

# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

## LE SECTEUR DU BATIMENT EN FRANCE

**1<sup>ère</sup> place**

70 millions tep\*  
46 % de la consommation d'énergie  
\*tonne équivalent pétrole

7,48 stères de chêne sec (3657 kg/an/français)

**2<sup>ème</sup> place**

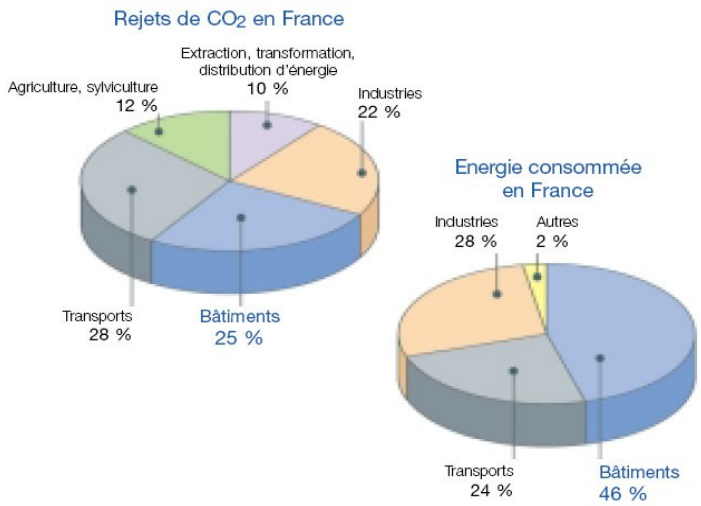
120 millions de t de CO<sub>2</sub>  
25 % des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) principal gaz à effet de serre

**2<sup>ème</sup> place**

31 millions de t  
40 % de la production de déchets

50 % de la consommation des ressources naturelles

**Épuisement des ressources naturelles, réchauffement climatique...**



Source: PNR Marais Poitevin

Source: Effinergie

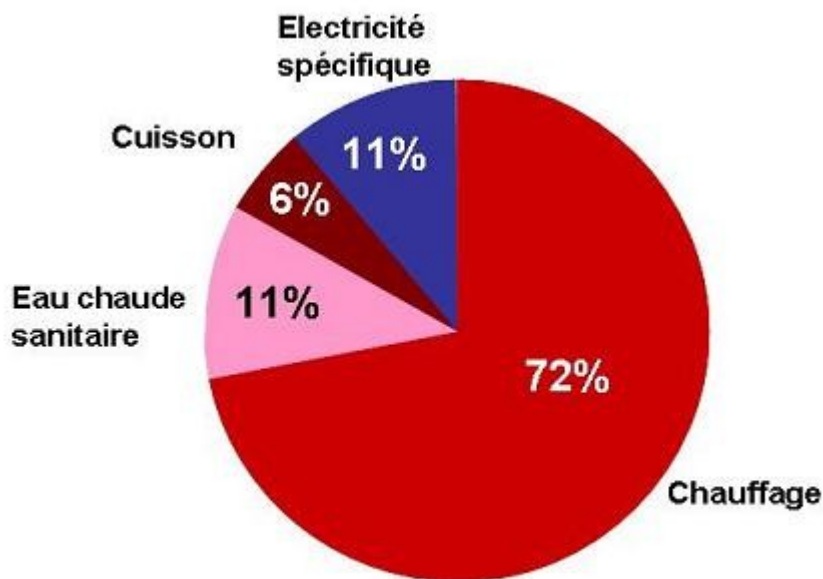
**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993

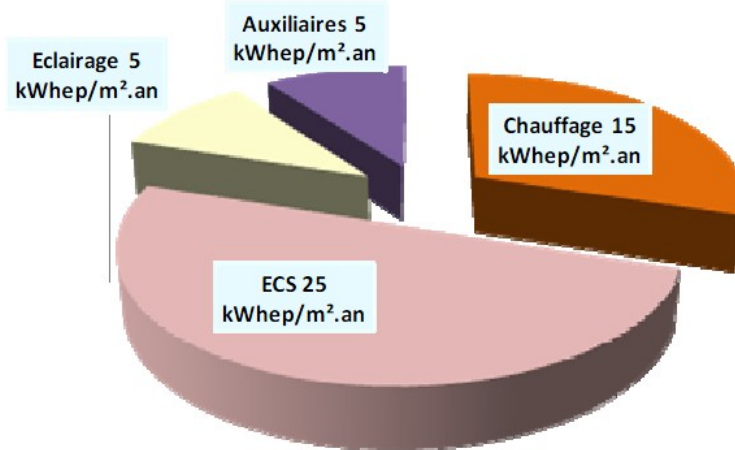


## Consommation d'énergie logement



Source : Ademe, d'après Ceren, 2006

### Répartition schématisique des consommations RT 2012 résidentiel



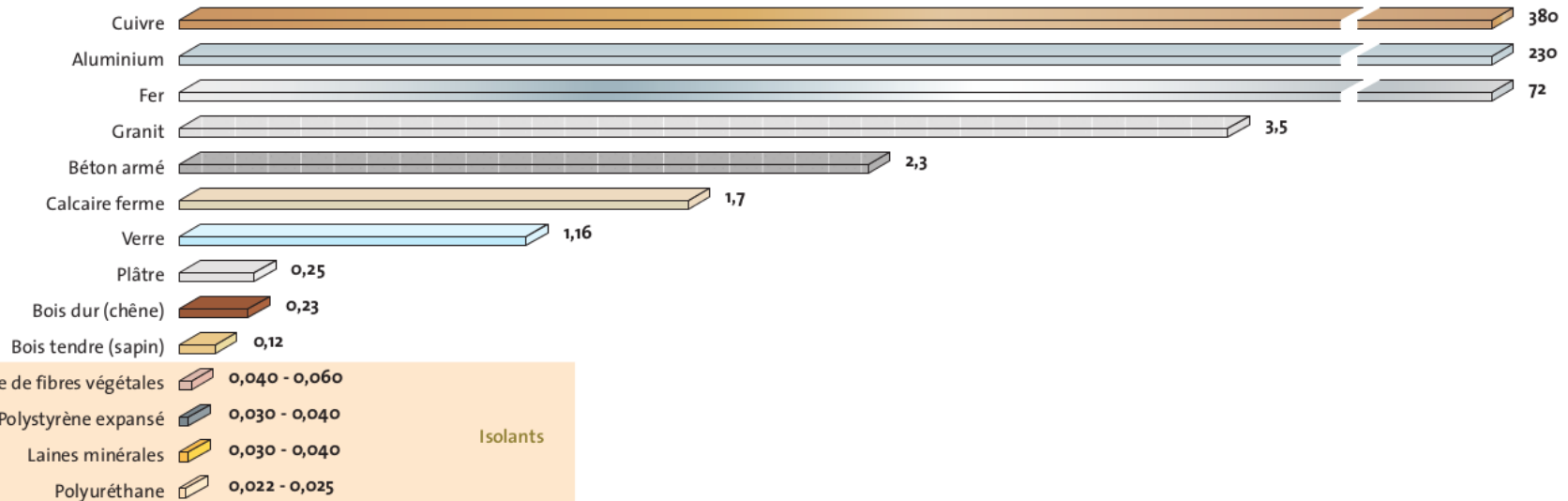
Source: Chardonnel Ingénierie



## La conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K) :

- propriété d'un corps à **transmettre** la chaleur par conduction,
- Plus la conductivité est grande, plus le matériau conduit la chaleur,

Illustration de la différence de conductivité thermique de quelques matériaux usuels



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Pour avoir l'équivalent d'une résistance thermique de 5 ce qui préconisé dans les murs d'un bâtiment performant il faut :

