

# Bétons Chanvre Tradical®



édition avril 2011

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

# Tradical® : La performance bétons de chanvre

## Bétons Chanvre Tradical®, matériaux de référence

Elaborés avec les professionnels pour répondre à leurs attentes, ils sont quotidiennement utilisés sur un très grand nombre de chantiers, depuis dix ans avec une fiabilité de fonctionnement inégalée et aucun désordre constaté à ce jour.

### Fiabilité

La grande majorité des expérimentations portant sur les bétons de chanvre a été – et est toujours – réalisée avec les Bétons Chanvre TRADICAL®. Cette confiance des organismes de recherche nous permet de bénéficier des importantes connaissances acquises au travers des constructions expérimentales et des nombreux programmes de développement.

### Facilité d'emploi

La facilité d'emploi, les performances et la fiabilité qui ont fait la réputation des Bétons Chanvre TRADICAL® proviennent de la qualification des composants et de la stabilité de leurs caractéristiques : c'est la cohérence du couple Chanvre/Liant qui permet de sécuriser les utilisations.

### Qualités environnementales

Au-delà des performances techniques, de la fiabilité ou de la conformité aux règles de construction en vigueur, les Bétons Chanvre TRADICAL® répondent également à d'autres exigences devenues tout aussi incontournables : disponibilité des matériaux renouvelables, capacité à stocker durablement du CO<sub>2</sub>, efficacité énergétique et non toxicité font aujourd'hui, en effet, partie des critères décisifs dans le choix des matériaux.

## Sommaire

### 4/5 Le chanvre et la chaux Où, pourquoi, comment ?

Les Bétons Chanvre TRADICAL® conjuguent les qualités du chanvre avec celles de la chaux aérienne. Hors les caractéristiques de ces matériaux entraînent des fonctionnements particuliers des bétons de chanvre.

La connaissance de ces fonctionnements permet de sécuriser la mise en œuvre et optimiser les performances.

## Tradical®

### 6/7 La référence bétons chanvre

L'expérience acquise par plus de dix années d'utilisation et de recherche ainsi que le contrôle des caractéristiques des matériaux ont fait de TRADICAL® la référence des bétons de chanvre. La conformité aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre du couple Tradical® / Chanvribat® apporte aux utilisateurs toutes les garanties d'usage indispensables.

### 8/11 La performance énergétique

Les caractéristiques thermiques des Bétons Chanvre TRADICAL® leur permettent de répondre aux exigences les plus élevées des bâtiments à basse consommation énergétique.

- Ils sont également économes en énergie grise, ce qui permet d'obtenir un bilan énergétique global des constructions particulièrement performant.
- Ils améliorent aussi le fonctionnement hygrothermique et la température surfacique des parois.
- Ils génèrent donc une diminution de la consommation énergétique en hiver comme en été, en construction neuve comme en rénovation.

### 12/13 Construction ZÉRO carbone

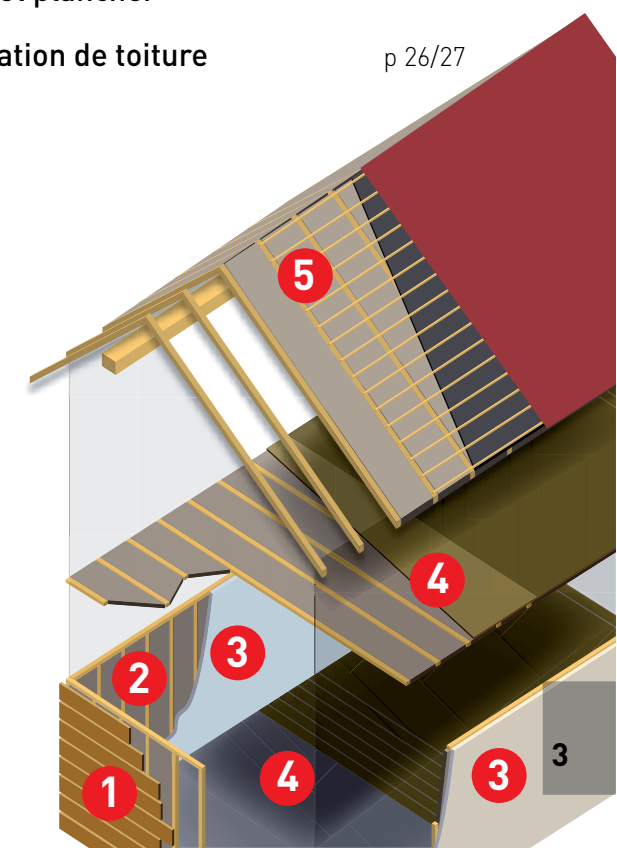
1 hectare de chanvre peut capter plus de 15 Tonnes de CO<sub>2</sub> pendant sa croissance. 1 maison de 100 m<sup>2</sup> en Béton Chanvre TRADICAL® peut stocker plus de 20 Tonnes de CO<sub>2</sub>

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.

### 14/15 Performances et Nomenclatures

### 16/27 Mise en œuvre

- 1 Murs isolants : Ossature bois - Colombages p 16/17
- 2 Doublage isolant intérieur Supports minéraux p 18/19
- 3 Enduit hygrothermique Intérieur / extérieur p 20/21
- 4 Chapes isolantes Sol et plancher p 22/25
- 5 Isolation de toiture p 26/27





## Chanvre et chaux : où, pourquoi, comment ?

### 1- Le chanvre

Utilisés depuis toujours dans la construction, les végétaux ont été en grande partie oubliés par les technologies modernes. L'évolution des moyens de production, 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) et en améliorant la structure 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. Par un défibrage uniquement mécanique, non polluant et peu gourmand en énergie, on obtient deux coproduits aux caractéristiques spécifiques :

#### Les fibres

Elles sont essentiellement utilisées pour la fabrication de pâte à papier, et trouvent de nouveaux débouchés en plasturgie et dans la confection de laines isolantes.

#### La chènevotte

Cellulose fibrée formant le "bois" de la tige. Constituées de petits canaux parallèles transportant la sève et renfermant de l'air lorsque la tige est sèche, les particules de chènevotte ont une densité très faible et sont très performantes au niveau thermique et phonique. Elles sont utilisées comme isolant par déversement et comme granulats pour la confection de mortiers et bétons légers isolants qui bénéficient de leur structure poreuse.

### 2- Le chanvre et la chaux

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.

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 – est particulièrement recommandée. Elle est toutefois difficilement utilisable pure et BCB, grâce à sa maîtrise de la technologie des chaux aériennes, a mis au point des liants Tradical spécialement adaptés à la problématique des bétons de chanvre.

Les techniques utilisées ont fait l'objet d'un brevet déposé à l'INPI, bénéficient d'un contrat responsabilité civile et sont les premières à répondre aux exigences des Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre (voir page 7).

### 3- Un couple indissociable

Les liants utilisés 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 ou à TRADICAL® PF 80 M 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 (page 7) qui impliquent la caractérisation du couple granulats de chanvre/liant.

#### Performances et intérêts techniques

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

#### Efficacité énergétique

- Confort d'été
- Résistance thermique élevée & transferts hygrothermiques
- Adaptée à l'amélioration thermique du bâti existant
- Efficacité thermique globale et durable même en conditions défavorables

#### Qualité environnementale et sanitaire

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

## Tradical<sup>®</sup>, la référence bétons de chanvre

### 10 ans de recherche, d'expérimentation et de réalisation

#### Un couple de matériaux

L'ensemble des performances des Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> découle de la mise au point du couple chanvre+liant (Chanvribat + Tradical<sup>®</sup> PF 70 ou Tradical<sup>®</sup> PF 80 M) qui permet de conserver une parfaite cohésion du matériau tout en en faisant varier les dosages afin d'adapter les caractéristiques aux usages.

