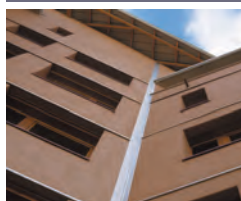


RÈGLES PROFESSIONNELLES D'EXÉCUTION d'ouvrages en béton de chanvre

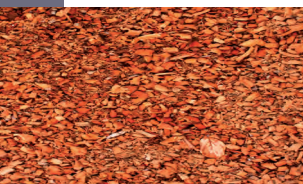


ENDUITS EN MORTIER

ENDUITS EN MORTIER



JUILLET 2012



Membres de la commission de révision

Présidents

- ▶ M. Bernard Boyeux
- ▶ M. Claude Eichwald

Secrétariat

- ▶ M. Yves Hustache

Membres du groupe de travail ayant participé à la rédaction

- | | | | |
|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|
| ▶ Pierre Amadiou | Start Hemp | ▶ Wilfried Pillard | FFB UMGO |
| ▶ Laurent Arnaud | ENTPE | ▶ Ronan Prigent | Chanvrière du Belon |
| ▶ Hervé Beinish | FIB | ▶ Robin Nico | EURL Robin Nico |
| ▶ Michel Cadot | Cesa | ▶ Michel Rizza | MR Consulting |
| ▶ Guillaume Capgras | Sarl Capgras | ▶ Guillaume Rozé | Lafarge |
| ▶ Gilles Chanet | Eurochanvre | ▶ Denis Sommain | Vicat |
| ▶ Hervé Derrien | Terrachanvre | ▶ Bernard Tigé | Bernard Tigé Formation |
| ▶ Daniel Daviller | BCB - Lhoist | ▶ Patrick Vallat | Avenir Renovation Brivadoise |
| ▶ Olivier Duport | Atelier du chanvre | ▶ Didier Valem | FFB |
| ▶ Arnaud Evrard | UCL-Architecture et Climat | ▶ Didier Vuillermot | Dolci BTP |
| ▶ Laurent Goudet | AKTA | ▶ Philippe Munoz | CRDA Lycée Arago |
| ▶ Christian Hackel | Atelier Méandre | ▶ Ulrike Peter | Lhoist |
| ▶ Christine Monfort | Christine Monfort Architecte | ▶ Gérard Lenain | |
| ▶ Luc Van Nieuwenhuyze | Luv Van Nieuwenhuyze Formation | ▶ Benjamin Leroux | Batiethic |
| | | ▶ Bruno Mandelli | LCDA |



d'ouvrages en béton de chanvre

Termes & définitions

Chanvre (Cannabis Sativa) : Plante herbacée de la famille des cannabinaées.

Chènevotte : granule végétale provenant de la fragmentation de l'intérieur de la tige de chanvre.

Compression : Action mécanique unidirectionnelle (effort, contrainte) qui tend à raccourcir le corps sur lequel elle s'applique.

Corps d'enduit : Couche principale (épaisse) d'un enduit traditionnel.

Enduit : Matériau fluide ou pâteux, de nature très variée selon l'utilisation (maçonnerie, étanchéité, chaussée, etc.), que l'on étale, répand ou projette sur un support.

Entraxe : Distance séparant les axes de deux éléments identiques voisins.

Gobetis : Couche mince d'accrochage d'enduit projeté, riche en liant.

Granulat chanvre : Fragment cellulosique et ligneux issu de la transformation mécanique de la paille de chanvre.

Liant : Matériau ayant la propriété de se solidifier puis de durcir en acquérant des caractéristiques mécaniques (résistance en compression, en traction, adhérence). Ce matériau est destiné à lier par collage des éléments tels que les granulats.

ENDUITS EN MORTIER

AVANT-PROPOS	4
1. DOMAINE D'APPLICATION	6
2. LES MORTIERS DE CHANVRE	6
2.1. Constituants	6
2.1.1. Le « granulat chanvre »	7
2.1.2. Le liant	7
2.1.3. L'eau	7
2.2. Composition	7
2.3. Performances attendues des mortiers de chanvre pour réaliser un enduit	7
2.4. Réalisation des mortiers de chanvre	8
2.4.1. Confection	8
2.4.2. Dosage en liant et granulat de chanvre	8
2.5. Caractéristiques physiques du matériau	8
3. EXÉCUTION D'ENDUITS EN MORTIERS DE CHANVRE	8
3.1. Définition	8
3.2. Mise en œuvre	8
3.2.1. Préparation et prescriptions générales	9
3.2.2. Application de l'enduit	9
3.2.3. Points singuliers	9
3.2.4. Protection des enduits frais	9
4. RÉFÉRENCES NORMATIVES	10

Avant-propos



Les « mortiers de chanvre » sont obtenus à partir d'un mélange d'un « granulat végétal »* (la chènevotte*) et d'un liant* seul ou d'un mélange de liants.



Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques et les règles de mise en œuvre des mortiers de chanvre pour réaliser **des enduits**



Les règles de mise en œuvre

- Ces règles s'appuient sur une définition performancielle des mortiers de chanvre. Il appartient au fabricant de liants et au fabricant de granulat chanvre de garantir :
 - la compatibilité entre le liant et le granulat,
 - que les mélanges qu'ils préconisent permettent d'obtenir les performances seuils attendues (tests dits « en conditions standards »).

Les procédures de test sont définies dans le document « [PROTOCOLES D'ESSAIS POUR LA MESURE DES PERFORMANCES SEUILS DES BÉTONS DE CHANVRE](#) » disponible sur le site internet de l'association Construire en Chanvre.



Par conséquent, les professionnels souhaitant mettre en œuvre des bétons de chanvre suivant ces règles, devront s'assurer auprès du fabricant de liant et du fabricant de granulat chanvre, de la compatibilité (garanties sur les performances attendues) entre le liant et le granulat chanvre.

- Ces règles s'appuient sur la norme NF DTU 26.1, elles mettent en évidence les spécificités de la mise en œuvre des enduits en mortier de chanvre par rapport aux enduits à la chaux traditionnels.
- Ces règles s'appuient sur le savoir-faire de l'entrepreneur qu'il devra adapter aux spécificités des techniques décrites.
- Ces règles ont été établies sur la base de l'expertise des membres de la commission de rédaction. Elles résultent d'un travail de synthèse des connaissances techniques et scientifiques des bétons et mortiers de chanvre et d'un retour d'expériences « terrain » sur les 20 dernières années. De plus, elles ont été soumises, pour avis, à des professionnels du bâtiment n'ayant pas l'expertise de la mise en œuvre des bétons de chanvre.

Par conséquent, tout entrepreneur doit, s'il désire mettre en œuvre du mortier de chanvre, apporter la preuve de l'existence du savoir-faire et de la maîtrise du produit au sein de son entreprise. Les personnes et les entreprises qui prescrivent ou mettent en œuvre conformément au référentiel « Règles professionnelles d'exécution d'ouvrages en bétons et mortiers de chanvre » doivent obligatoirement :

- suivre avec succès une formation relative à celui-ci dispensée par un formateur agréé par Construire en Chanvre et habilité à lui fournir une attestation de stage numérotée ;
- ou
- faire valider leurs acquis et expériences (VAE) dans le cadre de ce référentiel par Construire en Chanvre.

La liste des formateurs agréés et la procédure d'agrément des formateurs est disponible sur le site internet de l'association Construire en Chanvre.

1. Domaine d'application

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques et les règles de mise en œuvre des mortiers de chanvre pour réaliser des enduits intérieurs et extérieurs :

Les bâtiments concernés par ces règles professionnelles sont :

- les locaux d'habitation ;
- les ERP de 5^e catégorie.

À l'exception des locaux classés :

- EB+ locaux collectifs (Locaux humides à usage collectif) ;
- EC (Locaux très humides en ambiance non agressive).

D'après le cahier du CSTB 3567, classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs.

On notera que les enduits chanvre ne sont pas destinés à résoudre les problèmes liés à l'humidité du support.

2. Les mortiers de chanvre

2.1. Constituants

2.1.1. Le « granulat chanvre »

Le « granulat chanvre »* (la chènevotte*) est la partie intérieure fragmentée de la tige de chanvre*.

Les caractéristiques du « granulat chanvre » influencent directement les performances des bétons de chanvre. Par conséquent, **il est impératif d'utiliser des « granulats chanvre » qui bénéficient du label « granulat chanvre construction ».**

Label garantissant un suivi des caractéristiques du « granulat chanvre » telles que : la teneur en chanvre, la masse volumique, la granulométrie, le taux de poussière, le taux d'humidité de la paille avant transformation ou encore la couleur.

Ce label est défini dans le document : REFERENTIEL DU LABEL « GRANULAT CHANVRE CONSTRUCTION »

2.1.2. Le liant

Le liant utilisé est principalement constitué de : Chaux de construction (conformes à la norme NF EN 459- 1), de ciment prompt naturel (conforme à la norme NF P 15- 314), de ciments courant (conformes à la norme NF EN 197- 1), ou de matériaux à caractère pouzzolanique. Il s’agit de liants recommandés explicitement par les fabricants pour une utilisation avec le granulats chanvre. Ces liants peuvent être adjuvantés par le fabricant. La prescription ne doit en aucun cas être modifiée.

Le liant choisi doit permettre aux mortiers de chanvre d’obtenir les performances attendues précisées au § 2.3

2.1.3. L’eau

L’eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la Norme NF EN 1008.