**15 cm** de polystyrène

**20 cm** de laines minérales ou écologiques

**55-70 cm** pour les briques monomur et le chaux chanvre

**60-80 cm** de bois en fonction des essences

**1,5-3 m** pour les briques classiques

**2,5-7,5 m** pour la pierre varie en fonction du type

**5 m** pour du parpaing

**10 m** pour du béton armé

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



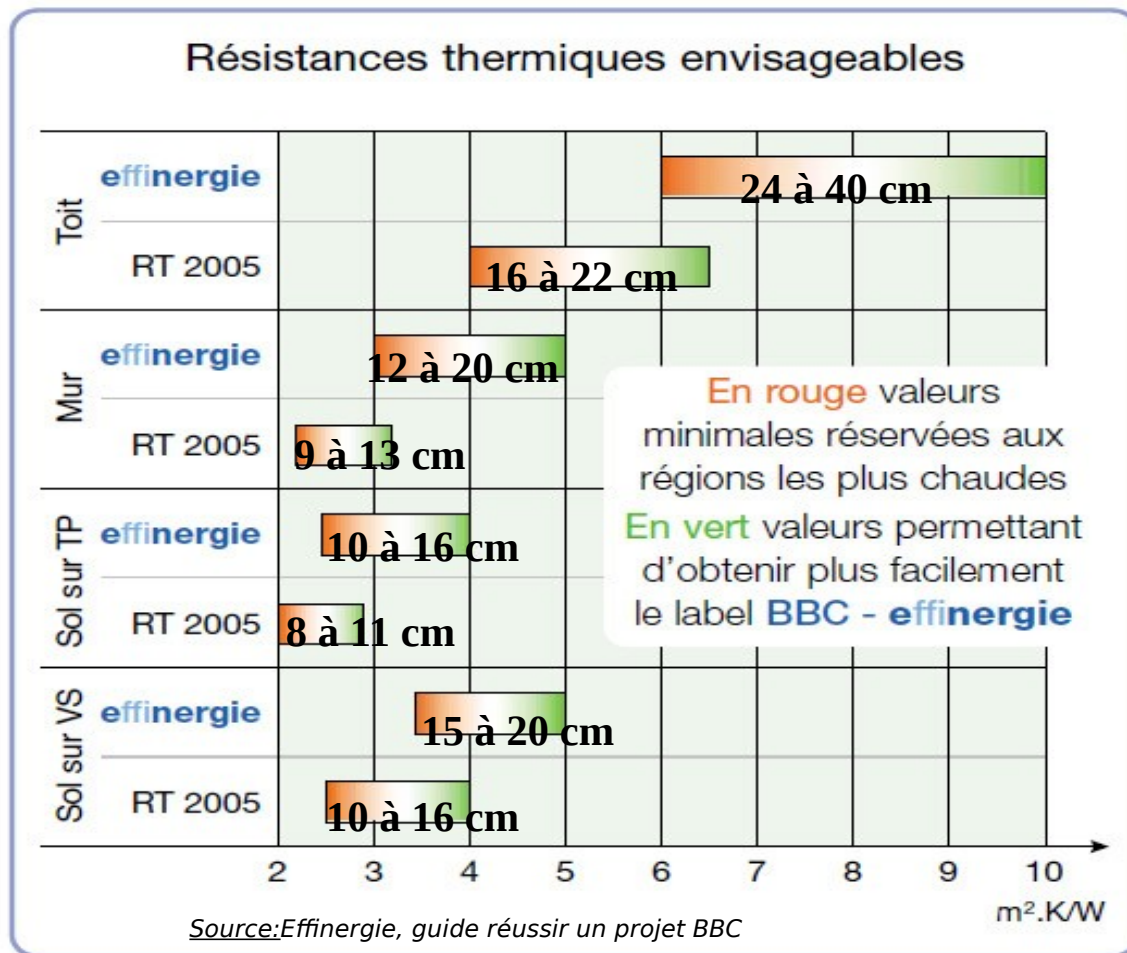
licence 2-1043992/3-1043993

Source: [les essentiels de l'habitat](#), saint gobain



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Calcul pour un isolant de conductivité moyenne de 0,04 W/K.m



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



## LES DIFFERENTS ISOLANTS ECOLOGIQUES

Le chanvre

Le lin

- La laine de bois
- La ouate de cellulose
  - Le liège
  - La laine de mouton
  - Les plumes d'oiseaux
- La laine de noix de coco
- La laine de coton (naturelle ou recyclée)
  - Les pailles diverses (blé, lavande,...)
- Les copeaux et les sous produits de l'industrie du bois



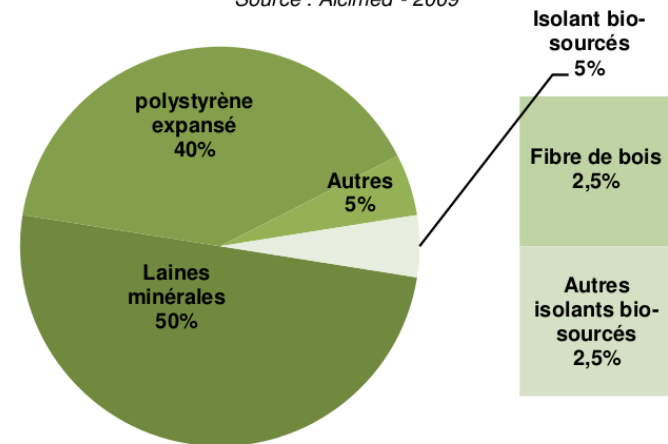
## Partie III- Le marché français des matériaux de construction bio-sourcés

Le marché des produits de construction bio-sourcés en France fait l'objet de peu d'études économiques.

En 2009, le marché français de l'isolation en construction s'élevait à environ 1,5 milliard d'euros<sup>10</sup>. Les laines minérales pèsent pour 50% de parts de marché, suivies par les mousses alvéolaires (polystyrène extrudé et expansé) pour environ 40% de parts de marché. Dès lors, la place est restreinte pour les autres isolants (isolants bio-sourcés et isolants minces) qui se partagent les 10% restants de parts de marché. Les isolants à base de fibres de bois représenteraient la moitié des 10% restants, le reste serait réparti entre les autres matériaux bio-sourcés.

### Répartition du chiffre d'affaires de l'isolation dans la construction en France

Source : Alcimed - 2009



En 2002, la part des isolants bio-sourcés en France était estimée à 2% du marché de l'isolation. Aujourd'hui, les interlocuteurs rencontrés dans le cadre de cette étude estiment entre 5% et 12% la part de marché des isolants bio-sourcés sur le marché de l'isolation, dont près de 40% pour les isolants à base de fibres de bois.



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Tableau 28: Les usages actuels des matériaux biosourcés dans la construction (hors BO)\*

	Gisement	Sous-produits valorisés dans la construction	Produits pour la construction
<b>Ouate de cellulose</b>	1,2 Mt/an de papier journal	Pas de sous-produits	30 000 t vrac, < 5 000 t panneaux
<b>Produits connexes du bois</b>	12 Mt/an de déchets de bois	Non connu	4 500 à 5 500 t/an panneaux rigides 22 000 à 28 000 t/an panneaux flexibles 8000 à 12 000 t/an de granulats
<b>Paille</b>	3 Mt/an de paille	2 500 à 3 500 t de botte de paille	2 000 à 3 000 t/an de bottes 500 t/an de panneaux en 2011, 3 000 t en 2012
<b>Chanvre</b>	58 000 t/an de paille	9 000 t/an de chènevotte 2 400 à 3 500 t/an de fibres	4 000 t/an panneaux 40 000 t/an de bétons et mortiers incorporant de la chènevotte
<b>Lin</b>	350 000 t/an de paille	1 000 t/an de fibres courtes 90 000 à 120 000 t/an d'anas	1 000 t/an de panneaux 330 000 t/an de panneaux anas/bois incorporant 1/3 de lin
<b>Textile usagé</b>	700 000 t/an de déchets	Non connu	2 000 à 3 000 t/an
<b>Laine de mouton</b>	+ de 1 200 t/an de laine	Pas de sous-produits	3 000 à 4 000 t/an panneaux et rouleaux
<b>Miscanthus</b>	37 500 t/an (2012)		-
<b>Liège</b>	1500 t/an		-

Source : Nomadéis (2012) \*simplifié et largement basé sur des estimations

source: étude Terra Créa 2012

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993





# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Les matériaux isolants issus du bois - ouate de cellulose et produits connexes du bois - sont utilisés à hauteur de 75 000 t/an. Les matériaux issus de l'agriculture - paille, lin, chanvre et laine de mouton - le sont pour 180 000 t/an. Ces quantités sont très modestes en regard du volume de bois d'œuvre mis en œuvre, et bien plus encore devant la quantité de biomasse nécessaire à notre alimentation et à celle de nos animaux d'élevage, quantité qui dépasse les 100 millions de t/an. Elles sont également très modestes devant les six millions de t/an de grains aujourd'hui absorbés par l'industrie des agrocarburants.

Quant à la mobilisation de terres arables pour la production actuelle de matériaux de construction biosourcés, elle est relativement encore plus faible. En effet, les pailles de céréales (6000 t/an) et le lin-matériau (110 000t/an) sont strictement des coproduits, disponibles après une récolte plus rémunératrice et destinée à un usage plus noble. On peut donc estimer nulle la surface qu'ils mobilisent. Ne reste guère qu'une partie de la production de chanvre-construction, celle qui est issue de culture entièrement dédiée à ce produit, qui peut entrer en concurrence avec d'autres usages de la terre.

