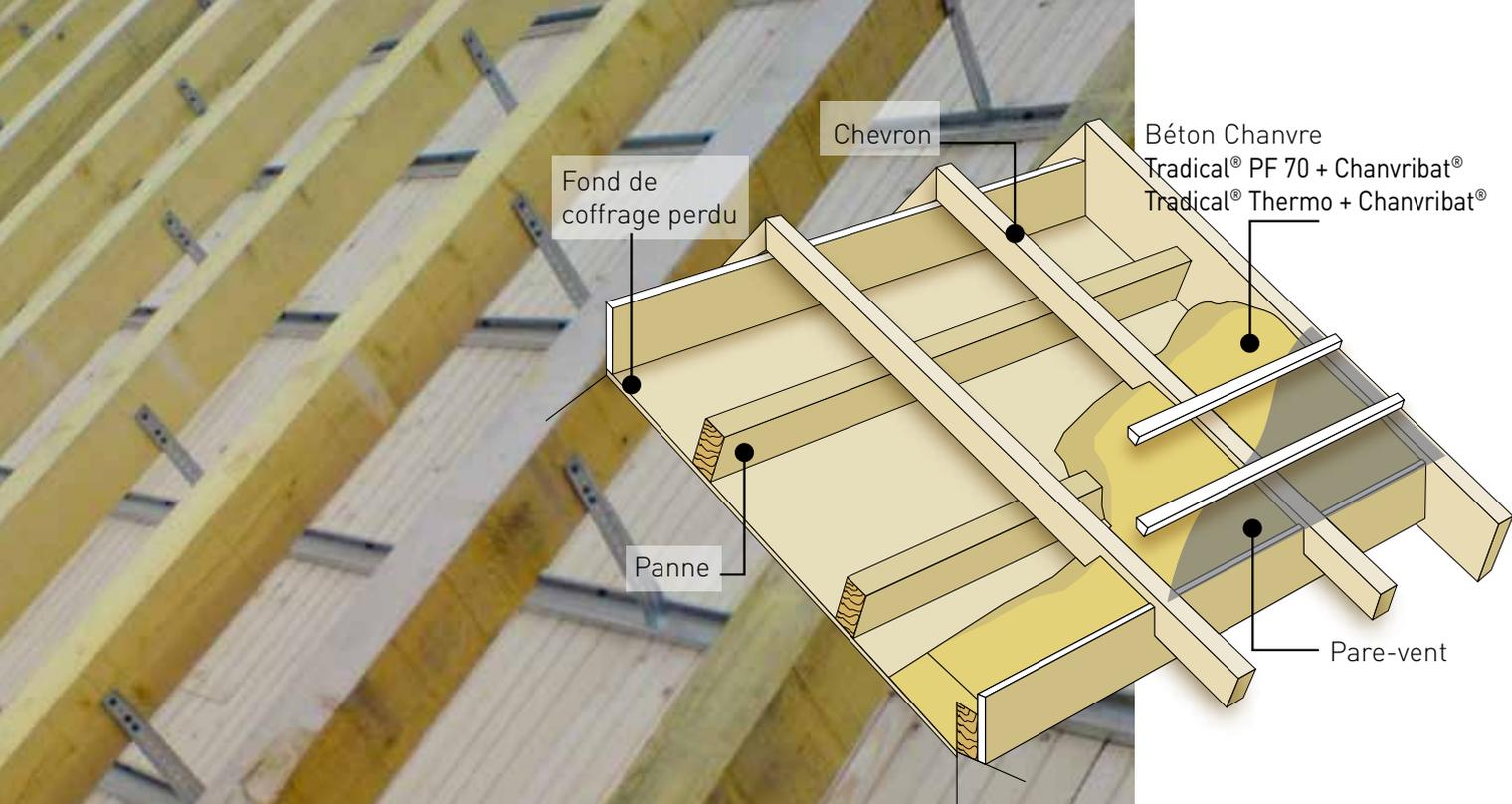
sur chape de compression, Tradical® PF 70 + sable, de 3 à 4 cm d'épaisseur.

## Carrelages terres cuites scellés

barbotine sur chape de pose fraîche, Tradical® PF 70 + sable, d'épaisseur 3 à 4 cm.



réalisables sur terre-plein et sur plancher d'étage.



## Méthode de malaxage

Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière.

Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 70 ou Tradical® THERMO : malaxer jusqu'à homogénéisation complète.
- 3 - Chanvribat® : après avoir décompressé les granulats.
- 4 - Vider dès que le mélange est homogène en évitant un excès de malaxage.

Dans le cas d'un mélange au malaxeur, nous consulter.

## Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Isolation de Toiture.

- Vider le mélange sur la face inférieure servant de fond de coffrage perdu. Etaler sans tasser.
- Régler l'épaisseur en prenant soin de rester au minimum un centimètre sous le niveau supérieur des chevrons.
- Talocher légèrement pour régulariser la surface.
- Poser la couverture (incluant un pare-vent).

## Dosage

pour 200 l de Béton Chanvre Tradical®

Eau		Chaux		Granulat chanvre construction
40 à 50 L	+	1 sac soit 22 kg	+	1 sac
				
ou				
43 L	+	1 sac soit 18 kg	+	1 sac
				

## Précaution de mise en œuvre

Pour garantir la continuité de l'isolation, le parement intérieur servant de fond de coffrage perdu doit être posé sur des suspentes ou sur un contre chevonnage.