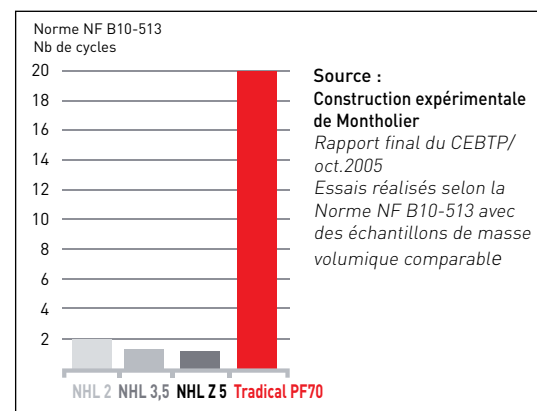
Elaborés avec les professionnels pour répondre à leur cahier des charges, les Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> sont issus des compétences complémentaires de laboratoires partenaires et de BCB, centre d'expertise du groupe Lhoist, leader mondial de la chaux.

L'excellent comportement des Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> fait également de ce matériau la référence de nombreux laboratoires (ENTPE, CEBTP, UCL, CSTB, ...) et fait l'objet de nombreuses études au sein de programmes de Recherche et Développement ou de constructions expérimentales.

Enfin, leur utilisation, depuis plus de dix ans, sur de très nombreux chantiers par les professionnels les plus expérimentés a permis d'optimiser leurs performances et de valider leur bon fonctionnement.

#### Durabilité

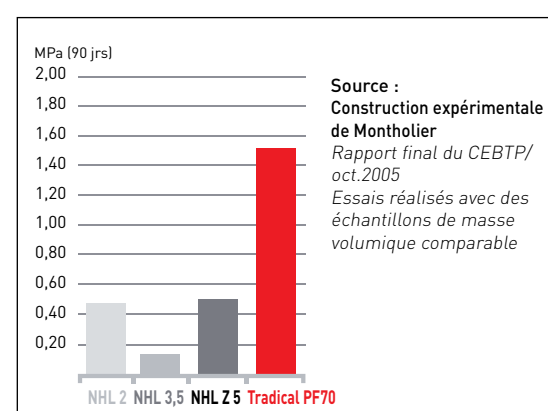
Les Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> ont une très bonne cohésion qui, malgré leur très faible masse volumique (< 500 kg/m<sup>3</sup>), leur permet d'obtenir de bons résultats au test de gel-dégel. Des bétons de chanvre confectionnés avec différentes chaux hydrauliques naturelles pures (NHL) n'ont pas résisté à plus de 2 cycles. Le Béton Chanvre TRADICAL<sup>®</sup> 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 naturelles (NHL) n'ont pas dépassé des résistances en compression de 0.46 Mpa alors que le Béton Chanvre Tradical<sup>®</sup> a atteint 1.46 Mpa.

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



### Conformité aux Règles Professionnelles

Depuis Avril 2007, la réalisation d'ouvrages en béton de chanvre se réfère aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre.

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 liant+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 liant+granulat chanvre qu'il préconise.
- 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 »

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

L'expérience acquise tant sur chantier qu'en laboratoire et la fiabilité des produits Tradical<sup>®</sup>, permettent à BCB de valider la conformité des Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> pour les quatre utilisations prévues par les règles professionnelles :

- Isolation de toiture
- Isolation de sol
- Application Mur
- Application d'enduit

assurabilité

Tradical<sup>®</sup>

#### 1- Engagement de bon fonctionnement

BCB garantit la compatibilité entre les produits préconisés et s'engage sur le bon fonctionnement des couples Chanvribat<sup>®</sup>+Tradical<sup>®</sup> PF 70 (Bétons de chanvre) et Chanvribat<sup>®</sup>+Tradical<sup>®</sup> PF 80 M (mortier de chanvre pour enduit) sous la condition qu'ils soient utilisés conformément aux fiches de mises en œuvre spécifiques à chaque utilisation. (pages 16 à 27).

#### 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 propose aux professionnels un programme de formation adapté pour maîtriser la préparation des Bétons Chanvre Tradical<sup>®</sup> ainsi que leur mise en œuvre dans les 4 domaines encadrés par la réglementation.



## Bétons Chanvre Tradical® : la performance énergétique

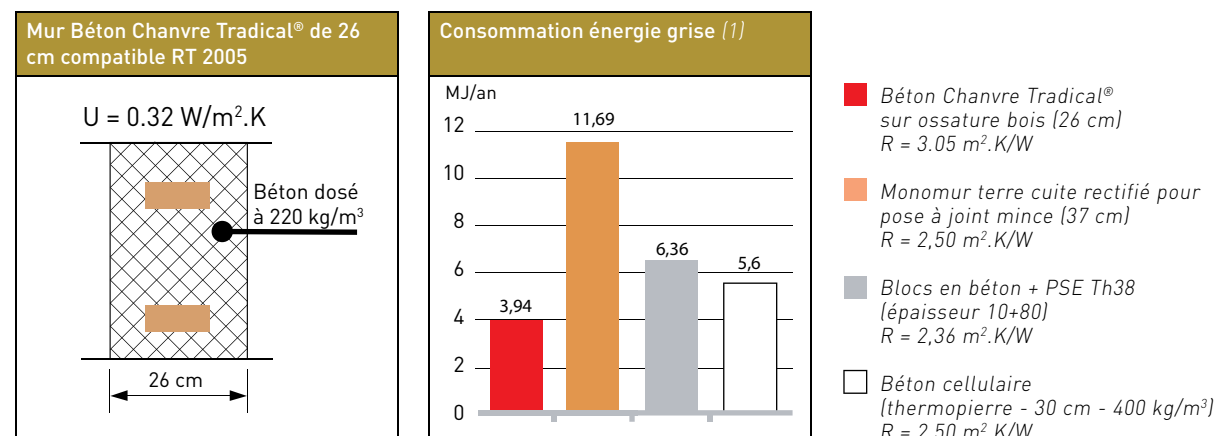
La lutte contre le réchauffement climatique et la raréfaction des sources d'énergie d'origine fossile font de l'efficacité énergétique des bâtiments un sujet prioritaire. Cette priorité implique une nouvelle approche dans la conception des constructions, mais aussi – et surtout – des rénovations du bâti existant.

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.

### 1-Bétons Chanvre TRADICAL® et RT 2005

26 cm de Béton Chanvre Tradical® permettent d'obtenir un coefficient de transmission thermique U de 0.32 W/m<sup>2</sup>.K, compatible avec la réglementation thermique en vigueur (RT 2005). 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.



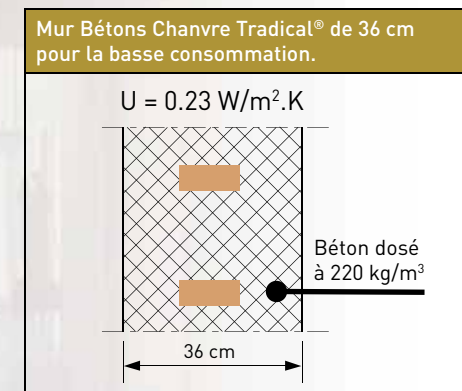
(1) voir page 13



### 2-Bétons Chanvre Tradical® et la basse consommation

Pour répondre aux objectifs de Basse Consommation de la Réglementation Thermique 2012, les parois des constructions doivent atteindre des coefficients de transmission thermique U de l'ordre de 0.23 W/m<sup>2</sup>.K.

On peut aisément obtenir ces valeurs sans augmenter considérablement l'épaisseur des murs, tout en maîtrisant les besoins en énergie grise.



