



ISOLATION

Laine de chanvre

Origine de la matière première

La France est le premier producteur de chanvre en Europe avec une superficie de 30 000 ha/an. En Occitanie, les leaders sont les chanvriers gardois avec 30 ha/an.

Présentation du produit Fabrication

La paille de chanvre est séchée jusqu'à atteindre un taux d'humidité de 14-18 %. Elle est ensuite découpée pour former des tranches de différentes tailles, avant d'être défibrée mécaniquement (séparation de la chènevotte). Les fibres sont mélangées avec un liant (polyester) à hauteur de 15 % pour maintenir l'ensemble, puis plaquées les unes aux autres pour obtenir un matelas.

La cuisson au four permet aux fibres naturelles et synthétiques de se coller entre elles. Les faibles densités formeront des rouleaux et les plus fortes, des panneaux.



Une matière première renouvelable
issue de l'agriculture française

MISE EN ŒUVRE

- La laine de chanvre se travaille comme une laine isolante conventionnelle.
- La mise en oeuvre nécessite l'utilisation d'une barrière d'étanchéité.
- La laine de chanvre doit être mise en oeuvre dans des endroits sains, secs et ventilés.



FABRICANTS - Liste non exhaustive -	PRODUITS - Liste non exhaustive -	ÉVALUATION TECHNIQUE
THERMO NATUR	Isonat végétal	CSTB MUR N° 20/08-128 CSTB TOITURE N°20/08-129 ACERMI 09/116/590
CAVAC Biomatériaux - 85	Biofib'Isolation	ATE - 11/0005
THERMO NATUR (chanvre cultivé et défibré en France et transformé en Allemagne)	Thermo-Chanvre® Premium	ETA-05/0037
TECHNICHANVRE 29 et 49	Technilaine®	-
SOTEXTHO - 81	Quate chanvre FibraNatur	ATE-11/0005

Cette liste n'engage aucune responsabilité, elle est non exhaustive et peut être modifiable sur demande.

FORMES

Panneaux
(30 mm < e < 220 mm)
Rouleaux
(30 mm < e < 140 mm)
En vrac

UTILISATIONS

- Toiture
- Combles perdus
- Murs (doublage)
- Plafonds
- Cloisons intérieures

CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation
- Pas d'irritation cutanée, ni de démangeaisons lors de la pose
- Porter un masque anti-poussière lors de la mise en œuvre pour éviter l'inhalation de poussières et de fibres
- Traitement au sel de bore contre les insectes et rongeurs nécessaire

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Épaisseur (cm) pour résistance thermique R = 5 m ² .K/W	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
Panneau 30-80	0,038 - 0,042	19 - 21	Toiture : 34-37 Mur : 60-70	E	1 - 2
Rouleau 20-42					
Vrac 40-60					
Vie en oeuvre	Matériau hygroscopique*				

Source : La Maison Écologique n°67

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
- 1 kg eq CO ₂ / UF	Ressources renouvelables	80 % à 100 % (laine de chanvre vrac)
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable, réutilisable
	Énergie grise*	52 kWhep / UF

UF = Unité Fonctionnelle = 1 m² d'isolant à R = 5 m².K/W | Source : La Maison Écologique n°67

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrothermique* ➤ Bon isolant thermique et acoustique ➤ Valorisation des fibres de chanvre ➤ La culture du chanvre permet de régénérer les sols et nécessite peu d'intrants ➤ Fibres fongicides et antibactériennes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Présence de fibres polyesters dans les produits texturés ➤ Découpage difficile dans la longueur (fibre de polyester) ➤ Tassement possible en isolation verticale pour les rouleaux

POUR EN SAVOIR PLUS

Le portail des matériaux bio-sourcés : www.vegetal-e.com
 > www.fibranatur.com > www.technichanvre.com > www.thermo-natur.fr > www.biofib.com



MULTIUSAGE

Béton de chanvre

Origine de la matière première

La France est le premier producteur de chanvre en Europe avec une superficie de 30 000 ha/an. En Occitanie les leaders sont les chanvriers gardois avec 30 ha/an.

Présentation du produit Fabrication

Les bétons et mortiers sont obtenus en mélangeant trois produits : de l'eau, un liant (chaux) et des granulats de chanvre (chènevotte - cœur de la paille de chanvre).

Une fois le chanvre récolté, la chènevotte est obtenue par défibrage de la paille de chanvre qui permet la séparation des fibres et du cœur de la tige.

Les liants sont naturels, à base de chaux aérienne (NF EN459-1 à 3) et de pouzzolane (NF P 18-308).

Ces mortiers et bétons bénéficient d'une importante porosité qui leur confère des performances thermiques et énergétiques intéressantes en construction et en rénovation.

Les blocs sont fabriqués par moulage à froid. Le séchage s'effectue à l'air libre et est maîtrisé pour optimiser l'apport de liant.



ATTENTION : Assurez-vous auprès des fabricants de la compatibilité des liants et granulats pour obtenir les performances attendues dans les Règles Professionnelles.

MISE EN ŒUVRE

Se référer aux Règles Professionnelles d'exécution d'ouvrages en béton de chanvre. Les professionnels doivent faire état de leurs compétences, lesquelles peuvent s'acquérir par des formations.