### Mise en œuvre Machine

Nous consulter



# Isolation de Toiture et Combles perdus

## Conformité aux Règles Professionnelles

Les Bétons Chanvre Tradical® répondent aux prescriptions des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Béton de Chanvre : Isolation de Toiture, et s'utilisent dans le cadre de ce document.

# Les +

## Ouvrages

Chanvribat® lié avec Tradical® PF 70 ou Tradical® THERMO permet de confectionner des mortiers ultra-légers pour réaliser l'isolation thermique des toitures :

- dans les rampants avant la pose de la couverture.
- dans l'épaisseur des planchers de comble.
- sur les planchers de combles perdus.

## Performances

- Performances thermiques élevées
- Amélioration acoustique
- Confort d'été
- Inertie importante
- Transfert hygrique
- Solution légère

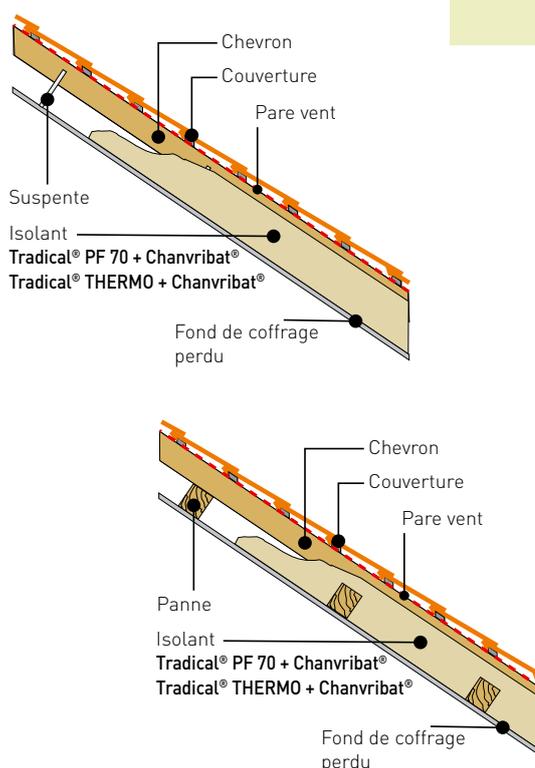
## Caractéristiques

210 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® PF 70

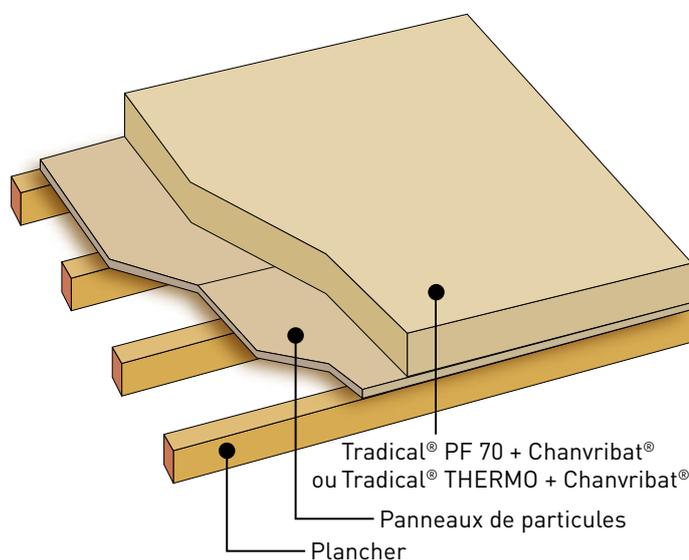
190 kg/m<sup>3</sup> avec Tradical® Thermo

L'isolation de toiture Tradical® est une garantie de durabilité en évitant, d'une part, les risques de tassement et de glissement du matériau isolant et d'autre part les risques de détérioration par des petits animaux.

L'isolation de toiture Tradical® n'assure pas de fonction mécanique.



## Plancher de Combles perdus



## La chaux aérienne et le chanvre



Culture sans phytosanitaire.



Transformation de la tige de la plante en chènevotte labellisée "Granulat Chanvre Bâtiment".



Cuisson de roches calcaires pures et formulation pour la conception de chaux dédiées à la réalisation d'ouvrages en bétons et enduits de chanvre.



Un couple de matériau Chanvre + Chaux Tradical® aux dosages modulables pour des applications et performances adaptées aux projets.

## Documentation



**Maçonnerie & Enduire à la Chaux**



**Isolation Naturelle Béton de Chanvre**



**Chaux Intérieur**



**Réparer la Pierre de Taille**



**Monuments Historiques**

Visitez notre site  
[www.bcb-tradical.com](http://www.bcb-tradical.com)



**Lhoist Southern Europe**  
BCB

**Adresse:** ZAC de Valentin  
rue du Choumois - BP 3011  
25045 BESANÇON cedex  
Tel. + 33 (0)3 81 47 40 10  
Fax + 33 (0)3 81 47 40 19  
[contact@bcb-tradical.com](mailto:contact@bcb-tradical.com)  
[www.bcb-tradical.com](http://www.bcb-tradical.com)