### 3-Bétons Chanvre Tradical®, 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 page 12).

## Bétons Chanvre Tradical® : la performance énergétique

### 3-Bétons Chanvre Tradical® Réhabilitation Basse Energie

L'amélioration énergétique du parc bâti existant, enjeu majeur de la lutte contre le réchauffement climatique, doit respecter les spécificités de chaque construction et, en particulier :

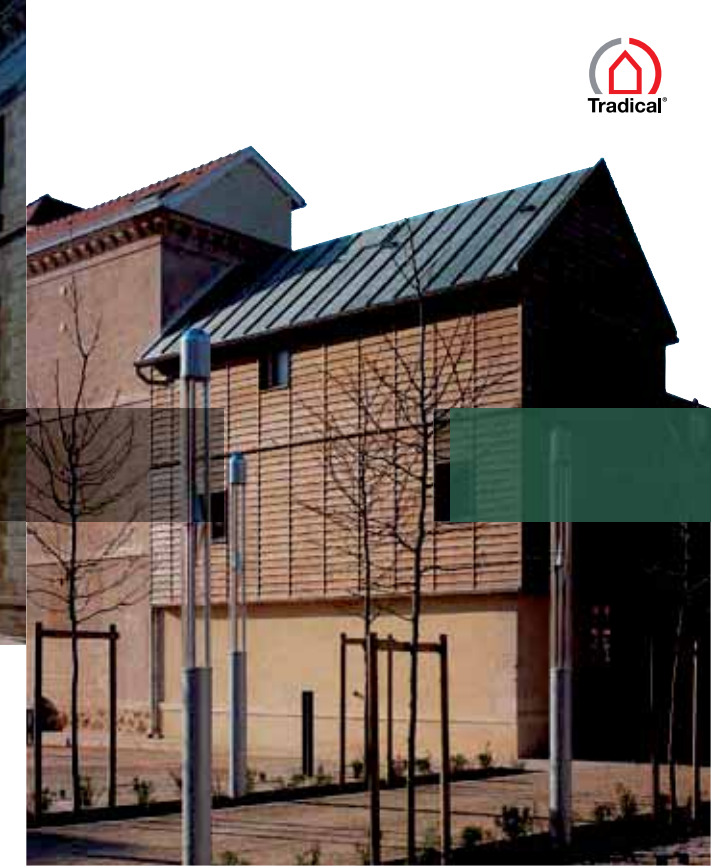
- Conserver le confort d'été
- Eviter les risques de détérioration du bâti (p.ex. points de condensation)
- Respecter la valeur patrimoniale

De plus il faut s'assurer de la pérennité des travaux engagés en évitant, par exemple, que l'efficacité des matériaux mis en place ne soit altérée par les transferts de vapeur d'eau et la condensation.

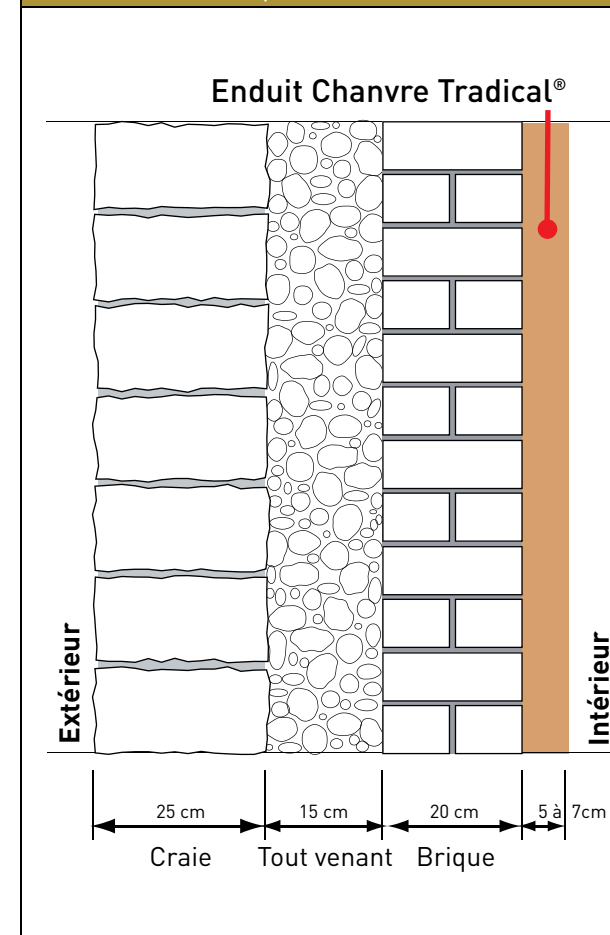
La réhabilitation de la Maison Diocésaine Odette Prévost à Chalons en Champagne (voir étude de cas sur [www.bcb-tradical.com](http://www.bcb-tradical.com)) est le parfait exemple des possibilités offertes par le Béton Chanvre Tradical®.

En dehors de la gestion des flux intérieurs, le maître d'œuvre a préconisé un enduit de chanvre Tradical® sur les parois intérieures. Celui-ci améliore le fonctionnement hygrothermique et la température surfacique des murs. La perméabilité à la vapeur d'eau du Béton Chanvre Tradical® est cohérente avec la construction préexistante, évitant durablement tout risque de dégradation.

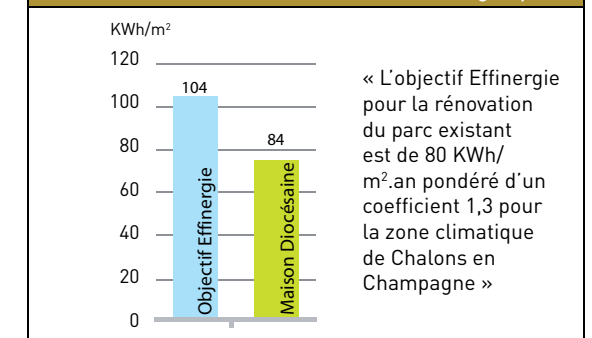
La consommation énergétique constatée du bâtiment est de 84 KWh/m<sup>2</sup>.an, et le positionne clairement dans la catégorie de la Réhabilitation Basse Energie



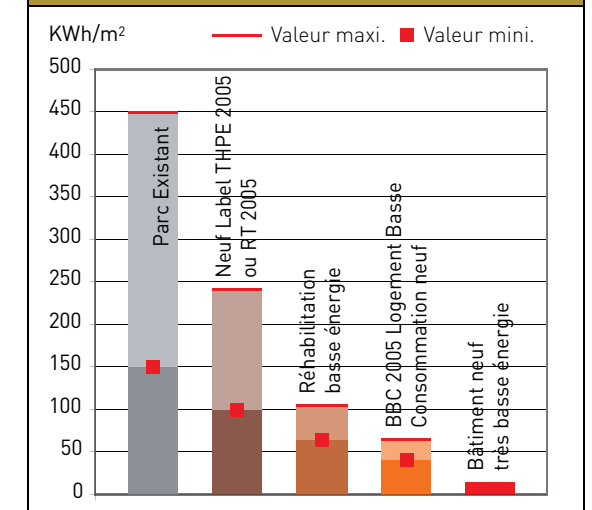
Maison Diocésaine : Coupe verticale d'un mur



Maison Diocésaine : Bilan consommation énergétique



Etat du parc résidentiel français comparé à des bâtiments thermiquement performant





## Bétons Chanvre Tradical® : Construction zéro carbone

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

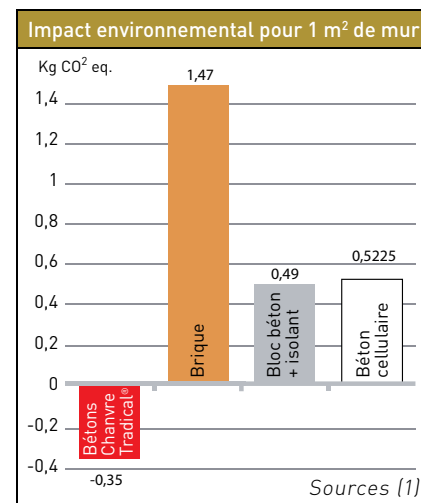
1. En améliorant la performance énergétique des bâtiments neufs ou rénovés, donc en diminuant la part de GES liés au chauffage ou au refroidissement de ces bâtiments (voir pages 8 à 11)
2. En stockant durablement du carbone.