➤ Murs en béton de chanvre

Mise en œuvre manuelle : déversement entre deux banches.

Mise en œuvre à la machine : projection sur une banche.

Mise en œuvre par maçonnerie de blocs en béton de chanvre maçonnés : prescriptions de mise en œuvre fournies par le fabricant.

➤ Sols en béton de chanvre

Mise en œuvre par déversement, le béton est étalé sans être tassé sur les surfaces à couvrir, dressé à la règle et légèrement taloché.

➤ Enduits en béton de chanvre

Possibilité de les appliquer en forte épaisseur pour des reprises de mur permettant d'améliorer le confort thermique et acoustique (notamment en rénovation). Ils sont appliqués manuellement ou mécaniquement sur le support.

À l'intérieur, possibilité d'être recouvert d'une finition ou de rester apparent.

➤ Isolation de toiture en béton de chanvre

Mise en œuvre par projection ou déversement, le béton de chanvre est dressé à la taloche sans tasser, légèrement en retrait du niveau supérieur des chevrons, afin de laisser un vide d'air entre ces chevrons et le pare-vent.

➤ Blocs de chanvre

Mise en œuvre similaire à celle des blocs bétons, pose à joints minces (DTU 20.1).

➤ Dans tous les cas, la mise en œuvre nécessite l'utilisation d'une barrière d'étanchéité.

Les Règles Professionnelles d'exécution d'ouvrages en béton et mortier de chanvre ont été réactualisées et validées en février 2012 par la C2P de l'Agence Qualité Construction. Elles sont disponibles auprès de l'association Construire en Chanvre.

FABRICANTS - Liste non exhaustive -	PRODUITS - Liste non exhaustive -	ÉVALUATION TECHNIQUE
BCB - TRADICAL - 25	Chanvribat® + tradical® PF70 ou PF80M	Règles professionnelles
CHANVRIBLOC - 38	Chanvribloc	DTU
CAVAC BIOMATÉRIAUX - 85	Biofibat	Règles professionnelles
Chaux et enduits de Saint Astier (CESA) - 24	Tradeco® HL 3,5	Avis favorable de l'association Construire en chanvre (LMDC) N° ET/10.157b

Cette liste n'engage aucune responsabilité, elle est non exhaustive et peut être modifiable sur demande.

FORMES

Chènevotte en vrac

Blocs de béton de chanvre
préfabriqués

UTILISATIONS

- Mur (non porteur)
- Sol
- Enduit
- Isolation de toiture
- Cloison intérieure

CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Traitement au silicate de potassium contre la reprise de l'humidité
- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Épaisseur (cm) pour résistance thermique 2 < R < 8 m ² .K/W	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
Mur	400 - 450	0,100	35 (R = 3,5)	50	A2/S1/d0	8 - 13
Sol	500	0,120	24 (R = 2)			
Enduit	800	0,140	49 (R = 3,5)			
Toiture	200 - 250	0,060	21 - 45			
Bloc	290 - 300	0,069 - 0,072	35 (R = 5)	50 - 59	B	1 - 5
Vie en oeuvre	Matériau hygroscopique* Inertie* thermique importante apportée par les bétons de chanvre Amélioration de la chaleur surfacique					

Sources : La Maison Ecologique n°67, Construire en Chanvre, Les 7 Vents du Cotentin

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
Béton de chanvre : - 9 kg eq CO ₂ /UF	Ressources renouvelables	100 %
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable, réutilisable
Bloc de chanvre : + 3 kg eq CO ₂ /UF	Énergie grise*	Béton de chanvre : 60 kWh/UF Bloc de chanvre : 79 kWh/UF

UF = Unité fonctionnelle = 1 m² d'isolant à R = 5 m².K/W | Source : La Maison Ecologique N°67

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrothermique* ➤ Bon isolant thermique et acoustique ➤ Matériau stockeur de CO₂ ("puits de carbone") ➤ Valorisation d'un sous-produit du chanvre ➤ La culture du chanvre permet de régénérer les sols et nécessite peu d'intrants ➤ Matériau naturel à changement de phase 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Séchage des mortiers parfois long (jusqu'à plusieurs mois) ➤ Les chantiers « humides » ne peuvent pas être réalisés en période de grand froid

POUR EN SAVOIR PLUS

Le portail des matériaux bio-sourcés : www.vegetal-e.com

> www.bcb-tradical.com

> www.modulem.fr

> www.biofib.com

> www.comptoirdupergord.net

> www.technichanvre.com

> www.batirama.com

> www.c-e-s-a.fr

> www.iso hemp.com/fr

> www.construire-en-chanvre.fr

Botte de paille

Origine de la matière première

La paille, tige coupée des céréales (blé principalement) est utilisée depuis très longtemps dans la construction. Sous forme de botte son utilisation remonte à l'apparition des botteuses. La paille est vendue directement de l'agriculteur vers l'artisan ou en atelier sans passer par un réseau de distribution. Plusieurs entreprises mettant en œuvre la botte de paille dans la construction ont été recensées dans le Lot et sur le territoire du Parc naturel régional des Causses du Quercy (source site RFCP*- réseau français construire en paille).