2.2. Composition

Le terme de « béton de chanvre » désigne le mélange d’un « **granulat végétal** »* (la **chènevotte***) et d’un **liant*** seul ou d’un mélange de liants*.

Leur composition est comprise entre :

	Dosage en liant % massique par rapport au poids total sec	Dosage en « granulats chanvre » % massique par rapport au poids total sec	Masse volumique sèche (à titre indicatif)
Maxi (mélange gras)	90 %	10%	1000 kg/m ³
Mini (mélange maigre)	50%	50%	200 kg/m ³

- Les mortiers de chanvre utilisés pour réaliser des enduits ont des masses volumiques apparentes d’environ 800 kg/m³ (la masse volumique dépend des couples liant « granulats chanvre »).
- Les propriétés mécaniques, thermiques et acoustiques des mortiers de chanvre dépendent des dosages mis en œuvre.

2.3. Performances attendues des mortiers de chanvre pour réaliser un enduit

Les performances minimales attendues en conditions standard (20°C – 50% HR) et à 60 et 90 jours sont les suivantes :

	Module d’élasticité (MPa)	Résistance à la compression* (MPa)
Valeur seuil (minimum) en condition standard	>20 MPa	>0,3 MPa

Les mesures des performances attendues des mortiers de chanvre devront être réalisées par des laboratoires externes. Ces laboratoires sont identifiés et sélectionnés par Construire en Chanvre sur la base de leurs compétences et du matériel nécessaire à la réalisation des essais. La liste des laboratoires est disponible auprès de l’association Construire en Chanvre. Tout nouveau laboratoire peut faire la demande auprès de Construire en Chanvre pour être inscrit sur cette liste.

Les performances sont évaluées suivant les protocoles d’essais exposés dans le document « **PROTOCOLES D’ESSAIS POUR LA MESURE DES PERFORMANCES SEUILS DES BETONS DE CHANVRE** » disponible auprès de Construire en Chanvre.

La liste des couples liants+granulat chanvre répondants à ces exigences est disponible auprès de l'association Construire en Chanvre et visible sur le site internet de l'association www.construction-chanvre.asso.fr.

Pour toutes les performances, se référer aux documentations techniques des fabricants.

2.4. Réalisation des bétons de chanvre

2.4.1. Confection

Les mortiers de chanvre peuvent être réalisés avec une bétonnière ou un malaxeur.

Les modes opératoires étant spécifiques aux matériaux, ils sont mis à disposition de l'utilisateur par les fournisseurs du couple liant-granulat chanvre

Dans tous les cas, on veille à obtenir un mélange homogène afin d'avoir un mortier aéré dans lequel les particules de chanvre sont uniformément enrobées par le liant, sans formation de « boulettes ».

2.4.2. Dosage en liant et granulat

Le dosage doit être choisi afin de permettre au mortier de chanvre de répondre aux performances seuils attendues (§ 2.3). Il dépend fortement du liant. Il est donc nécessaire de se rapprocher des fournisseurs pour le choix du dosage.

Les mélanges chanvre + liant ou chanvre + liant + sable sont possibles, ils seront réalisés selon les prescriptions du fabricant.

Dans le cas d'un mélange contenant du sable, on choisit un granulat conforme à la norme NF EN 13139.

2.5. Caractéristiques physiques du matériau

Pour les caractéristiques physiques des mortiers de chanvre, on se référera aux informations des fabricants.

3. Exécution d'enduits en mortiers de chanvre

3.1. Définition

L'enduit « chanvre » est un enduit, utilisé en intérieur ou en extérieur. Il est composé :

- D'un gobetis* si nécessaire (mortier de chanvre ou un mortier de sable et chaux) ;
- D'un corps d'enduit en mortier de chanvre ;
- Et nécessairement, en extérieur, d'une finition.

Cet enduit est utilisé pour ses propriétés thermiques, acoustiques et hydriques, pour ses capacités à être appliqué en forte épaisseur et ses qualités esthétiques.

3.2. Mise en œuvre

3.2.1. Préparation et prescriptions générales

i. préparation des supports

Se reporter à la norme NF DTU 26.1.

Le mur doit être débarrassé de tout revêtement ancien friable ou non adhérent.

Les enduits en mortier de chanvre peuvent être réalisés sur les supports suivants : maçonneries neuves ou anciennes de pierres, briques, blocs en béton de ciment, blocs en béton cellulaire autoclavé, terre crue, béton de chanvre.

Sur des matériaux inappropriés, il sera nécessaire de mettre en place un support d'enduit.

ii. limites d'emploi et précaution

Les enduits de mortiers de chanvre peuvent être réalisés lorsque la température est comprise entre 8°C et 25°C.

Les enduits de mortiers de chanvre en extérieur commencent 20 cm minimum au dessus du sol fini.