### 1-Bétons Chanvre Tradical® = Puits de carbone

Comme tous les végétaux, le chanvre utilise le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) de l'air pour sa croissance. Un hectare de chanvre peut ainsi utiliser plus de 15 tonnes de CO<sub>2</sub> avant d'arriver à maturité. Ce CO<sub>2</sub> est piégé durablement dans les Bétons Chanvre Tradical® et une analyse de cycle de vie a permis de démontrer que 1 m<sup>2</sup> de mur à ossature bois de 26 cm stocke 75 kg de CO<sub>2</sub>.

Conformément à la norme NF 10.010 [3], l'impact « Effet de Serre » du Béton Chanvre Tradical® est de **-0,35 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an** alors que la majorité des matériaux usuels émettent **+0,50 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an** et plus [1] :

- 1 m<sup>2</sup> de mur blocs béton + isolant... rejette 0,49 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an
- 1 m<sup>2</sup> de mur brique..... rejette 1,47 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an
- 1 m<sup>2</sup> de mur de béton cellulaire..... rejette 0,52 kg CO<sub>2</sub> eq./UF/an



### 2-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, sont en mesure de maintenir des impacts aussi importants que la **Consommation en énergie grise** ou l'**Épuisement des ressources naturelles** et d'améliorer leur performances **Effet de Serre** en stockant encore plus de CO<sub>2</sub> et permettre d'atteindre cet objectif. Voir tableau ci-dessous.

Mur en béton chanvre Tradical®	Épaisseur du mur	Coefficients de transmission thermique U	Consommation Énergie grise	Emission de gaz à effet de serre	Épuisement des ressources naturelles
	cm	W/m <sup>2</sup> .K	MJ/UF/an	kg CO <sub>2</sub> eq /UF/an	kg Sb eq/UF/an
Compatible RT 2005	<b>26</b>	<b>0.32</b>	<b>3.94</b>	<b>-0.35</b>	<b>0.0013</b>
Basse consommation	<b>36</b>	<b>0.23</b>	<b>5.45</b>	<b>-0.48</b>	<b>0.0018</b>

Sources [1]

### 3-Bétons Chanvre Tradical® : la 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.

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.

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 en Bétons Chanvre Tradical®.

Enfin, la qualité sanitaire et le confort des occupants seront également améliorés grâce à la possibilité d'atteindre un excellent confort thermique avec des températures de l'air 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 : C'est la base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction. INIES est accessible à tous sur internet (<http://www.inies.fr>).

[3] Norme NF 10.010 : cette norme régit l'analyse de cycle de vie (ACV) des produits de construction. Selon la norme NF 10.010, les impacts environnementaux, pour pouvoir être comparables, 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.



## Nomenclatures et Performances

### Caractéristiques

#### Murs isolants

Chanvribat® + Tradical® PF70	
Béton dosé à	220 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	330 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,085$ W/m.k
Résistance à la compression à 90 jrs	0,9 Mpa

#### Pour un Mur de

25 cm	R = 2,9
30 cm	R = 3,5
35 cm	R = 4,1

#### Doublage isolant intérieur

Chanvribat® + Tradical® PF 70	
Mortier dosé à	330 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	440 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,107$ W/m.k

#### Pour un Doublage de

10 cm	R = 0,9
15 cm	R = 1,4
20 cm	R = 1,9

#### Enduit hygrothermique

Chanvribat® + Tradical® PF 80 M	
Dosage	825 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	935 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,19$ W/m.k

#### Pour un Enduit de

3 cm	R = 0,16
5 cm	R = 0,26
8 cm	R = 0,42

#### Chape isolante

Chanvribat® + Tradical® PF 70	
Béton dosé à	275 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	385 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,096$ W/m.k
Résistance à la compression à 90 jrs	1,1 Mpa

#### Pour une Chape de

10 cm	R = 1,04
15 cm	R = 1,56
20 cm	R = 2,1
25 cm	R = 2,6

#### Isolation toiture

Chanvribat® + Tradical® PF 70	
Mortier dosé à	110 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique	220 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique	$\lambda = 0,06$ W/m.k

#### Pour une Isolation de

20 cm	R = 3,3
25 cm	R = 4,1
30 cm	R = 5

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

	Tradical® PF 70	Tradical® PF 80 M	Chanvribat®
<b>Descriptif produit</b>	Liant élaboré à base de chaux aérienne extrêmement pure, de liant hydraulique et pouzzolanique.  sac de 22 kg 	Liant chaux aérienne dont la granulométrie étagée permet d'obtenir l'enrobage et la liaison des granulats.  sac de 30 kg 	Granulat de chanvre, agrégat végétal, naturel, sain, et "respirant". Fabriqué à partir du chanvre, plante annuelle cultivée en France sans traitements phytosanitaires. Matière facilement renouvelable. La fabrication est mécanique, elle utilise peu d'énergie et aucune matière toxique.
<b>Données techniques</b>			
<b>Composition</b>	Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub> 75 %  Liant hydraulique 15 % Liant pouzzolanique 10 %	Charges minérales incuits de calcaire (CaCO <sub>3</sub> ) avec une granulométrie étagée 35 %  Liant TRADICAL® PF 80 -Chaux aérienne à 98% de Ca(OH) <sub>2</sub> 80 % -Liant hydraulique 15 % 65 %	
<b>Masse volumique apparente</b>	0,65	0,95	Environ 110 kg/m <sup>3</sup>
<b>Conductivité thermique</b>	$\lambda = 0,189$ W/m.K		$\lambda = 0,048$ W/m.K
<b>Présentation</b>	Sac papier de 22 kg sur palette de 50 sacs	Sac papier de 30 kg sur palette de 40 sacs	Sac de 20 kg, soit environ 200 L utiles (décompressé)
<b>Poids d'une palette</b>	1100 kg	1200 kg	
<b>Dimension des palettes</b>	H x L x l = 150 x 90 x 110	H x L x l = 150 x 90 x 110	
<b>Stockage</b>	à l'abri et au sec.	à l'abri et au sec.	à l'abri et au sec.

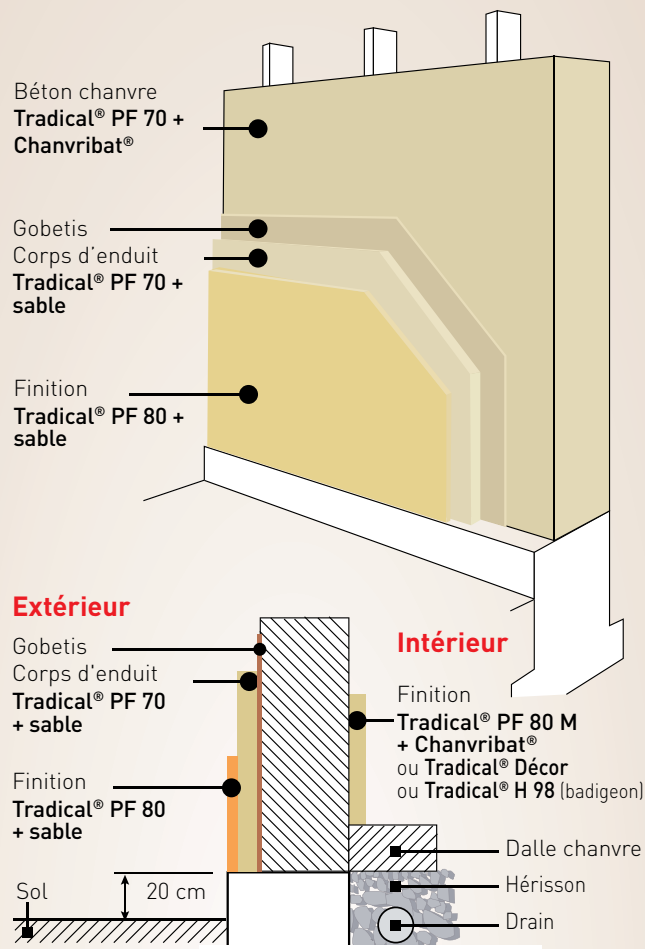
garantie

Tradical®

Les Bétons Chanvre Tradical® confectionnés selon les prescriptions de ce documents ont répondu positivement aux essais exigés par les Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre : **Application Mur - Isolation de Sol - Application d'Enduit - 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 AXA n°250.887.55.87