Présentation du produit Fabrication

La paille est constituée principalement de cellulose, lignine et silice. Elle est recouverte d'une couche de cire très fine et légèrement hydrofuge.

Ses dimensions sont stables dans le temps et très peu affectées par les variations de température et d'humidité.

Ce co-produit de l'agriculture représente 42% du tonnage récolté. La botte de paille est fabriquée par l'agriculteur avec une botteuse à partir de la paille en vrac.

Contre les idées reçues

La paille de céréales abritée de l'eau n'est pas attaquée par les insectes, ni exposée aux termites.

La paille, comprimée en bottes, est peu inflammable. Protégée par des panneaux de parement ou une première couche d'enduit, sa résistance au feu est supérieure aux isolants conventionnels.

En sept 2014 la première réalisation de bâtiment public en paille dans le Lot (école primaire) a été livrée à St-Paul-de-Loubressac (46).

**500 bottes de paille
pour une maison de 100 m²
soit 10 tonnes de paille prélevées sur 2 ha**

MISE EN ŒUVRE

➤ Afin d'assurer leur durabilité, les bottes doivent être protégées :

- des intempéries et de toutes sources d'humidité avant l'installation ;
- de l'eau liquide (ruissellement, remontée capillaire, infiltration) et de la vapeur par une gestion de la perméabilité des parements intérieurs et extérieurs, des bas de murs et tours de baies :

- > protection en intérieur : enduit, panneaux de parement ;
- > protection en extérieur : enduit, bardage.

- des rongeurs par une barrière physique (comme pour tout isolant).

Pour assurer leur protection aux intempéries, le toit doit être mis en œuvre avant la mise en place des bottes de paille.



➤ Au moment de la pose, l'artisan doit s'assurer :

- des dimensions des bottes et de leur masse volumique (ex. : 80 à 120 kg/m³) ;
- du taux d'humidité des bottes (< 20 %) ;
- de la mise sous tension des bottes et de leur solidarité avec les ouvrages pour éviter les ponts thermiques ;
- de la pose des bottes sur chant ou debout, fibres perpendiculaires au sens de la paroi.

Les Règles Professionnelles de la Construction Paille ont été approuvées le 28 juin 2011 par la C2P (Commission Prévention Produits) de l'Agence Qualité Construction. Elles sont disponibles auprès du Réseau Français de la Construction Paille : www.rfcp.fr

FORMES

Dimensions :

il existe plusieurs dimensions de bottes ; le maître d'œuvre les adapte en fonction des ouvrages.

Exemple :

Hauteur x largeur x Longueur
36 x 47 x 90 cm

UTILISATIONS

En remplissage d'une structure porteuse :
poteau-poutre, ossature bois

Pour le contreventement du bâtiment (Technique Cellule Sous Tension, Technique du GREB) avec insert d'un revêtement coupe-feu

CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Bon régulateur hygrométrique, la paille laisse le mur respirer et régule l'humidité du bâtiment, ce qui contribue à assainir l'air intérieur
- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES pour une botte de HxIxL = 36x47x90 cm

Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Épaisseur pour résistance thermique (R en m ² .K/W)	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
80 - 120	0,052 pour les bottes sur chant 0,08 pour les bottes à plat	37 cm pour R = 7,1	45	B/S1/d0 Les bottes doivent être protégées par un matériau ou procédé garantissant une tenue au feu réglementaire en fonction de la classe de service du bâtiment	1,14
Vie en oeuvre	Matériau hygroscopique* Résistance thermique importante				

Sources : RFCP, Approche Paille, La Maison Écologique n°67, Les 7 Vents du Cotentin, DREAL Pays de la Loire

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
- 32 et - 48 kg eq CO ₂ /UF	Ressources renouvelables	100 %
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable et compostable
	Énergie grise*	5 kWhep/UF

UF = Unité Fonctionnelle = 1 m² d'isolant à R = 5 m².KW | Matériau type : botte de paille - 100 kg/m³, λ = 0,056 W/m.K | Sources : La Maison Écologique N°67, site du RFCP.

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrométrique* ➤ Matériau stockeur de CO₂ (« puits de carbone ») ➤ Valorisation d'un co-produit de l'agriculture locale ➤ Matériau très économique sans marque commerciale et qui valorise la main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensibilité à l'eau ➤ Précautions particulières sur chantier (incendie) ➤ Inertie* faible mais facilement compensable dans le projet de construction

POUR EN SAVOIR PLUS

Réseau Français de la Construction Paille > www.rfcp.fr
 Construire et aménager durablement en occitanie : > www.envirobat-oc.fr
 (rechercher avec la loupe : botte de paille)
 le portail des matériaux biosourcés > www.vegetal-e.com



ISOLATION

Fibre de bois

Origine de la matière première

Les déchets de résineux sont valorisés pour fabriquer les panneaux de fibres de bois.

Les essences utilisées sont principalement l'épicéa et le sapin, parfois le pin et le mélèze.

La majorité des usines de fabrication se trouve en Allemagne et en Suisse, mais récemment, des chaînes de fabrication se sont créées en France.