5 % de la paille produite on pourrait isoler 500000 logements passifs neufs par an en sachant que 40 % de cette production retourne à la terre

*source: étude Terra Créa 2012*

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

## LE CHANVRE « MATERIAU ISOLANT ISSU DE L'AGRICULTURE »

Le chanvre « cannabis sativa », plante annuelle cultivée chez nous depuis les celtes donne deux types de fibres : longue pour les tissus, cordage, papeterie et les isolants en panneaux et rouleaux et courte pour la chènevotte.

Les panneaux ou rouleaux d'isolant texturés sont destinés à l'isolation rapportée entre ossatures et sont éventuellement en composition avec d'autres matières : chanvre/lin ou chanvre/coton...

Il existe également des panneaux de feutre pour sous couche phonique.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE PEUT VARIER DE 0.039 A 0.046 W/M. °C  
LA DENSITE DU MATERIAU VARIE DE 25 A 40 KG/M³

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU VARIE DE 1300 A 1800 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR D'EAU VARIE ENTRE 1 ET 2

### Mise en œuvre et coût du matériau

COUT ≈ 11 A 15 € LE M²  
(EPAISSEUR 10 CM)

Epaisseur Murs : RT 2005= 12 à 13 cm et BBC = 19 à 21 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 19 à 20 cm et BBC : 20 à 27 cm

### Références techniques (sur certains produits) :

CSTB  
le futur est construction



FDES  
Fiches de Déclaration  
Environnementale et  
Sanitaire

## Avantages :

*Matériau renouvelable et recyclable.*

*Non consommable par les rongeurs et peu dégradable.*

*Bonne durabilité et stabilité si mise en œuvre et densité suffisante.*

*Sans effet négatif sur la santé.*

*Pas de dégagement de gaz toxique en cas d'incendie.*

*Bon isolant acoustique pour les bruits aériens.*

*Bonne qualité hygroscopique.*

## Inconvénients :

*Sensible au feu, nécessite un parement coupe feu EUROclasse E ou M4.*

*Matériau putrescible en cas d'humidité prolongée.*

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LA CHENEVOTTE « MATERIAU ISOLANT ISSUE DE L'AGRICULTURE »

La chènevotte ou « anas de chanvre » a été longtemps considérée comme un sous produit des industries du textile et de la papeterie.

Traditionnellement affectée à la litière animale pour ses capacités absorbante ou à la jardinerie pour sa difficile putrescibilité, la chènevotte est utilisée comme isolant en vrac ou granulat pour béton allégés depuis les années 1990.

Elle peut être utilisée sèche ou en conglomérats humide pour le remplissage de caisson ou pour l'isolation des combles. Elle peut également être utilisée dans la préparation d'enduit isolant de finition.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE PEUT VARIER DE 0.048 A 0.06 W/M. °C  
LA DENSITE DU MATERIAU VARIE DE 90 A 115 KG/M<sup>3</sup>

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU EST DE 1950 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR D'EAU VARIE ENTRE 1 ET 2

### Mise en œuvre et coût du matériau

Coût ≈ 19 € les 200L

Epaisseur Murs : RT 2005= 14 à 18 cm et BBC = 24 à 30 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 24 à 30 cm et BBC : 34 à 42 cm

### Références techniques (sur certains produits) :

## Avantages :

*Matériau renouvelable, recyclable, non consommable par les rongeurs et peu dégradable.*

*Bonne durabilité et stabilité si mise en œuvre et densité suffisantes.*

*Sans effet négatif sur la santé.*

*Pas de dégagement de gaz toxique en cas d'incendie.*

*Bon isolant acoustique (bruits aérien).*

*Très bonne qualité hygroscopique.*

## Inconvénients :

*Sensible au feu, nécessite un parement coupe feu EUROclasse E ou M4.*

*Matériau putrescible en cas d'humidité prolongée.*

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LE BETON DE CHANVRE « MATERIAU ISOLANT ISSU DE L'AGRICULTURE »

Le béton de chanvre est constitué d'un mélange à base de chènevotte, d'un liant généralement de la chaux formulée et d'eau. Le dosage en liant est très variable et dépend de l'usage qui en est fait : blocs préfabriqués, conglomerats banchés ou projetés à la machine, enduits isolants.

Aujourd'hui, l'expérience et les recherches scientifiques aboutissent à une bonne connaissance du comportement des mélanges dont les plus légers peuvent être considérés comme des isolants à part entière.

### Propriétés physiques du matériau

Produit	Brique de chanvre	Mélange « toit »	Mélange « mur »	Mélange « sol »	Mélange « enduit »
Densité $\rho$ en Kg/m <sup>3</sup>	300	250	420	500	800
Conductivité thermique $\lambda$ en W/m. <sup>o</sup> C	0.07	0.06	0.10	0.10	0.17
Chaleur spécifique C en J/Kg.K	1000 à 2000				
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $\mu$	6	7	8	9	10

### Mise en œuvre et coût du matériau

### Références techniques (sur certains produits) :

### Avantages :

*Matériau non consommable par les rongeurs et difficilement dégradable.*

*Sans effet négatif sur la santé.*

*Peu sensible au feu en fonction de la proportion de liant.*

*Bon isolant acoustique (bruits aérien).*

*Bonne qualité hygroscopique et excellente inertie (confort d'été).*

*Bon bilan environnemental si toutefois les liants sont écologiques.*

*EUROclasse F ou M1*

### Inconvénients :

*Nécessite une préparation et une mise en œuvre spécifiques.*

*Matériau putrescible en cas d'humidité prolongée.*

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993

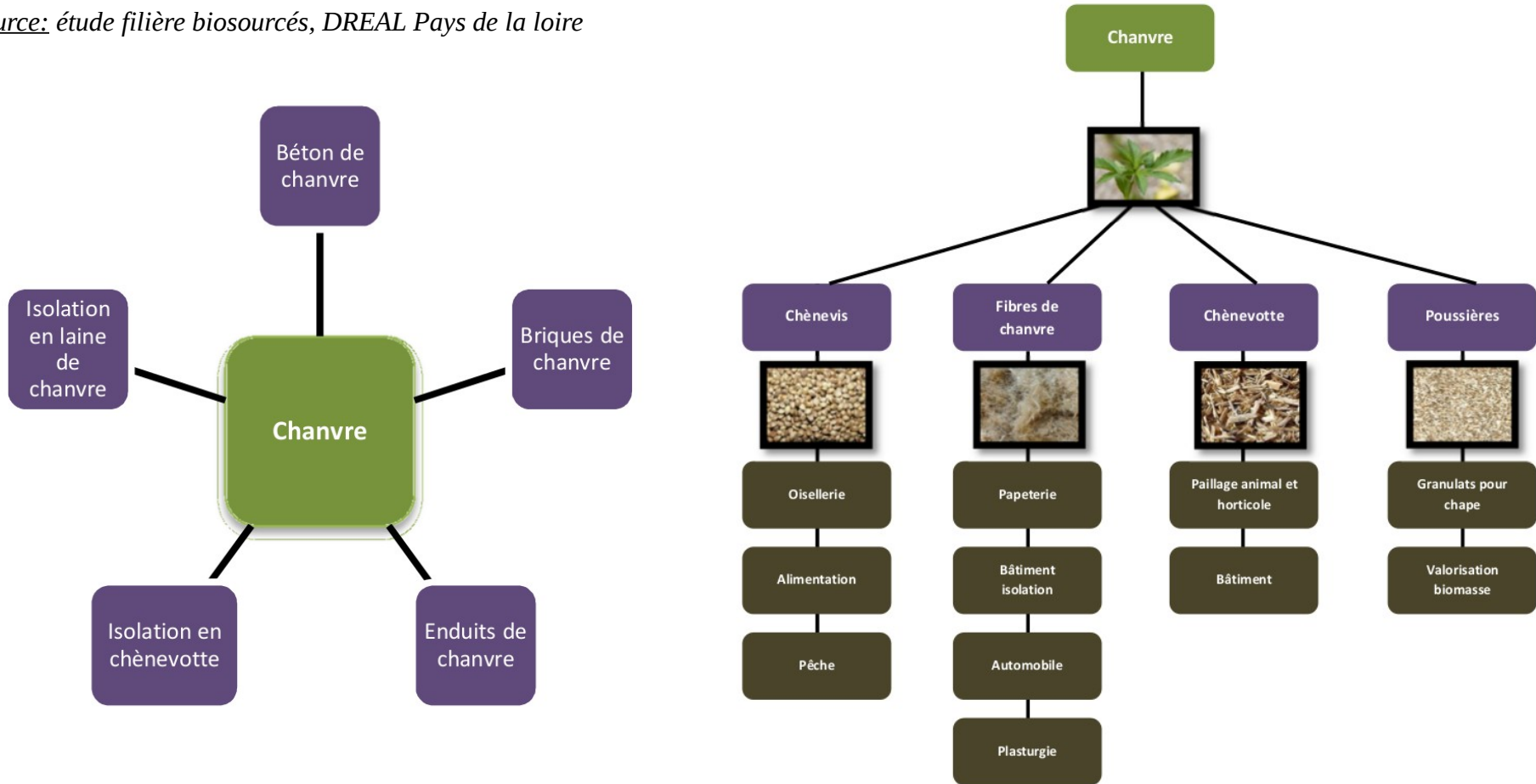




# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Les éléments issus du chanvre et leurs débouchés

source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la loire



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Anciennement plante textile majeure, le chanvre a connu son apogée en France au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, où il occupait 175 000 ha en France. Victime de la concurrence du coton et des textiles de synthèse, sa surface était ramenée à 12 000 ha en 1920 (Larousse agricole 1920), et à seulement 700 ha en 1960 (Wikipedia). Dans les années 1970, la demande de l'industrie papetière a induit un début de relance. Aujourd'hui ce sont les nouveaux usages de la fibre (plasturgie en particulier) et le marché des matériaux de construction qui motivent la mise en culture de 8 000 à 12 000 ha par an en moyenne ces dernières années, pour une production de paille de l'ordre de 60 000 t/an.