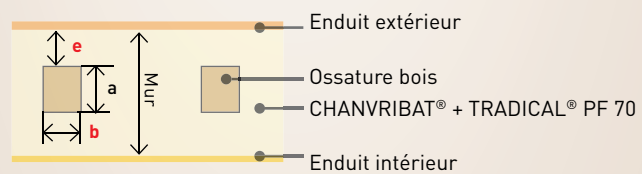
## Mur isolant ossature bois

### Mise en œuvre

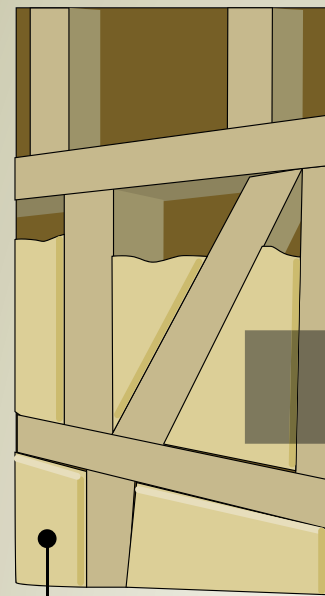
Conforme au Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre : Application Mur.

- Fixer un premier rang de banches de chaque côté de l'ossature en laissant un espace suffisant entre les banches et les pièces de 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.

**Recouvrement des bois :** Les pièces de bois doivent être recouverte d'une épaisseur minimale de Béton Chanvre Tradical® en fonction de leur épaisseur (épaisseur = dimension *b* parallèle au parement) :



Ep. pièce de bois <i>b</i>	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
Recouvrement minimum <i>e</i>	7 cm	7.5 cm	8 cm	8.5 cm	9 cm



Remplissage isolant Tradical® PF 70 + Chanvribat®  
Gobetis et corps d'enduit Tradical® PF 70 + sable  
Enduit de finition Tradical® PF 80 + sable

## Mur isolant colombage

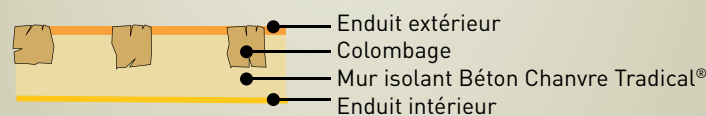
### Mise en œuvre

Conforme au Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre : Application Mur.

- 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 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 : Ossature bois - Colombages



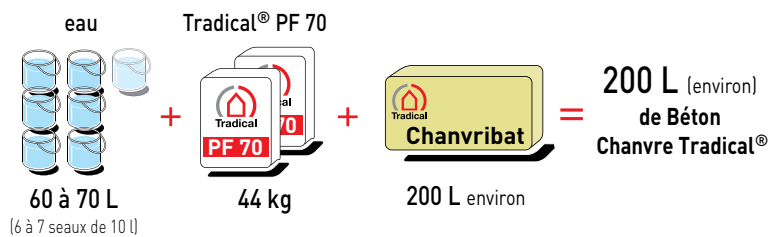
### Méthode de malaxage

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



### Protection des murs isolants en Béton Chanvre Tradical®

Le recouvrement de l'ouvrage s'effectue après séchage du mur. (Temps de séchage : 1 semaine pour 2 cm).

- **Extérieur :** application selon les Règles Professionnelles et le DTU 26.1, d'un enduit traditionnel gobetis, corps d'enduit et finition chaux aérienne Tradical® (voir brochure Tradical® "Enduire à la chaux").
- **Intérieur :** En fonction de la planéité, réaliser soit :
  - Un enduit traditionnel de chaux aérienne Tradical® PF 80 + 90 à 100 l sable
  - Un enduit de chaux aérienne en projection machine avec Tradical® PF 80 M + 50 à 70 l de sable 0/2 ou 0/3, soit 500 kg/m<sup>3</sup>
  - Un enduit chanvre Tradical® PF 80 M + Chanvribat® (dosage p.20)
  - Un enduit Tradical® Décor.

### Le saviez-vous ?

Chanvribat® lié avec Tradical® PF 70 permet de confectionner des murs isolants en Bétons Chanvre Tradical®, légers et performants.

### Domaine d'utilisation

Les Bétons Chanvre Tradical® 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.

Ils permettent de réaliser le remplissage et l'isolation de murs à ossature bois. Ils peuvent être utilisés pour la construction de murs avec une ossature noyée dans la maçonnerie ou laissant apparaître la structure bois sur une face.

Ils conviennent donc particulièrement à la rénovation de maisons en colombages 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.

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

### Projection machine

Nous consulter.

### Passage des fluides

Tout rebouchage ne pouvant être dissimulé que par un enduit épais, il est nécessaire de poser tous les conduits de fluides avant la mise en place du Béton Chanvre Tradical®.

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



## Doublage isolant intérieur - Supports minéraux

### Le saviez-vous ?

### Domaine d'utilisation

Les bétons Chanvre Tradical® permettent de réaliser un doublage isolant sur mur intérieur et cloison.

### Supports admissibles

pisé, torchis, pierre, brique, béton cellulaire, béton et bloc de béton...

### 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....

### Les +

- Béton isolant ultra-léger
- Ouvrage zéro carbone
- R du doublage complétant le R initial du mur, épaisseur de 5 à 20 cm
- Applicable sur supports anciens
- Applicables sur supports très hétérogènes
- Applicable sur supports présentant de forts défauts de planéité
- Confort d'été / d'hiver (déphasage)
- Forte inertie
- Performances thermiques élevées
- Forte élasticité
- Régulation hygrique
- Perméabilité importante

### Mise en oeuvre

manuelle, machine

### Projection machine

Nous consulter.

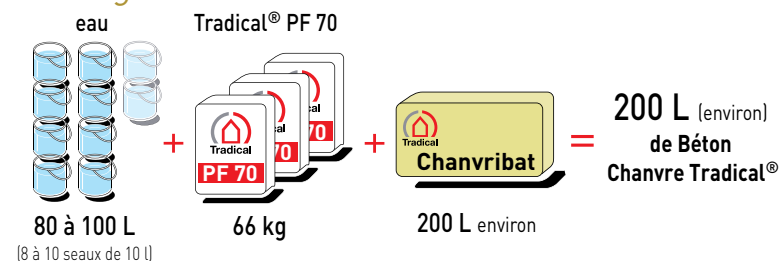
### Méthode de malaxage

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



### Finition sur Doublage Isolant Chanvre Tradical®

Après séchage uniforme du Doublage, et en fonction de la planéité, réaliser soit :

- Un enduit traditionnel de chaux aérienne Tradical® PF 80 + 90 à 100 l sable
- Un enduit de chaux aérienne en projection machine avec Tradical PF® 80 M + 50 à 70 l de sable 0/2 ou 0/3, soit 500 kg/m³.
- Un enduit chanvre Tradical PF® 80 M + Chanvribat® (dosage page suivante)
- Un enduit Tradical® Décor.

### Passage des fluides

Les fluides seront posés avant la mise en place du Béton Chanvre Tradical®. Les fluides doivent être recouvert d'au moins 2 cm de Béton Chanvre Tradical®.

### Mise en œuvre

épaisseur maxi 20 cm

#### Solution 1 : JETÉ TRUELLE

**Gobetis** : 1 sac de Tradical® PF 70 + 60 l de sable 0/4

#### Doublage Isolant :

- Réhumidifier le gobetis.
  - Réaliser le doublage isolant 24 à 48 h après l'application du gobetis.
- 1 - Le doublage est réalisé en plusieurs passes successives de 2 à 4 cm d'épaisseur. Chaque passe se pose après raffermissement de la précédente sans dépasser un délai de 12 à 24 h entre chaque passe.
  - 2 - Dresser et resserrer après chaque passe.