Présentation du produit Fabrication

Un défilage des copeaux de bois permet d'obtenir une « laine de bois », transformée ensuite en pâte par ajout d'eau. Elle est coulée, laminée et séchée pour produire des panneaux agglomérés de différentes densités et épaisseurs.

Après un pressage mécanique permettant d'évacuer la plus grande partie de l'eau, les panneaux sont séchés à une température de 160°C à 220°C.

Les panneaux ne nécessitent pas systématiquement d'adjonctions de liants supplémentaires. Ils sont composés de 98 % de bois, 0,5 % de paraffine et de 1,5 % de colle.

Une gamme de produits
importante et diversifiée.
Un très bon confort thermique,
hiver comme été.

MISE EN ŒUVRE

➤ La mise en œuvre des panneaux d'isolation rigides et semi rigides se fait au moyen d'outils standards de type couteau ou scie.

Après avoir vérifié que le support est sain, les panneaux s'appliquent directement contre le mur, en prenant soin de ne pas laisser d'espace entre le support et les panneaux.

➤ Concernant l'isolation du toit, les panneaux rigides et semi rigides se posent indépendamment des chevrons, collés entre eux afin de garantir l'étanchéité. La ventilation formée par les lattes montantes doit obligatoirement être ouverte en partie basse et en partie haute de la toiture afin d'éliminer la vapeur d'eau. La mise en place d'une barrière d'étanchéité est à prévoir.

FABRICANTS - Liste non exhaustive -	PRODUITS - Liste non exhaustive -	ÉVALUATION TECHNIQUE
STEICO 67, 47 et Allemagne	Panneaux rigides et semi-rigides ex: STEICO flex F	ACERMI 11/134/733/3
PAVATEX - 88 et Suisse	Panneaux rigides et semi-rigides ex : Pavatherm	ACERMI 04/090/370/8
BUITEX - 69 et Allemagne	Panneaux rigides et semi-rigides ex : Isonat Flex 40	ACERMI 11/116/718
ACTIS - 09	Panneaux semi-rigides ex : Sylvactis isobag	ATE 11/0342
SOTEXTHO - 81 et Pologne	Panneaux Fibranatur	-

Cette liste n'engage aucune responsabilité, elle est non exhaustive et peut être modifiable sur demande.

FORMES

Panneaux rigides
Panneaux semi-rigides
Vrac (soufflage)

UTILISATIONS

- Toit
- Mur
- Cloison
- Sol
- Isolation intérieure
ou extérieure



CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation
- Absence d'irritation de la peau et des voies respiratoires lors de la pose, mais n'exclut pas le port d'un masque anti-poussière lors de la mise en œuvre pour éviter l'inhalation de poussières et de fibres

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Épaisseur (cm) pour résistance thermique R = 5 m ² .K/W	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
<i>Souple</i> 35 - 50	0,036 - 0,042	18 - 25	46 - 53	E	3 - 5
<i>Rigide</i> 140 - 280	0,038 - 0,046	19 - 27			
Vie en oeuvre	Participe à la performance acoustique des parois				

Source : Les 7 Vents du Cotentin

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
Fibre de bois : - 19 kg eq CO ₂ /UF	Ressources renouvelables	100 %
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable et réutilisable
	Énergie grise*	5 kWhep/UF

UF = Unité Fonctionnelle = 1 m² d'isolant à R = 5 m².K/W | Source : La Maison Écologique N°67

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrothermique* ➤ Ressource renouvelable en grande quantité ➤ Matériau performant d'un point de vue confort d'été ➤ Bon isolant phonique ➤ Matériau stockeur de CO₂ ("puits de carbone") ➤ Recyclable et biodégradable ➤ Inattaquable par les rongeurs et champignons 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coût encore relativement élevé pour des produits haute densité ➤ Poids important, attention à la manipulation ➤ Émissions de poussières plus ou moins prononcées lors de la découpe des panneaux



ISOLATION

Ouate de cellulose

Origine de la matière première

Les journaux recyclés sont issus de la collecte sélective ou proviennent directement des stocks « non-distribués » ou des invendus.

Présentation du produit Fabrication

La ouate de cellulose provient du papier recyclé obtenu à partir de journaux non utilisés, de chutes de papiers neufs d'imprimerie (fabrications dites « blanches ») ou encore de boues papetières.

Très bon compromis technique, économique et environnemental...

MISE EN ŒUVRE

➤ Il existe différentes techniques :

- **Soufflage** (état sec) des flocons de ouate pour un remplissage intégral sur des surfaces horizontales ; une solution d'eau + 5 % de colle cellulosique est ensuite appliquée pour stabiliser la ouate ;
- **Injection** (état sec) ou insufflation sous pression de caissons étanches préalablement installés. Possibilité de travailler avec des freins-vapeurs armés et transparents pour conserver une visibilité ;
- **Projection** (état humide) sur des parois verticales. La ouate est ensuite nivelée, puis recouverte du panneau de finition (type fermacell, bois...) ;
- **Panneaux semi-rigides** : l'isolant ne nécessite pas de fixations particulières et s'applique également en pose horizontale. La largeur de coupe des lés d'isolant pour fichage entre montants d'ossature doit être supérieure de 2 cm de l'espacement des montants.