La tige récoltée peut être traitée de plusieurs manières :

soit la paille est broyée sans défibrage et donne un granulats en vrac pour isolant de remplissage ou fabrication de mortier/béton, avec un liant, ciment ou chaux.

soit il y a rouissage et séparation de la fibre. La fibre peut alors être dirigée vers des usages « nobles » (textile, papier, plastiques renforcés...), ou bien vers la fabrication de matériaux de construction (laine en vrac, rouleaux et panneaux, feutre). Dans ce cas, la chènevotte (résidu de défibrage) reste généralement disponible pour valorisation en isolant en vrac ou granulats pour mortier/béton.

Contrairement à la paille de céréales, facilement utilisable à l'état brut, la paille de chanvre, rigide et coriace, est plus difficile à mettre en œuvre et nécessite un équipement industriel. De ce fait, les « filières courtes » identifiées par Nomadéis (2012) - agriculteurs producteurs de chanvre, équipés de matériel de défibrage de récupération, et qui vendent eux-mêmes leur production - est marginale : 5 % environ de la production. Les produits proposés sur le marché des matériaux de construction sont des panneaux et rouleaux à base de fibre, et des granulats bruts ou des blocs de béton de chanvre. Selon l'association interprofessionnelle des industriels de la filière, Interchanvre (2011), 20 % de la production de fibres et 30 % de la production de chènevotte sont dirigés vers la construction. Outre la papeterie spécialisée et la plasturgie, les autres usages sont le paillage horticole et la litière animale. Etant donné la diversité de ses usages et de ses modes de valorisation, le chanvre-construction doit être considéré pour partie comme un sous-produit des filières les plus nobles (papeterie, plasturgie), et pour partie comme une culture dédiée à la production de matériaux.

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LE LIN « MATERIAU ISOLANT ISSU DE L'AGRICULTURE »

Les produits d'isolation issus du lin sont fabriqués à partir des fibres courtes de la plante, qui ne sont pas utilisées dans l'industrie du textile.

La culture du Lin est principalement issue du nord de la France et notamment en Normandie et représente une valorisation économique pour les agriculteurs.

Les produits finaux texturés peuvent se présenter sous différentes formes : en vrac, en rouleaux, en panneau semi-rigide ou rigide pour les cloisons, en feutre comme isolant acoustique, ou en paille pour le béton de Lin.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE PEUT VARIER DE 0.037 A 0.040 W/M. °C  
LA MASSE VOLUMIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 20 A 25 KG/M<sup>3</sup>

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 1300 A 1700 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR VARIE ENTRE 1 ET 2

### Mise œuvre et coût du matériau

COÛT ≈ 13 A 15 € LE M<sup>2</sup>  
(EPAISSEUR 10 CM)

Epaisseur Murs : RT 2005 = 11 cm et BBC = 18 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 24 cm et BBC : 27 cm

### Références techniques (sur certains produits) :

**CSTB**  
le Centre Scientifique et Technique  
de la Construction

## **Avantages :**

- Bon pouvoir hygroscopique.*
- Bon affaiblissement acoustique.*
- Sans effet négatif sur la santé.*
- Pas de dégagement de gaz toxique en cas d'incendie.*
- Insensible aux rongeurs.*

## **Inconvénients :**

- Coût moyen.*
- Tassement en isolation verticale.*
- Faible contribution au confort.*
- Sensible au feu, nécessite un parement coupe feu.*
- Matériau sensible au feu EUROclasse E ou M4*

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993

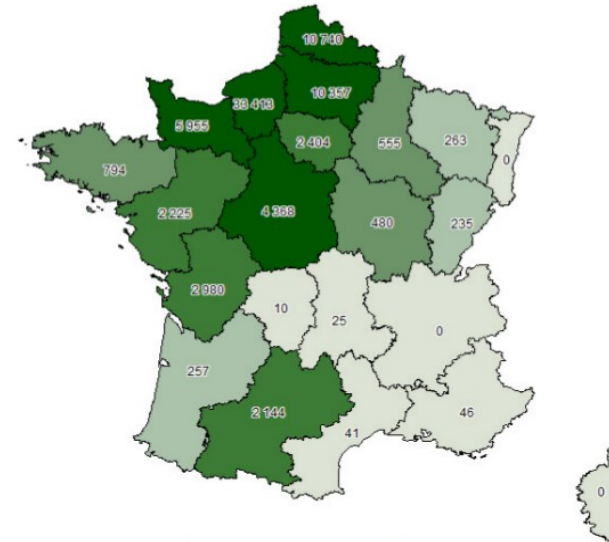




## II- Le lin

### 1. Historique

Si le lin est cultivé par l'homme depuis plusieurs millénaires, sa généralisation en France remonte au XI<sup>e</sup> siècle. Le recours au coton dans l'habillement notamment entraînera une chute de la production en France au XIX<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui la mécanisation agricole et la sélection des variétés a permis à la France de devenir le premier producteur de lin (77 292 hectares en 2011 source MAAPRAT), avec près de la moitié de la production mondiale. Nécessitant un climat tempéré et supportant mal les chaleurs excessives, la culture du lin en France est essentiellement localisée sur les régions de Normandie, du Nord, de Picardie et d'Ile-de-France.



Surface de lin cultivée par région en 2011  
Ensemble lin (textile et oléagineux) - Unité : Ha - Source : MAAPRAT statistique agricole annuelle