3.2.2. Application de l'enduit

L'enduit pourra être réalisé manuellement ou bien par projection mécanique, directement sur le support.

i. Gobetis

Le gobetis assure l'adhérence entre le corps d'enduit et le support. Il joue le rôle d'interface entre un support quelconque et un mortier de chanvre. Le liant utilisé pour la réalisation du gobetis sera donc adapté au support. Le sable choisi devra assurer une «accroche» mécanique du corps d'enduit.

Il doit couvrir sans surcharge la surface du support.

Le mortier de gobetis pourra être réalisé avec le liant constituant le béton de chanvre ou avec une chaux. Le gobetis est composé de sable et de liant et peut également contenir du chanvre.

Dosage du gobetis : pour 1 m³ de sable : de 250 à 400 kg de liant (chaux)

Épaisseur maximale : 5 à 8 mm.

Dans le cas d'un gobetis contenant du chanvre, on se conforme aux préconisations du fabricant de liant.

ii. Corps d'enduit

Le corps d'enduit est réalisé avec du mortier de chanvre.

Le corps d'enduit chanvre est appliqué manuellement ou mécaniquement en une seule couche constituée d'une ou plusieurs passes frais sur frais sur toute la surface de travail.

La première passe doit assurer l'adhérence des passes suivantes et peut être appliquée sur le gobetis frais.

Le corps d'enduit peut s'appliquer en forte épaisseur, il conviendra de s'assurer que le support est adapté aux épaisseurs appliquées.

Cette couche permet d'obtenir les caractéristiques géométriques exigées pour la mise en œuvre de la couche de finition.

En intérieur, sauf dans les pièces humides, on peut laisser le corps d'enduit apparent ou y appliquer une eau forte ou toute autre finition. Pour les locaux classés EB+ et EC (d'après le cahier du CSTB 3567) une protection à l'eau, du corps d'enduit est nécessaire.

En extérieur, le corps d'enduit doit être protégé par une couche de finition.

L'enduit chanvre peut s'appliquer en forte épaisseur, il conviendra de s'assurer que l'adhérence au support est adaptée aux épaisseurs appliquées

iii. Finition

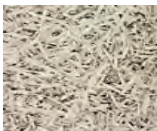
On peut appliquer un mortier à la chaux, un badigeon à la chaux en deux passes conformément à la norme NF DTU 26.1 P1-1 ou une peinture ayant un pouvoir de perméabilité à la vapeur d'eau important conformément à la norme NF P 74-201.

3.2.3. Points singuliers

Se reporter à la norme NF DTU 26.1.

3.2.4. Protection des enduits frais

Se reporter à la norme NF DTU 26.1.



Références normatives

Le présent document comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres applications. Ces références sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à ce document que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

NF EN 197-1

Ciments - Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants (indice de classement : P15-101-1).

NF EN 459-1

Chaux de construction - Définitions, spécifications et critères de conformité (indice de classement : P 15-104).

NF P 15-314

Liants hydrauliques - Ciment prompt naturel.

NF EN 934-2

Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : Adjuvants pour béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-342).

NF EN 934-3

Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 3 : Adjuvants pour mortier à maçonner - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage (indice de classement : P 18-343).

NF EN 13139

Granulats pour mortiers (indice de classement : P 18-139).

NF EN 1008

Eau de gâchage pour bétons et mortiers - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton (indice de classement : P 18-211).

NF P 03-001

Marchés privés - Cahiers types - Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés.

NF DTU 52.2 P1-2

Pose collée des revêtements céramiques et assimilés - Pierres naturelles - Partie 1-2 : Cahier des critères généraux de choix des matériaux.

NF DTU 2WW6. 1^{er} avril 2008

Travaux de bâtiment - Travaux d'enduits de mortiers - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses spéciales - Référence commerciale des parties P1-1, P1-2 et P2 du NF DTU 26.1 d'avril 2008.

NF EN 13139

Granulats pour mortiers.

NF P 74-201

DTU 59.1 - Peinture - Travaux de peinture des bâtiments - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2).



Notes

RÈGLES PROFESSIONNELLES D'EXÉCUTION d'ouvrages en béton et mortiers de chanvre

ENDUITS EN MORTIER



Socle naturel pour la conception des futurs DTU, les règles professionnelles sont éditées par les filières professionnelles soucieuses de formaliser le cadre de leurs métiers. À leur demande, la C2P (Commission Prévention Produits) étudie ces textes en apportant sa vision « sinistralité », et édite la Liste des règles professionnelles acceptées par la C2P. Ces Règles professionnelles 2012, d'exécution d'ouvrages en béton de chanvre ont été acceptées par la C2P avec suivi du retour d'expérience.

ISBN : 978-2-35917-067-2

6-14, rue la Pérouse
75874 Paris Cedex 16
www.sebtp.com



SEBTP