➤ Densités minimales à respecter :

- **Mur** : injection à 60 kg/m³ ;
- **Combles perdus, sol et plafond** : soufflage ou injection à 30-40 kg/m³ ;
- **Toiture en rampant** : injection à 40-60 kg/m³.

En raison de son tassement important, les fabricants conseillent de mettre en oeuvre un volume supérieur de 10 à 20 %.

FABRICANTS - Liste non exhaustive -	PRODUITS - Liste non exhaustive -	ÉVALUATION TECHNIQUE
CELLAOUATE OUATTITUDE 29 et 34	Isocell	ATEC et ACERMI en cours. ATE 06/0076, DTA 20/10-181 et 182
ISOFLOC-DAMMSTATT - 63	Isofloc	DTA 20/07-119, 20/07- 121, 20/07-120
NrGAIA - 88	Optimum MP, Eurocellulose	Plusieurs ATEC et ATE
OUATECO - 40	Ouateco et Ouateco Premium	ATEC 20/10-217 (Ouateco) ATE en cours (Ouateco Premium)
SOPREMA - 33	UniverCell confort vrac, UniverCell panneaux	ATEC 20/11-230 et 20/11-231
XYLOBELL - 06	Bellouate	ATEC 20/09-145, 20/09- 147, 20/09-148

Cette liste n'engage aucune responsabilité, elle est non exhaustive et peut être modifiable sur demande.

FORMES

Panneaux
(1,2m x 0,6m,
40mm < e < 180mm)

Vrac insufflé

Vrac déversé et projeté

UTILISATIONS

Panneau et vrac insufflé :

- mur
- plancher / combles perdus
- rampant

Vrac déversé et projeté :

- plancher / combles perdus
- rampant



CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation
- Pas d'irritation cutanée, ni de démangeaison lors de la pose
- Traitement au sel de bore possible : résistance au feu, aux insectes et aux moisissures
- Porter un masque anti-poussière lors de la mise en œuvre pour éviter l'inhalation de poussières et de fibres

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Épaisseur (cm) pour résistance thermique R = 5 m ² .K/W	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
<i>Soufflée</i> : 28 - 40	0,040	Vrac : 19 - 22 Panneau : 26	41 - 55 (Cellu-therm®)	B - F	1 - 2
<i>Insufflée</i> : 50 - 65	0,042				
<i>Projetée</i> : 35 - 50	0,041				
<i>Panneau</i> : 40 - 70	0,039				
Vie en oeuvre	Matériau hygroscopique*, pouvant absorber jusqu'à 15 % d'humidité Faible stabilité dimensionnelle Temps de déphasage* important : 10 à 12 h pour 20 cm contre 80 cm pour la laine de roche Amélioration de la chaleur surfacique				

Source : La Maison Écologique n°67

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
Entre - 5 et - 10 kg eq CO ₂ /UF	Ressources renouvelables	75 à 85 %
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable et réutilisable
	Énergie grise*	Vrac : 21 kWhep/UF Panneau : 76 kWhep/UF

UF = Unité Fonctionnelle = 1m² d'isolant à R = 5 m².K/W | Source : La Maison Écologique n°67

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insensible aux micro-organismes, imputrescible ➤ Permet un grand déphasage* ➤ Bon isolant phonique ➤ Peu d'énergie à la fabrication ➤ Valorisation d'un déchet ➤ Très bon compromis technique, économique et environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Craint l'humidité ➤ Tassements importants : si la densité est < 50 kg/m³ en vertical et < 30 kg/m³ en rampant

POUR EN SAVOIR PLUS

le portail des matériaux biosourcés > www.vegetal-e.com

European Cellulose Insulation Manufacturers Association ECIMA > www.ecima.net



MULTIUSAGE

Brique de terre comprimée

Origine de la matière première

La brique de terre comprimée est composée de terre crue (par opposition à la terre cuite). Elle est composée principalement d'argile et de sable. Il s'agit de ressources naturelles qui peuvent être disponibles en grande quantité localement. L'argile se trouve à environ 50 cm au dessous de la surface du sol suivant les endroits.

La terre en vallée de la Garonne contient entre 20% et 40% d'argile, ce qui permet de l'utiliser pour toutes les techniques (bauge, pisé, brique, torchis).

Présentation du produit Fabrication

La terre est une ressource naturelle dont la transformation requiert peu de dépense énergétique. Il existe différentes techniques d'utilisation de la terre crue :

Le torchis : remplissage d'ossature avec un mélange de terre fibrée (paille).

La bauge : édification d'un mur massif (porteur) avec un mélange de terre, d'eau et de fibres végétales.

Le pisé : compactage de terre crue légèrement humide dans un coffrage en couches successives à l'aide d'un pilon.

La « BTC » : modernisation des adobes (moulées en terre crue séchées au soleil). La BTC est constituée d'un mélange de terre tamisée (argile et sable) très légèrement humide. Elle est généralement stabilisée au ciment ou à la chaux (≈ 10 % en volume) et des fibres végétales peuvent être ajoutées (paille, copeaux de bois). Les matières premières sont mélangées, moulées à froid et pressées mécaniquement. Les briques sont mises à suer pendant 3 semaines sous une bâche. Elles sont ensuite séchées à l'air libre pendant quelques jours.