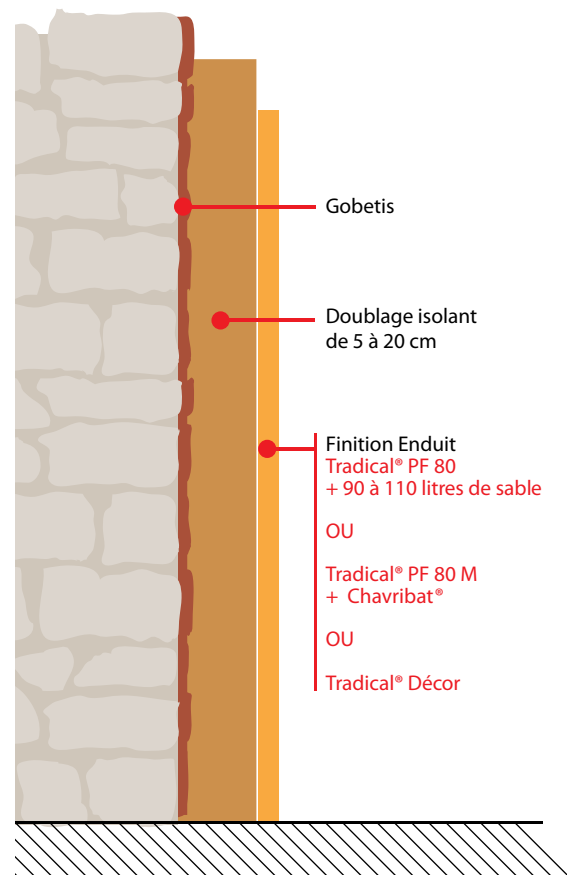
#### Solution 2 : REMPLISSAGE manuel entre mur et banche

- Mise en place d'un gobetis Tradical® PF 70 + Chanvribat (selon dosage ci-contre) à l'avancement du banchage.
- Laisser réssuyer le gobetis.
- Bancher
- Puis remplir entre le mur gobeté et la banche avec le béton préparé selon le dosage mur (voir page 17).
- Débancher et recommencer l'opération en élévation.

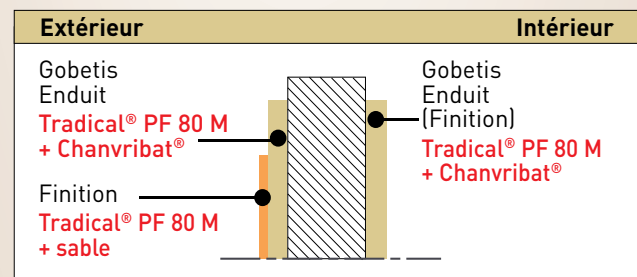
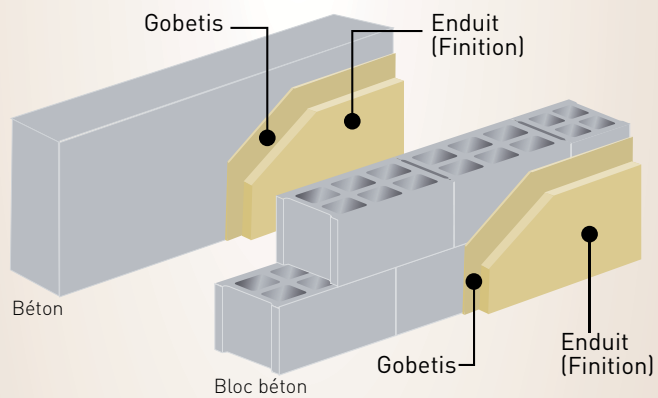
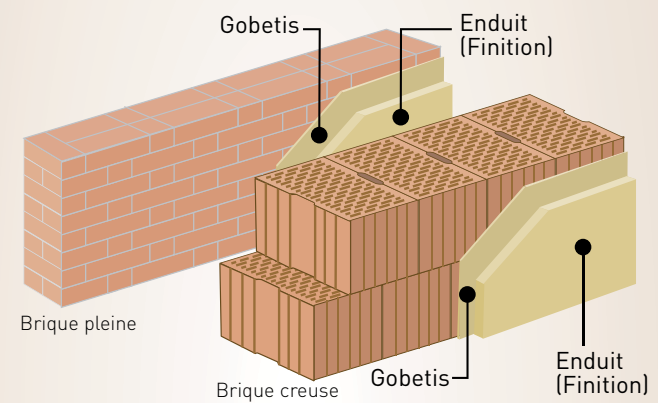
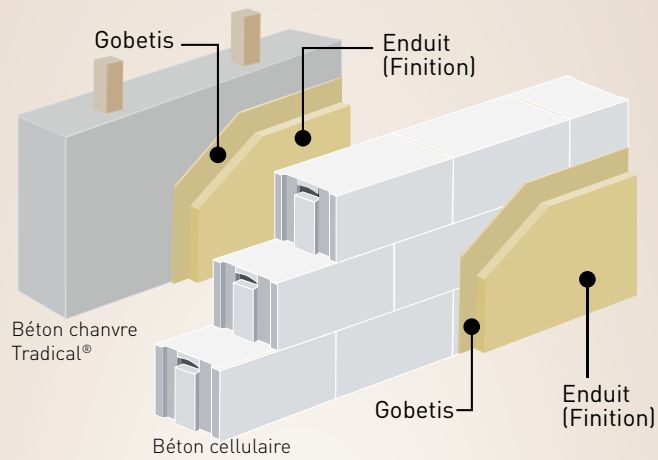
#### Remarque

Pour des épaisseurs supérieurs à 5 cm on posera une ossature secondaire (litage de section en queue d'arronde ou en T) pour assurer le report de charge.

Le dosage et le remplissage se feront comme pour la réalisation d'un mur ossature noyée. Dans ce cas se reporter au chapitre mur ossature noyée.



## • Supports d'aspect plan



# Enduits hygrothermiques - Intérieur et extérieur

## Méthode de malaxage

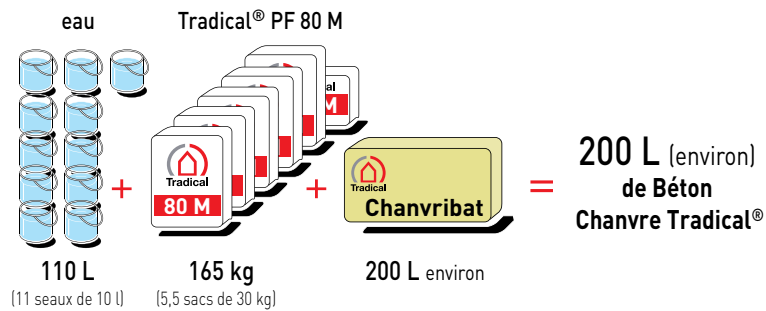
Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière. Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 80 M : 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.

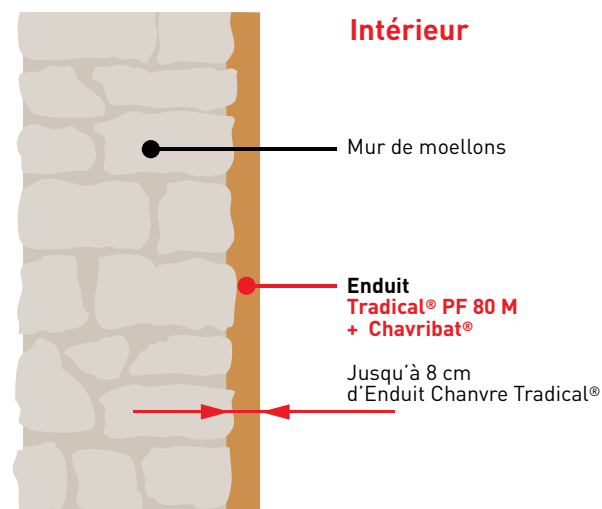
Le mortier est utilisable immédiatement mais sera d'emploi plus aisé après un temps de repos d'environ 5 mn (meilleure adhérence).