3 000 à 33 500
800 à 3 000
300 à 800
200 à 300
0 à 200

### 2. Description du matériau

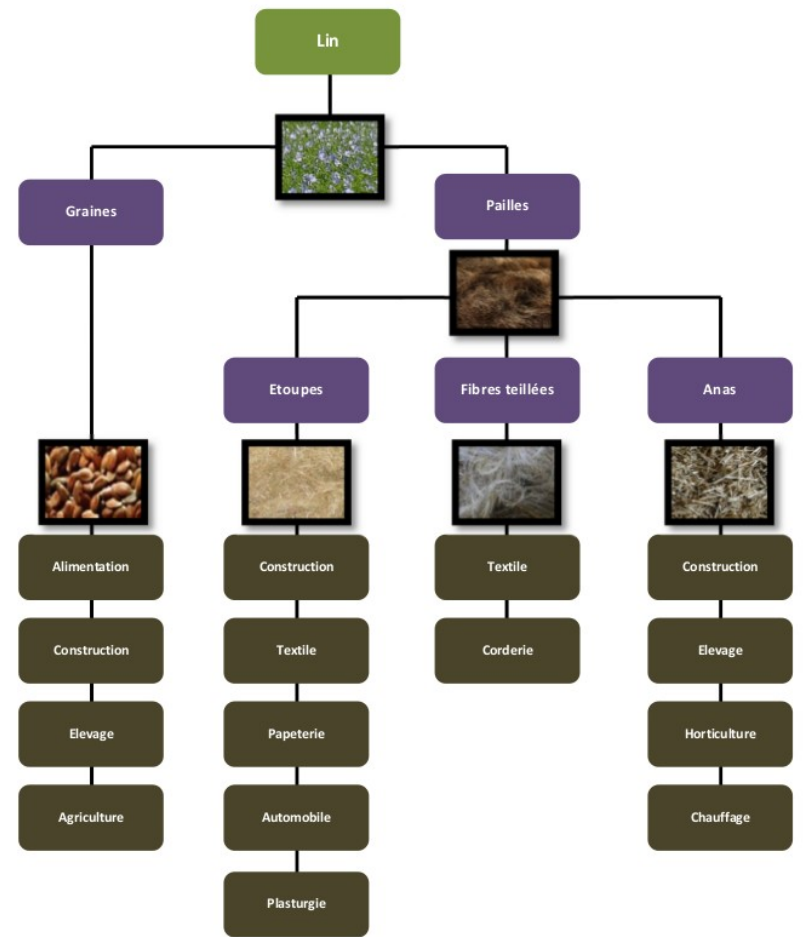
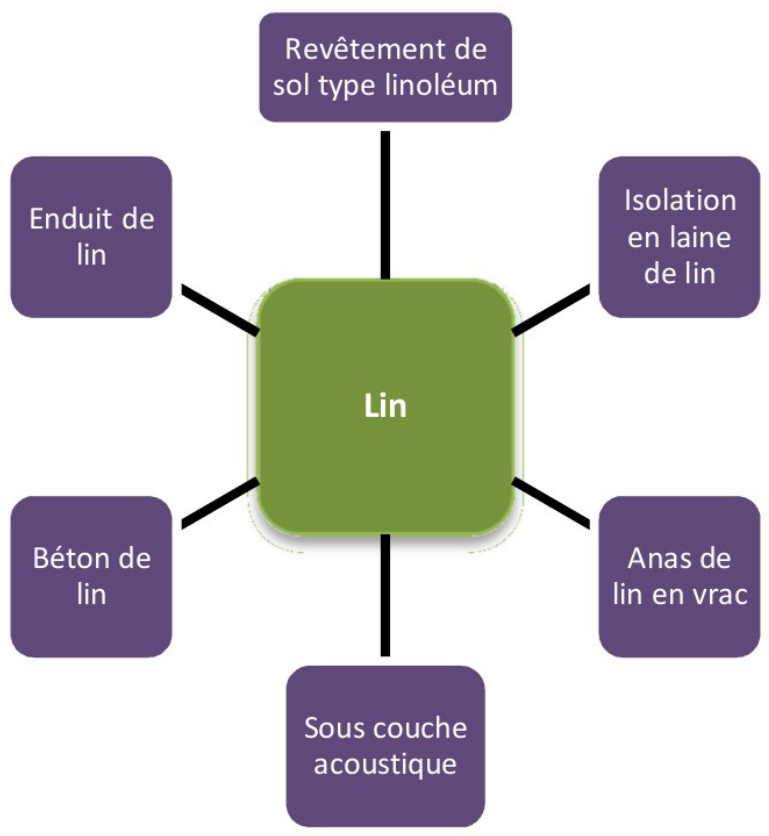
Deux familles de lin coexistent en France :

- ✓ le lin textile (ou lin fibre) cultivé pour la hauteur de ses tiges : son rendement en graine est faible, il est cultivé essentiellement pour l'utilisation de la fibre,
- ✓ Le lin graine (ou lin oléagineux) : cultivé principalement pour l'exploitation des graines.



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire  
Les éléments issus du lin et leurs débouchés



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Comme le chanvre, le lin a connu une apogée au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle avec 250 000 ha cultivés pour tomber à 20 000 ha en 1920 (Larousse agricole 1920), pour les mêmes raisons que le chanvre. Espèce botanique unique (*Linum usitatissimum*), il est cultivée sous deux formes distinctes, le lin fibre et le lin oléagineux. Le premier est utilisé pour la qualité de sa fibre textile, le second pour la production d'huile. Ils occupent respectivement de 55 000 à 80 000 ha selon les années pour le premier, environ 15 000 ha pour le second (Nomadéis, 2012).

Autant la fibre textile que l'huile de lin ont une valeur économique nettement supérieure à celle des produits de construction tirés du lin. Ce sont elles qui motivent la culture, les matériaux de construction tirés du lin ne sont que des coproduits de la filière. Ainsi pour le lin textile, la fibre longue représente 80 % du chiffre d'affaire de la filière, contre 3 à 4 % pour les coproduits dirigés vers la fabrication de matériaux de construction (Nomadéis 2012). Comme pour le chanvre, les autres usages des coproduits sont le paillage horticole, la litière animale, etc.

Les fibres courtes sont utilisées pour la fabrication de feutres de sous-couche de parquets, de panneaux et rouleaux isolants. Les anas sont associés à de la fibre de bois (et parfois à d'autres produits, comme la paille de colza) pour la fabrication de panneaux. Comme celle du chanvre, la filière lin étudie le développement de nouveaux matériaux : bétons et mortiers, produits de revêtement et de décoration. La récolte est systématiquement livrée aux entreprises de teillage (défibrage), lesquelles vendent les sous-produits aux entreprises de fabrication de produits de construction. La production actuelle brute de coproduits du lin textile est de 170 000 à 250 000 t/an pour les anas et de 38 000 à 55 000 t/an pour les fibres courtes. La part dirigée vers l'industrie des matériaux de construction est de 50 % pour les anas (330 000 t de panneaux mixtes contenant un tiers de lin), et seulement 1 % pour les fibres courtes (1 000 à 1 200 t de feutre isolant). La contribution du lin oléagineux à la filière matériaux de construction est inconnue, mais en progression (Nomadéis 2012).

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LA FIBRE DE BOIS « MATERIAU ISOLANT D'ORIGINE VEGETALE »

Les fibres de bois sont obtenues par défilage de chutes de bois résineux. Elles peuvent être utilisées en vrac ou transformées sous forme de panneaux. Pour ce faire une pâte épaisse est formée par adjonction d'eau et d'adjuvants.

Un autre procédé consiste à chauffer à haute température sans l'ajout d'adjuvant, la lignine du bois étant le principal agglomérant.

Les fibres sont traitées avec du sulfate d'ammonium ou du sel de bore.

### Propriétés physiques du matériau

Produit	Fibre de bois en vrac	Panneau semi-rigide faible densité	Panneau rigide moyenne densité	Panneau rigide haute densité
Densité $\rho$ en Kg/m <sup>3</sup>	38 à 45	35 à 50	60 à 120	140 à 280
Conductivité thermique $\lambda$ en W/m. <sup>2</sup> .°C	0.038 à 0.042	0.038 à 0.042	0.038 à 0.042	0.038 à 0.055
Chaleur spécifique C en J/Kg.K	1600 à 2300	1600 à 2300	1600 à 2300	1600 à 2300
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $\mu$	1 à 2	1 à 2	3 à 5	3 à 5

### Mise en œuvre et coût du matériau

Cout en € au m <sup>2</sup> ep de 100mm	-	11	11 à 14	26 à 37
---	---	----	---------	---------

Epaisseur Murs : RT 2005 = 12 à 16 cm et BBC = 20 à 26 cm

Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 20 à 26 cm et BBC : 26 à 37 cm

### Références techniques (sur certains produits) :



### Avantages :

*Matériau non consommable par les rongeurs.*

*Matériau difficilement inflammable EUROclasse E ou M4.*

*Pas de propagation de flamme ni de gaz toxique en cas d'incendie.*

*Bon isolant acoustique en tant que ressort (bruits aériens) et isolation phonique des sols (bruits d'impacts).*