La brique de terre crue,
la modernisation
d'une technique millénaire !

MISE EN ŒUVRE

- Les briques se taillent facilement au marteau ou à la scie. Elles s'adaptent aisément aux espaces souvent réduits et non angulaires de la rénovation.
- Elles sont utilisées selon les techniques de maçonnerie traditionnelle. Les briques doivent être mouillées avant leur mise en œuvre. Le scellement se fait par un mélange de terre, chaux et sable.
- Elles peuvent être laissées nues ou recouvertes d'un enduit de finition (terre ou chaux).



Les Règles Professionnelles pour la mise en œuvre d'enduits sur supports en terre crue ont été validées par la C2P en juillet 2012. Elles sont disponibles auprès de l'association AsTerre : www.asterre.org.

FABRICANTS - Liste non exhaustive -	PRODUITS - Liste non exhaustive -	ÉVALUATION TECHNIQUE
GILLAIZEAU-ARGILUS - 85	BTC Argilus	-
BRIQUETTERIE CAPELLE 31	Brique de terre crue	-
BRIQUES TECHNIC CONCEPT - 81	Brique de terre crue	-
BRIQUETERIE DE NAGEN 31	Brique de terre crue	-
CALTERA - 32	Brique de terre crue	-

Cette liste n'engage aucune responsabilité, elle est non exhaustive et peut être modifiable sur demande.

FORMES

Briques de différentes dimensions suivant les fabricants :

Dimensions L x l x H (cm)

29,5 x 14 x 9
22,5 x 10,8 x 4-5-6
33 x 21 x 12
25 x 12 x 7,4-12

UTILISATIONS

- Cloisons intérieures
- Remplissage de cloisons
- Remplissage de colombage
- Murs chauffants
- Murs d'inertie* et rayonnants

CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

- Pas de dégagement toxique en cours d'utilisation
- Inocuité sur la santé humaine
- Matière première naturelle non toxique

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (λ en W/m.K)	Résistance thermique (R en m ² .K/W)	Affaiblissement acoustique (Rw en dB)	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau (μ)
700 - 2 000	0,66 - 1,2	R = 0,66 k.m ² /W pour une épaisseur de 20 cm	33 dB pour une épaisseur de 50 mm	A1 - A2	10 - 35
Vie en œuvre	Forte inertie* thermique, très bon régulateur hygrométrique* Renfort mécanique des angles conseillé				

Source : données des fabricants

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

GES*	ÉCONOMIES D'ÉNERGIES	
Pas de donnée chiffrée	Ressources renouvelables	Non renouvelable mais disponible en grande quantité
	Recyclabilité	Produit biodégradable, recyclable
	Énergie grise*	110 kWh/m ³

Source : La Maison Écologique N°67

AVANTAGES / INCONVÉNIENTS

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrométrique* ➤ Forte densité = accumulateur thermique ➤ Bon isolant phonique ➤ Bilan CO₂ faible, quand elle est fabriquée sur le lieu même de la construction ➤ Absorbe les odeurs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Durée de fabrication des briques relativement longue ➤ Détérioration sous l'effet du gel

POUR EN SAVOIR PLUS

le portail des matériaux biosourcés > www.vegetal-e.com

Collectif de professionnels de la construction en terre crue de Midi-Pyrénées > www.atouterre.pro.

Cercad Midi-Pyrénées : les filières locales de matériaux bio et géosourcés, sept. 2015



FINITION

Peintures

et enduits

Une alternative

aux produits chimiques

dangereux pour la santé...

1. La peinture à la chaux

La peinture à la chaux permet d'obtenir une couche de peinture bien lisse. Elle possède un bon pouvoir d'hygro-régulation et prévient l'apparition de moisissures. Il existe des peintures colorées à la chaux dans de nombreuses teintes : jusqu'à 80 nuances possibles !

2. La peinture à la caséine

La peinture murale à la caséine ne contient aucun solvant et s'utilise en intérieur, à l'exception des pièces humides. La poudre à base de protéines de lait doit être au préalable mélangée à de l'eau. Une fois préparée, elle doit être utilisée dans les dix heures.

3. La peinture minérale au silicate

Le liant utilisé pour cette peinture est le silicate de potassium qui permet une adhérence durable de la peinture. La palette de couleurs est variée et la couleur est stable dans le temps.

Elle s'applique sur tous types de supports (plaque de plâtre ou de gypse, béton, plâtre, enduit, crépi, etc.), en intérieur comme en extérieur. Ce type de peinture est en effet très résistant aux UV et à la pollution.

4. La peinture à l'argile

Elle est constituée d'argile et de cellulose et ne nécessite aucune transformation chimique ou cuisson. Par ailleurs, elle possède de bonnes propriétés hygrométriques et donne un aspect mat minéral très esthétique qui peut être coloré et/ou couplé à un enduit en argile. Toutefois, il faut éviter de l'utiliser dans des pièces sombres car l'argile absorbe la lumière.