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



## • Supports maçonnés à joints creux



## Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre : application d'enduit. Mise en œuvre manuelle ou par projection.

### Gobetis :

1 sac de Tradical® PF 80 M + 40 l de sable 0/4 (soit 750 kg/m<sup>3</sup>)

### Enduit hygrothermique :

L'enduit est appliqué 24 à 48 h 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) 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.

### Remarque

**Gobetis** : Un gobetis réalisé avec 6 sacs de Tradical® PF 80 M + 1 sac de CHANVRIBAT® (soit 900 kg/m<sup>3</sup>) peut être réalisé sur :

- Mur de terre crue, avec une application d'un lait de chaux à l'avancement du gobetis.
- Support maçonné à joints creux

Il conviendra d'appliquer l'enduit hygrothermique sur gobetis frais.

### Finition :

- **Enduit intérieur** : L'enduit peut être conservé en l'état suivant l'aspect désiré ou recevoir une eau forte pour obtenir la coloration souhaitée. Il pourra également recevoir un badigeon ou 1 passe de 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 une finition sous forme :
  - soit d'un badigeon Tradical® en 2 passes
  - soit d'un mortier de chaux aérienne en 1 passe confectionné avec TRADICAL® PF 80 M + 50 à 70 litres de sable 0/2 ou 0/3 (soit 500 kg/m<sup>3</sup>).

## Le saviez-vous ?

### Domaine d'emploi

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

**L'enduit Chanvre Tradical® : Chanvribat® + Tradical® PF 80 M, permet de réaliser des enduits à caractère isolant pour :**

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

Cet enduit à caractère isolant s'applique en intérieur et en extérieur, sur tous types de supports propres et sains, et peut recevoir une grande variété de finitions.

### Projection machine :

Nous consulter.

### Exemples de finitions Enduit Chanvre Tradical®



## Chapes isolantes - Sol et Plancher

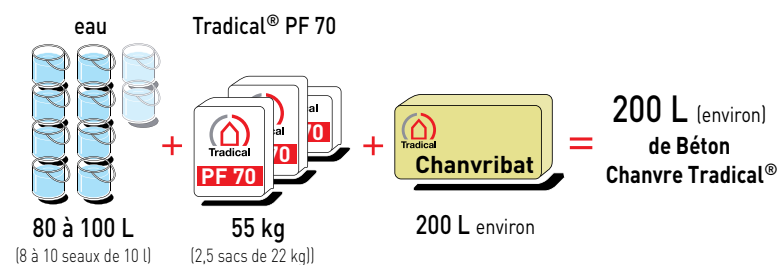
### Méthode de malaxage

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



### Mise en œuvre

Conforme aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage 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.

### 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'Ouvrage en Béton de Chanvre : Isolation de Sol

### Le saviez-vous ?

### Domaine d'emploi

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

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 une très faible densité inférieure à 400 kg/m<sup>3</sup>
- Souplesse qui permet une adaptation aux déformations éventuelles des structures.

Projection machine :  
Nous consulter.



## Chapes isolantes - Sol et Plancher

### Le saviez-vous ?

#### Précaution de mise en œuvre

Épaisseur minimum des chapes isolantes en Béton Chanvre Tradical® : 7 cm

#### Sur planchers bois :

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

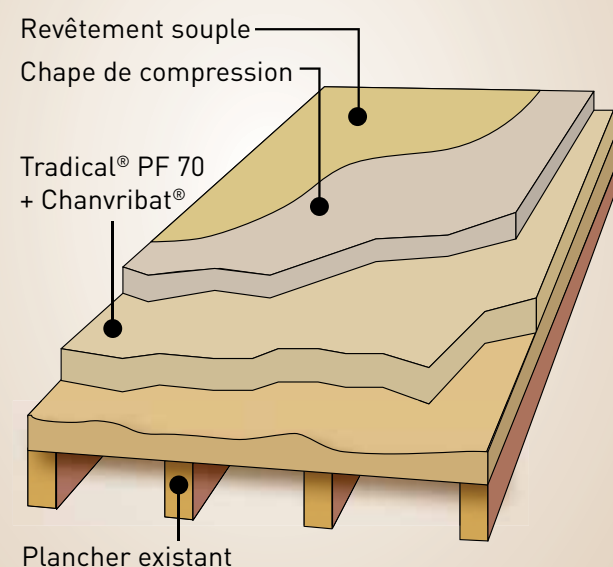
#### En terre-plein :

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

Les 4 familles de finitions présentées ci-dessous sont réalisables sur terre-plein et sur plancher d'étage.

#### • Revêtements souples

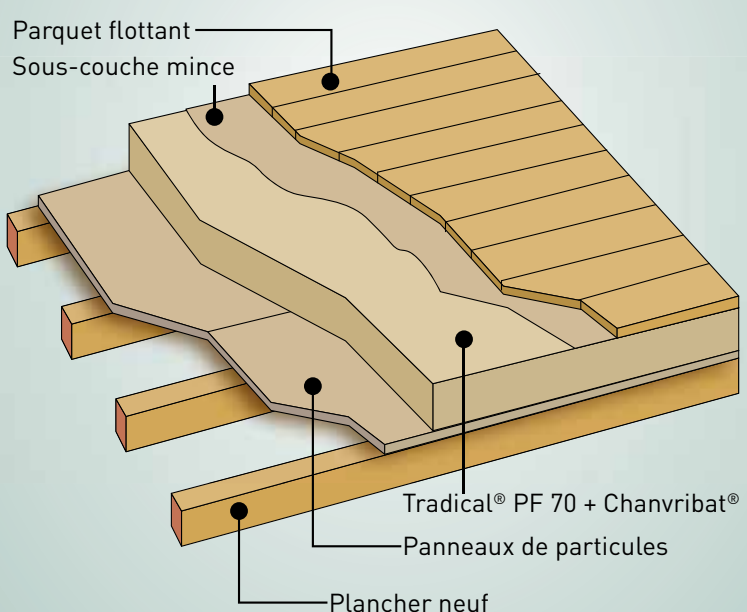
sur chape de compression Tradical® + sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.



#### • Planchers flottants

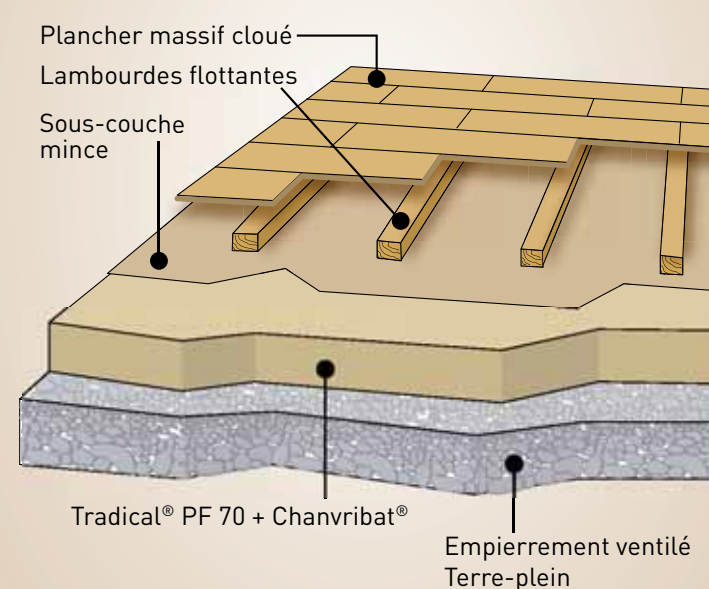
directement sur la chape avec interposition d'une sous-couche mince en panneaux de fibres de bois ou en liège, sous réserve d'une planéité satisfaisante.