*Ouvert à la vapeur d'eau, bon régulateur hygroscopique.*

*Bonne contribution au confort d'été.*

*Bonne stabilité dans le temps si la densité est adaptée.*

*Bon bilan Carbone pour les hautes densités.*

### Inconvénients :

*Contient des produits ignifuges et des adjuvants.*

*Energie grise élevée.*

*Coût moyen parmi les matériaux d'origine naturelle.*

*Matériau putrescible en cas d'humidité persistante.*

*Nécessite la pose d'un parement frein-vapeur.*

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84

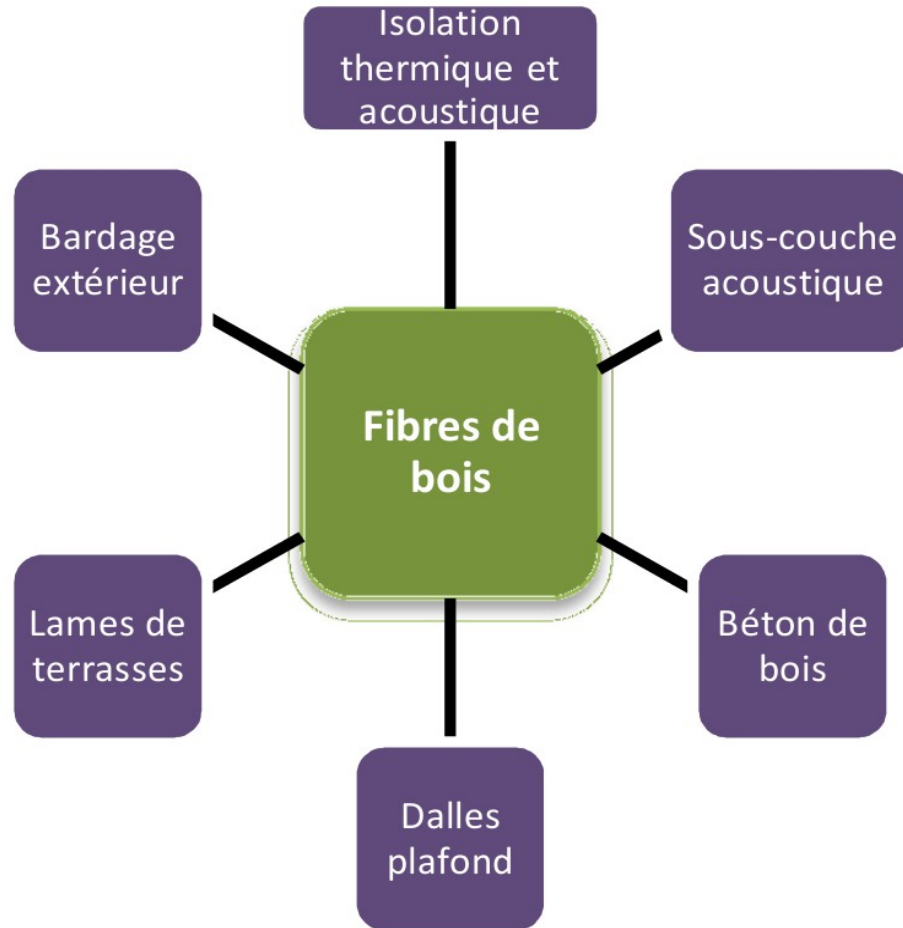


licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire*



**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Également issus de bois de résineux (bois d'éclaircie, déchets de sciage), ils sont utilisés après broyage et défibrage pour la fabrication de panneaux ou de granulats, ces derniers pouvant être utilisés en vrac ou sous forme de mortiers et bétons, adjuvantés par le ciment ou la chaux.

La ressource brute est abondante, évaluée entre 10 et 12 Mt/an (Alcimed 2012). Les fabricants de panneaux et les industries de la trituration (papier et cartons) sont les premiers utilisateurs de cette ressource, déjà valorisée à 90 % (Nomadéis 2012). Les produits d'isolation n'en représentent actuellement qu'une part minime.

Les granulats sont proposés comme matériau de construction, mais aussi pour d'autres usages, comme litière d'élevage, comme paillage horticole (ou même comme compost), et comme combustible, en bûchettes agglomérées. La production française de panneaux isolants est évaluée autour de 30 000 t/an, et celle de granulats à environ 10 000 t. Cela représente peu par rapport à la ressource.

Cette filière est très dynamique et inventive et dispose d'un potentiel de développement, dans le cadre d'une concurrence d'usage avec la filière papetière.

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LA OUATE DE CELLULOSE « MATERIAU ISOLANT ISSU DU RECYCLAGE »

La ouate de cellulose est issue du recyclage du papier, principalement à partir de journaux neufs invendus et des coupes de papier neuf d'imprimerie.

Le papier est d'abord broyé et défilé en flocons, puis stabilisé par incorporations de divers agents (sel de bore, ...) pour résister au feu et aux moisissures, variables selon les fabricants.

La cellulose est un matériau d'origine industriel qui présente le meilleur rapport impact environnemental / coût, surtout pour les gros chantiers qui amortissent mieux le coût de l'intervention d'un applicateur spécialisé.

### Propriétés physiques du matériau

Produit	Ouate projetée à sec	Ouate insufflée ou projetée humide	Panneau semi-rigide	Ouate en granulés	Panneau haute densité
Densité $\rho$ en Kg/m <sup>3</sup>	25 à 35	40 à 65	70	500	260
Conductivité thermique $\lambda$ en W/m.°C	0.038 à 0.044	0.038 à 0.044	0.039 à 0.042	0.069	0.053
Chaleur spécifique C en J/Kg.K	2000				
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $\mu$	2				

### Mise en œuvre et coût du matériau

COÛT ≈ 20 € LE M<sup>2</sup>  
(ÉPAISSEUR 30 CM)

Épaisseur Murs : RT 2005= 12 à 16 cm et BBC = 20 à 26 cm  
Épaisseur en Toiture : RT 2005 : 20 à 26 cm et BBC : 26 à 37 cm

### Références techniques (sur certains produits) :



CSTB

Avis technique pour certains produits

### Avantages :

Matériau non consommable par les rongeurs, recyclable ou réutilisable.

Matériau peu sensible au feu EUROclasse B-s2, d0 ou M1.

Pas de propagation de flamme ni de gaz toxique en cas d'incendie.

Bon isolant acoustique bruits d'impact.

Bon isolant acoustique en tant que ressort.

Bonne qualité hygroscopique et peut retenir 15% de son poids en eau.

Bonne contribution au confort d'été.

Nécessite la pose d'un parement frein-vapeur.

Bon bilan environnemental pour la ouate en vrac.

### Inconvénients :

Contient des produits ignifuges et dégage des particules volatiles lors de la pose.

Coût moyen parmi les matériaux issus du recyclage.

Matériau capillaire et hydrophile.

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



Ce matériau d'isolation est utilisé depuis les années 30 aux États Unis et en Scandinavie.

La production française est de 30 000 t/an, le marché de 45 000 t/an, le solde étant comblé par l'importation. C'est aujourd'hui l'un des seuls produits biosourcés réellement concurrentiel avec les isolants conventionnel, la demande est forte, mais une concurrence d'usage se manifeste avec la filière du papier recyclé, et le potentiel de développement est limité.

## **Exemple (Rapport Université du Colorado):**

- la ouate de cellulose est largement supérieure en terme de confort et d'isolation que la laine de verre.
  - Le test a permis de mettre en lumière que la ouate de cellulose permet d'économiser 26,4% d'énergie par rapport à la laine de verre. Concrètement, la maison isolée en cellulose s'est avérée être plus chaude de 4° après une période de 9 h sans chauffage.





# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LE LIEGE EXPANSE « MATERIAU ISOLANT D'ORIGINE VEGETALE »

Le produit fini est obtenu par la transformation de l'écorce du chêne liège par un traitement thermique qui consiste à dilater et à agglomérer ses granules, ce qui en fait un matériau les plus denses en microbulles d'air isolantes.

Il existe également du liège blanc issu du recyclage de l'industrie des bouchons nécessitant l'adjonction d'une colle à base de polyuréthane.

On le trouve sous divers conditionnements : en vrac pour l'isolation en remplissage de caisson ou insufflation, en granules pour béton isolant allégés ou en panneaux sous dalles, chapes, murs et sous toiture.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE PEUT VARIER DE 0.032 A 0.045 W/M. °C  
LA DENSITE DU MATERIAU VARIE DE 100 A 130 KG/M<sup>3</sup>

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU EST DE 1560 A 2000 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR D'EAU VARIE ENTRE 5 ET 10

### Mise en œuvre et coût du matériau

COUT ≈ 34 € LE M<sup>2</sup>  
(EPAISSEUR 10 CM)

Epaisseur Murs et Sol : RT 2005= 10 cm et BBC = 14 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 22 cm et BBC : 30 cm