5. La peinture à base d'huile végétale

Les peintures à base d'huile végétale sont fabriquées à partir d'huiles de soja, de lin, de tournesol, de ricin ou encore de chanvre. L'eau joue le rôle du solvant dans le mélange.

La peinture à l'huile de soja peut se décliner en plus de 1500 coloris.

D'autres formulations existent et il peut être proposé aux clients de fabriquer une peinture naturelle adaptée à leurs besoins (à base de chaux, d'ocre, de pigments naturels). Dans ce cas, il faut demander conseil auprès des fournisseurs d'écomatériaux qui peuvent fournir tous les ingrédients nécessaires

1. La chaux

L'enduit à la chaux est simple à appliquer et s'utilise sur tout type de surfaces (fonds minéraux, papiers ingrains, placo, argile), en intérieur comme en extérieur. Par ailleurs, la chaux ne contient ni COV*, ni métaux lourds.

2. Le chaux-chanvre

L'enduit chaux-chanvre à base de chènevotte sert de correcteur thermique pour les murs épais en pierres ou en briques, ce qui supprime l'effet « mur froid ». Malgré un séchage long et une application un peu technique, cet enduit apporte un confort acoustique appréciable.

3. L'argile

L'enduit d'argile ne s'applique qu'en intérieur. Il possède une bonne résistance et s'applique facilement. Il existe beaucoup de nuances différentes.

4. La terre crue

Il existe des Règles Professionnelles pour l'application des enduits en terre crue. Cet enduit offre un très bon rendu tout en permettant d'apporter un confort hygrométrique et un peu d'inertie* thermique. En revanche, son usage se limite à l'intérieur, car il faut éviter tout contact avec l'eau.

5. Le tadelakt

Le tadelakt est une technique ancienne d'enduit à la chaux de Marrakech. Cet enduit est « caressé » (tadelakt veut dire masser, caresser en arabe) à l'aide d'un galet de pierre dure puis traité au savon noir. Il est imperméable et peut donc être utilisé dans toutes les pièces même humides ainsi qu'en extérieur.

6. Le stuc

Le stuc est un enduit de finition utilisant comme liant la chaux et/ou le plâtre. Lisse et doux, il peut être modelé et protégé par une cire naturelle.

7. Le stucco vénitien

Le stucco vénitien, constitué de poudre de marbre et de chaux, nécessite du temps pour la pose et un certain savoir-faire. Naturellement antiseptique et anti-moisissures, il nécessite peu d'entretien et existe en de très nombreuses déclinaisons de couleurs.



PEINTURES NATURELLES

Composition	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un liant à base d'huile végétale (huile de lin, huile de bois...), de cire, caséine, ou résine ➤ Un solvant à base d'eau ou d'esters d'agrumes ➤ Peu ou pas d'additif ➤ La charge à base de dolomie, de kaolin ou de poudre de marbre ➤ La couleur, à base de pigments minéraux végétaux, d'oxyde de titane ou du talc (pour une base blanche) ➤ Du latex, extrait de l'hévéa, ou de la gomme arabique, pour une plus grande élasticité 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aucune émission de COV* ➤ Perméabilité à la vapeur d'eau ➤ Pas d'électrostaticité ➤ Durée de vie et vieillissement excellents ➤ Meilleure couvrance

ENDUITS NATURELS

Enduits chaux : chaulage, badigeon, patine	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chaux calciques ou aériennes provenant de calcaires peu siliceux ➤ Chaux hydrauliques provenant de calcaires moyennement siliceux <ul style="list-style-type: none"> > Bon régulateur hygrométrique (forte perméabilité à l'eau) > Electrostatiquement neutre (faible adhérence de la poussière) > Fongicide naturel
Cas particulier d'utilisation de la chaux : Enduits chaux-chanvre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur thermique et hygrométrique ➤ Recyclable <p>Cet enduit nécessite un support rugueux ou une couche d'accrochage.</p>
Enduits terre crue	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bon régulateur hygrométrique (perméabilité à l'eau) ➤ Electrostatiquement neutre (faible adhérence de la poussière) ➤ Inertie thermique importante (masse volumique importante) ➤ Recyclable

LES LABELS

Les écolabels sont les seuls labels officiels. Ils attestent que le produit est moins impactant sur l'environnement tout au long de son cycle de vie (sur la base d'une ACV (Analyse Cycle de Vie), tout en conservant une qualité d'usage satisfaisante par rapport à d'autres produits similaires.

➤ **Quelques critères** : origine des matières premières, réduction des consommations d'énergie, limitation des rejets de substances toxiques, information du consommateur...



1.



2.



3.



4.

1. NF Environnement : écolabel français - peintures, vernis, revêtements, enduits et colles pour revêtements de sol - www.ecolabels.fr

2. L'Écolabel Européen - peintures, vernis, colles et les revêtements durs (pierres naturelles reconstituées, céramiques, carreaux d'argile et de terre...) - www.ecolabels.fr

3. L'Ange Bleu : écolabel allemand - textiles, linoléums... - www.blauer-engel.de

4. Nature Plus : label attribué sur trois critères essentiels : adéquation avec l'utilisation, sécurité pour la santé humaine et pour l'environnement - www.natureplus.org

POUR EN SAVOIR PLUS

le portail des matériaux biosourcés > www.vegetal-e.com





Electricité Bio Compatible

Présentation

L'électricité biocompatible ou bioélectricité consiste à concevoir et mettre en œuvre des techniques limitant les champs électromagnétiques générés par les installations électriques basses fréquences ou des émetteurs hautes fréquences.