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



#### • 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.

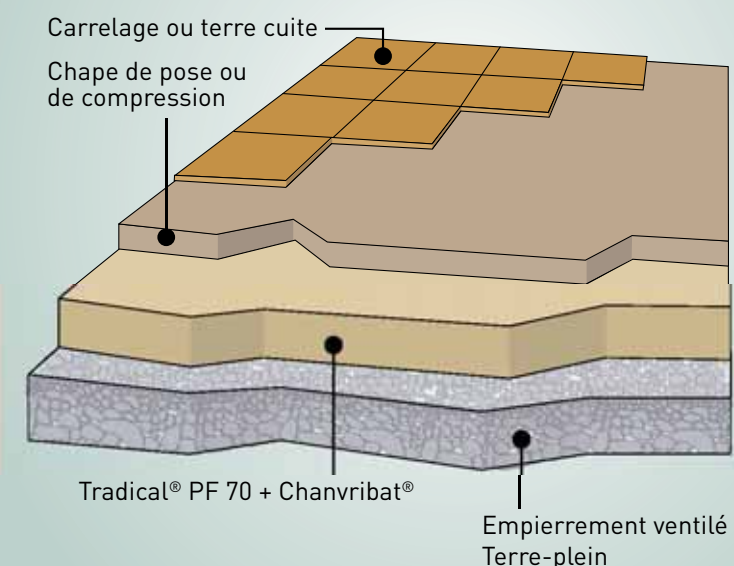


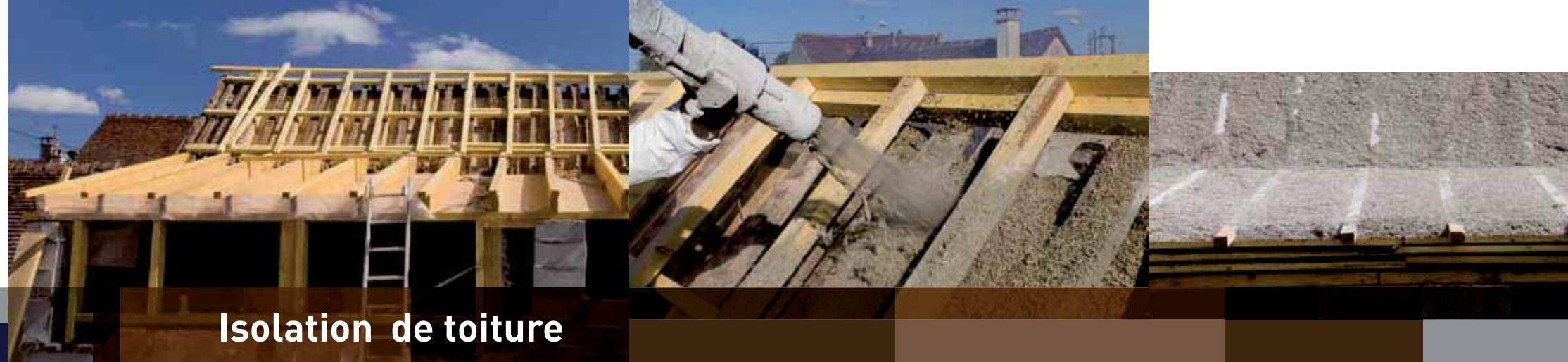
#### • Carrelages collé

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

#### • Carrelages et terres cuites scellé

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





## Isolation de toiture

### Méthode de malaxage

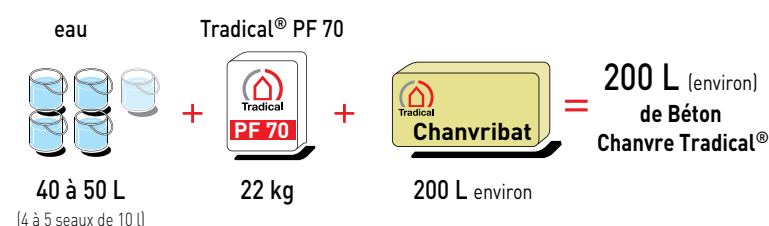
Le malaxage peut être réalisé à la bétonnière.

Introduire dans l'ordre :

- 1 - L'eau : dans sa totalité.
- 2 - Tradical® PF 70 : malaxer jusqu'à dissolution 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



### Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément aux Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage 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).

### 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 chevronnage.

### Le saviez-vous ?

#### Domaine d'utilisation

Chanvribat® lié avec Tradical® PF 70 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.

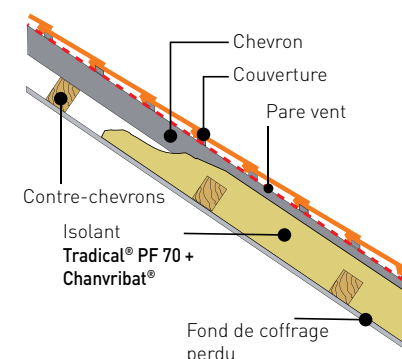
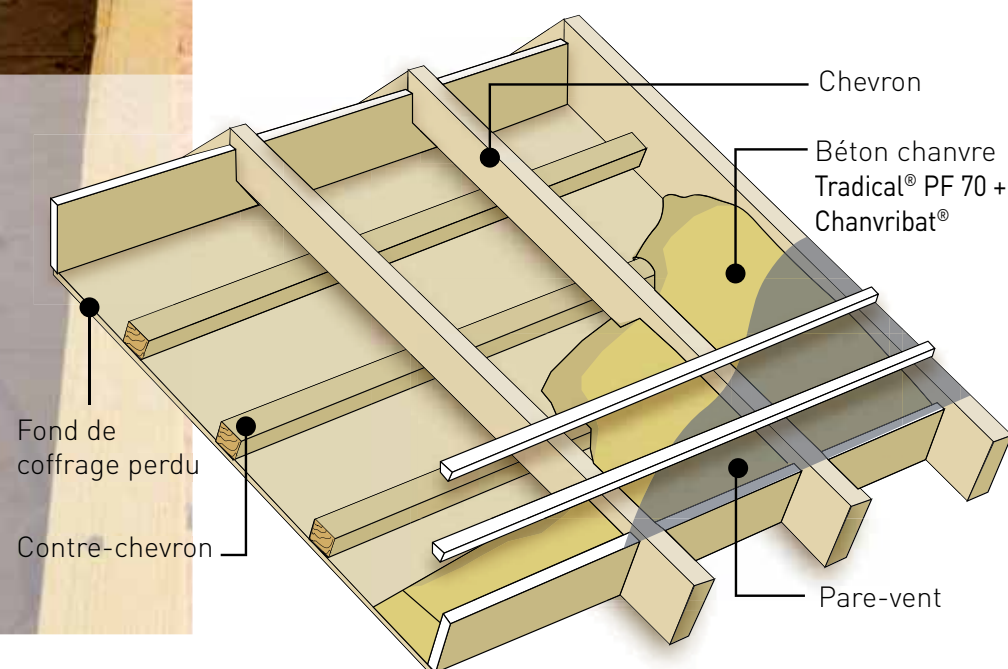
#### Caractéristiques

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

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.

Projection machine  
Nous consulter.





## La chaux aérienne

La chaux aérienne est issue de la cuisson à 900° C des roches calcaires les plus pures. Dans toutes les civilisations et sur tous les continents, l'homme a su tirer parti de ce matériau sain et naturel dans la construction d'ouvrages aussi divers que : fondations, ponts, adduction d'eau, étanchéité, cuvelage, maçonneries, enduits et badigeons.

La chaux aérienne produite aujourd'hui par les usines du Groupe Lhoist est, grâce à la maîtrise de toute la chaîne de production, un matériau moderne permettant l'élaboration de produits de haute technologie.

Les chaux aériennes BCB, pures ou formulées reçoivent le label Tradical® grâce aux exigences qualitatives élevées de ses produits : régularité de la finesse, taux de chaux libre très important, stabilité...

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



BCB - ZAC de Valentin  
rue du Choumois - BP 3011  
25045 BESANÇON cedex

Tél. + 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)