### Références techniques (sur certains produits) :



## Avantages :

*Matériau imputrescible, Insensible aux rongeurs et recyclable.*

*Sans effet négatif sur la santé.*

*Pas de dégagement de flamme ni de gaz toxique EUROclasse B ou M1.*

*Bonne résistance aux bruits d'impacts.*

*Aucunes remontées capillaires, résistant à la vapeur d'eau.*

*Bonne résistance à la compression.*

## Inconvénients :

*Coût élevé.*

*Matériau renouvelable mais de faible disponibilité.*

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**

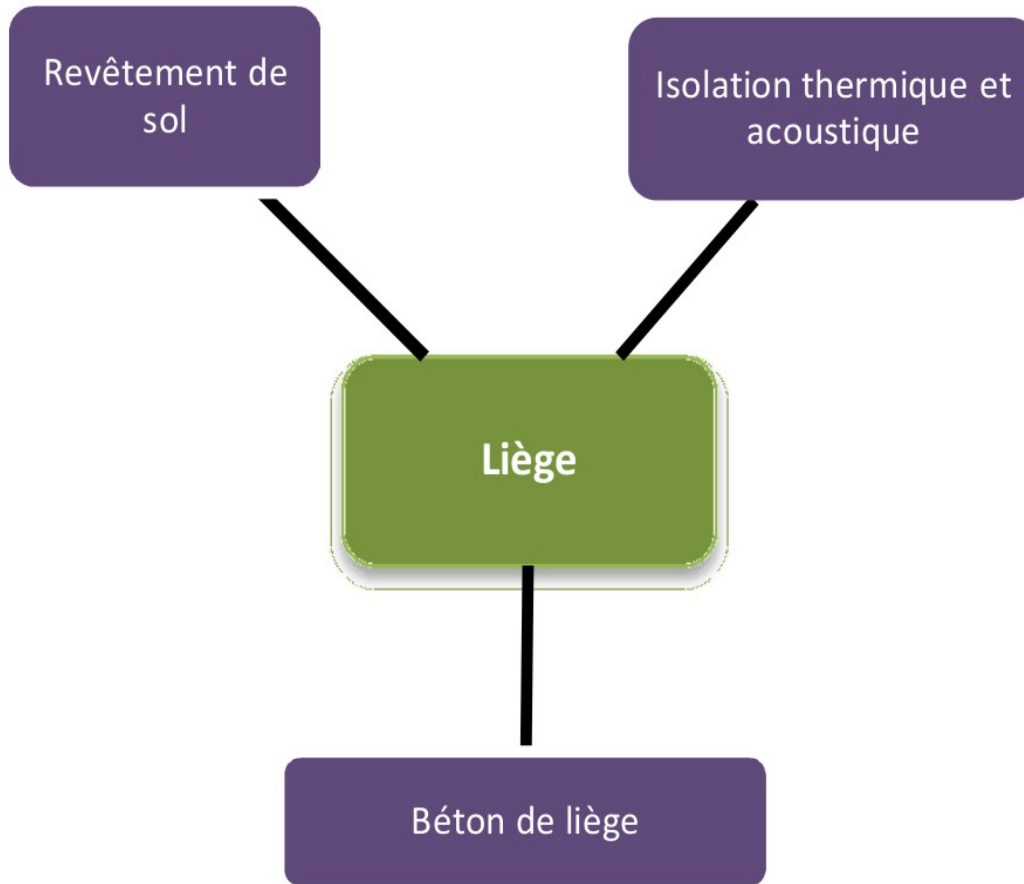


licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire*



**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Matériau aux propriétés très particulières, le liège trouve son emploi principal dans la fabrication de bouchons.

Sur le marché des produits de construction, on trouve des panneaux agglomérés 100 % liège obtenus par voie humide et sans colle, des panneaux à base de bouchons recyclés avec ajout de colle, et des granulats en vrac.

L'aire de répartition naturelle du chêne-liège couvre l'ouest du bassin méditerranéen jusqu'à la façade atlantique. En France, on le trouve dans les régions PACA, Corse, Languedoc-Roussillon et Aquitaine. Autrefois productive, la suberaie française a été victime d'un déclin à peu près total depuis un demi-siècle, au point que la production française actuelle est estimée à 1500 tonnes par an seulement, très loin derrière le Portugal, l'Espagne et le Mahgreb (Institut méditerranéen du liège, 2005). La quasi-totalité des produits en liège vendus en France sont aujourd'hui importés (Nomadéis 2012).

Des initiatives de relance de la filière sont en cours, mais elles ne pourront donner de résultat significatif qu'à moyen terme.

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



Attention à la provenance, les gros producteurs sont l'Australie, La Nouvelle Zélande et la Chine



## LA LAINE DE MOUTON « MATERIAU ISOLANT D'ORIGINE ANIMALE »

La laine de mouton est lavée pour éliminer le suint et les impuretés, puis y sont ajoutés des additifs antimites et des fibres de texturation pour constituer les produits finis d'isolation.

Malgré les compromis faits pour la conservation et la texturation de la fibre, la laine de mouton reste un très bon isolant écologique.

On peut la trouver en rouleau ou en panneau utilisé pour une isolation rapportée entre ossature, ou encore en vrac sous forme d'écheveaux pour le remplissage des cavités.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE PEUT VARIER DE 0.035 A 0.042 W/M. °C  
LA MASSE VOLUMIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 13 A 35 KG/M³

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 1000 A 1800 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR D'EAU PEUT VARIER DE 1 A 2

### Mise en œuvre et coût du matériau

COUT ≈ 10 A 20 € LE M²  
(EPAISSEUR 10 CM)

EPAISSEUR MURS : RT 2005 = 10 A 14 CM ET BBC = 17 A 23 CM  
EPAISSEUR TOITURE : RT 2005 = 17 A 23 CM ET BBC = 25 A 30 CM

### Références techniques (sur certains produits) :



Avis technique pour certains produits

Capable de prendre 30 % humidité sans changer la conductivité

## Avantages :

Bon pouvoir hygroscopique.

Ne nécessite pas la pose d'un frein-vapeur.

La laine peut absorber jusqu'à 33% de son poids en eau.

Bon affaiblissement acoustique en tant que ressort.

Sans effet négatif sur la santé.

Pas de dégagement de flamme ni de gaz toxique en cas d'incendie.

Insensible aux rongeurs.

Utiliser en écheveau pour le calfeutrement des petits espaces.

## Inconvénients :

Faible contribution au confort d'été.

Sensible au Feu, nécessite un parement coupe feu.

EUROclasse D-s3, d0 ou M1

Matériau putrescible en cas de forte humidité, idéal pour y nidifier.

Nécessite un traitement antimite

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84

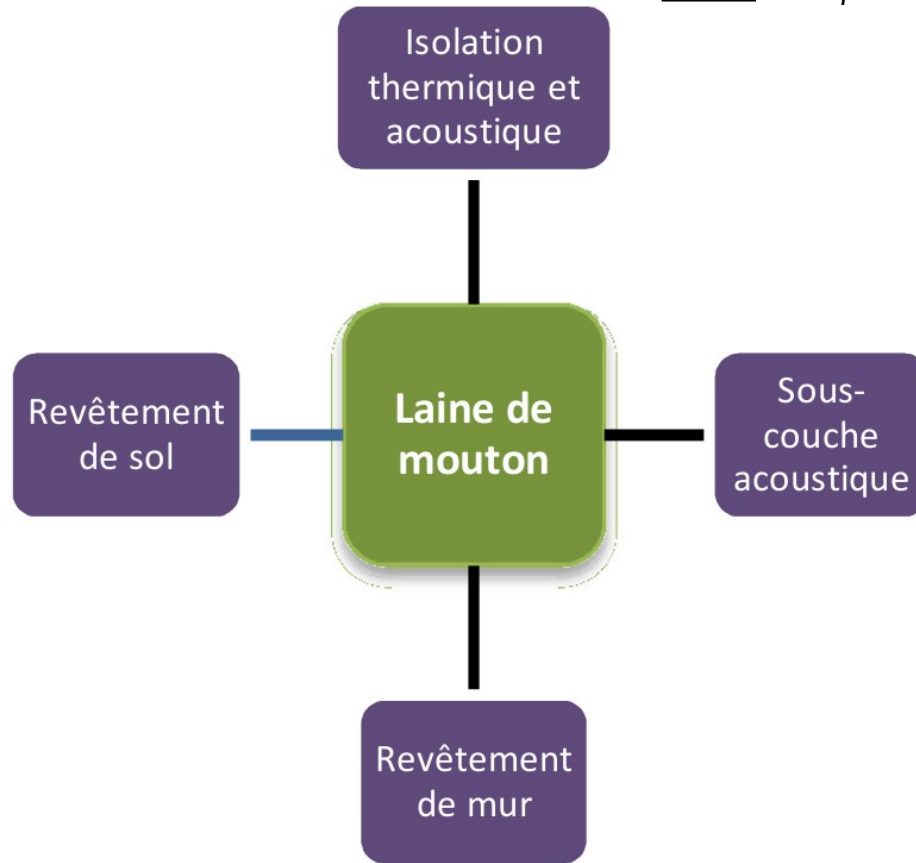


licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire*



**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Jadis produit de valeur, le prix de la laine brute offert aux éleveurs (entre 0,3 et 1 €/Kg) couvre à peine les frais de tonte. La laine n'est aujourd'hui qu'un sous-produit de la viande et du lait, d'autant que le troupeau ovin français n'est pas génétiquement orienté vers la production de laine de qualité. Les laines de la meilleure qualité (c'est-à-dire des races sélectionnées pour cette qualité) sont destinées au textile, les autres sont disponibles pour des usages comme isolant en construction.

La laine brute (laine en suint) est lavée et traitée, puis façonnée. Elle est associée à des fibres thermo-fusibles, pour donner des rouleaux et panneaux, à des films aluminium pour faire des isolants minces, ou seulement préparée pour application en vrac. La filière industrielle française de la laine, historiquement fondée sur le textile, est aujourd'hui sinistrée. La dernière usine de lavage française a fermé en 2009, de sorte que les laines françaises doivent être lavées à l'étranger. Le cheptel ovin français compte 8,5 millions de têtes (moyenne - FAO 2005/2010). La production française annuelle de laine en suint est estimée à 16 000 tonnes. Le lavage faisant perdre à la laine la moitié de son poids, 8 000 tonnes de laine lavée sont disponibles, dont 15 % sont dirigés vers le textile. En 2011, la production française de matériaux isolants à base de laine de mouton est comprise entre 3 000 et 4 000 tonnes (Nomadéis, 2012).