Définition

Le champ électromagnétique se décompose

-> **En champ électrique** : mesuré en Volt/m. Il est émis par tout conducteur sous tension même en l'absence de consommation, la valeur maximale admise pour le corps humain est de 5000 V /m.

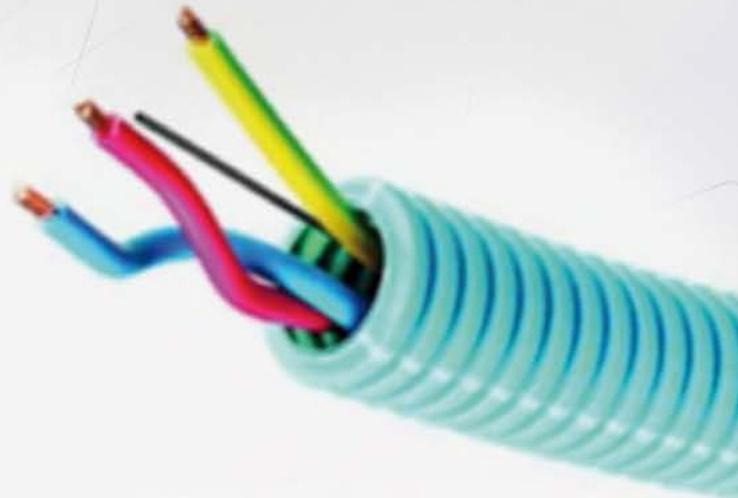
-> **En champ magnétique** : mesuré en tesla ou Gauss. (1 tesla = 10 000 gauss). il est émis par tout conducteur parcouru par un courant donc uniquement en présence de consommation. La valeur maximale admissible pour le corps humain est de 0.1 gauss (100 micro tesla)

En électricité biocompatible, on cherche à limiter au maximum les valeurs de champs à 1 V/m et 0.1 mG

Hautes Fréquences : elles sont rayonnées par les systèmes de communication : téléphone portable /GSM, téléphone sans fil DECT, système Wifi, alarme radio, courant porteur en ligne (CPL).

Eloignement : l'influence des ondes électromagnétiques diminue avec l'éloignement.

Des solutions pour limiter les champs électromagnétiques



INFLUENCE DES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES SUR LA SANTÉ

Certaines études médicales (source INRS) démontrent que l'exposition aux ondes aggrave les problèmes comme la nervosité, le trouble du sommeil, les problèmes de peau, les pathologies sanguines en affaiblissant le potentiel immunitaire.

Il ne faut pas perdre de vue que la nature des problèmes de santé est différente d'une personne à l'autre. Certaines personnes développent une hyper sensibilité aux ondes.

TECHNIQUES DE PROTECTION

Différents matériels peuvent être mis en œuvre pour pratiquement supprimer les champs électriques : ils sont particulièrement indiqués pour les personnes électro-sensibles ou dans les maisons bois/ossature bois dont la structure conduit et intensifie le champ électrique.

A l'inverse les matériaux denses (pierre, béton, chaux /sable, brique..) atténuent les champs.

Le champ magnétique n'est atténué que par de fortes épaisseurs de matériaux métalliques spécifiques.



TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE



Fil ou câble blindé :

le fil ou câble blindé comporte une feuille d'aluminium formant blindage, mis à la terre par un fil métallique de drain. On peut blinder soit l'ensemble du câble, soit uniquement les conducteurs de phase.

ou Gaine blindée :

la gaine comporte une enveloppe interne semi conductrice mise à la terre par un fil de drain dédié dans laquelle des câbles ou conducteurs classiques sont utilisés.



Boîtes blindées :

elles viennent en complément des dispositifs précédents pour parfaire le blindage de l'installation, en particulier vis-à-vis des personnes électro-sensibles. On peut les trouver dans le commerce ou les fabriquer à partir de peintures conductrices en y ajoutant un fil de mise à la terre.



IAC Interrupteur Automatique de Champ :

sont surtout utilisés en rénovation ; ce sont des dispositifs électroniques placés dans le tableau de protection qui remplacent le 230 V/ 50 Hz par une faible tension de surveillance lorsque le circuit n'est pas utilisé. La mise sous tension d'un appareil provoque le basculement en 230 V du circuit.

Revêtement haute fréquence :

différents revêtements (peintures anti-ondes, papier peint de blindage anti-ondes, toile ou tissus anti-ondes, film anti-ondes de fenêtre) peuvent être utilisés sur : plafond, mur, vitrage, ...pour limiter les ondes hautes fréquences (à adapter suivant les fréquences de celles-ci).

Filtre CPL (Courant Porteur en Ligne) :

des systèmes électroniques de filtre ont été conçus pour atténuer les ondes CPL, type Linky, entrant dans l'installation électrique.