Ce type de traitement antimite appliqué à la laine de mouton d'isolation a fait l'objet d'une étude en laboratoire menée sur plusieurs années dans des conditions de vieillissement accélérées. Cette étude atteste de sa fonction antimite (étude menée dans des conditions standards sur 5 espèces de mites), fongicide et ignifugeante. Le traitement Konservan p10 est homologué IWS (Woolmark). Il est très efficace pour éviter tout risque de développement des mites. La perméthrine (Konservan) est un pyréthrianoïde neurotoxique.

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

## METISSE « MATERIAU ISOLANT ISSU DU RECYCLAGE DES TISSUS »

La collecte des textiles usagés en France par les associations permettent le développement d'une filière de transformation des tissus usagés en isolants assurés par une structure associative d'insertion : le RELAIS

Après un tri selon les matières, les tissus sont découpés, hachés et défilés puis mélangés dans des proportions constantes de coton, laine et acrylique.

Les fibres sont ensuite thermo liées avec du polyester pour former des rouleaux ou panneaux semi rigides de densité variable.

### Propriétés physiques du matériau

LA CONDUCTIVITE THERMIQUE VARIE DE 0.035 A 0.045 W/M. °C  
LA MASSE VOLUMIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 18 A 75 KG/M<sup>3</sup>

LA CHALEUR SPECIFIQUE DU MATERIAU PEUT VARIER DE 1200 A 1400 J/KG. °C  
LE COEFFICIENT DE DIFFUSION A LA VAPEUR D'EAU VARIE ENTRE 2 ET 3

### Mise en œuvre et coût du matériau

COUT ≈ 11 € LE M<sup>2</sup>  
(EPAISSEUR 10 CM)

Epaisseur Murs : RT 2005= 11 à 14 cm et BBC = 18 à 23 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 18 à 23 cm et BBC : 26 à 32 cm

### Références techniques (sur certains produits) :



Avis technique expérimental  
Avis technique en cours

## Avantages :

*Matériau insensible aux rongeurs, incinérable en valorisation chaleur.*

*Perméable à la vapeur d'eau nécessite la pose d'un frein-vapeur.*

*Sans effet négatif sur la santé.*

*Pas de dégagement de gaz toxique en cas d'incendie.*

*Bon isolant acoustique (bruits aérien).*

*Épouse la forme les inégalités lors d'une pose à plat dans les combles*

## Inconvénients :

*Sensible au feu EUROclasse E-S1,d0 ou M4 nécessite un parement coupe feu.*

*Perte de 10% si le matériau est humide.*

*Faible contribution au confort d'été.*

*Stable en isolation verticale si accroche adaptée.*



licence 2-1043992/3-1043993

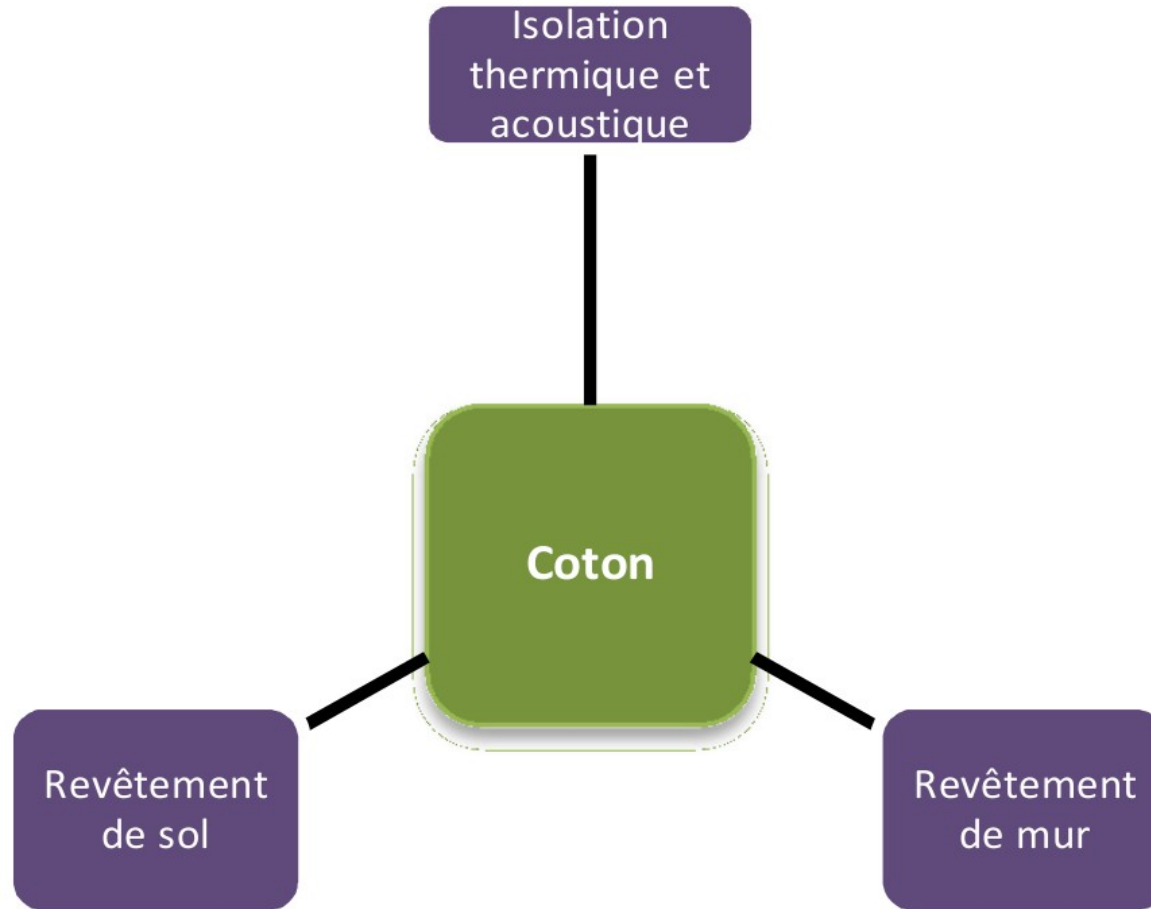


LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

Cette filière se fonde sur les textiles usagés majoritairement composés de coton. Elle ne mobilise pas de surface cultivée en France métropolitaine, mais elle interfère évidemment avec les filières des autres isolants biosourcés.

Deux types de produits sont issus de cette filière :  
coton en vrac, panneaux et rouleaux isolants.

Ces produits contiennent une part de fibre synthétique très variable d'un fabricant à l'autre. Les vêtements collectés sont triés.

Selon leur état, ils sont dirigés vers la friperie pour réemploi, vers le recyclage ou bien éliminés. Le recyclage consiste pour partie à la fabrication de chiffons par découpe, pour partie à l'effilochage. Les fibres issues de l'effilochage sont surtout destinées à la fabrication de feutres automobiles, mais la fabrication d'isolant avec cette matière est en plein développement (Nomadéis, 2012). Sur les 700 000 t/an de déchets textiles générés en France, 430 000 t ont été collectées en 2011 (Federec ,2012 a), sur lesquels 125 000 t ont été triées puis destinées à 60 % au réemploi, à 25 % au recyclage, dont environ 20 000 t ont été effilochées (Federec, 2012 b). A partir de ces textiles effilochés, la production d'isolant est de 2 000 à 3 000 t en 2011. La fabrication d'isolants à base de textiles recyclés est donc relativement marginale, mais en plein développement (Nomadéis 2012).

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



## LES BOTTES DE PAILLE « MATERIAU ISOLANT D'ORIGINE VEGETALE »

Utilisées dans les bâtiments ruraux depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, la paille des céréales (blé, seigle, riz...) devient peu à peu un isolant à part entière, elle fait souvent l'objet de projet en auto construction mais aujourd'hui très peu d'entreprises existes.

Conditionnées en petites bottes de moyenne densité, elles permettent d'isoler les murs, les toitures et les planchers. L'utilisation de bottes de paille de haute densité permet de construire des murs autoporteurs.

IL existe également des panneaux de paille hautement compressés utilisés pour le cloisonnage intérieur qui permettent d'obtenir une qualité acoustique supérieure au complexe de plaques de plâtre.

### Propriétés physiques du matériau

Produit	Botte de paille moyenne densité (flux transversal au sens des fibres)	Botte de paille moyenne densité (flux dans le sens des fibres)	Botte de paille haute densité	Panneaux de paille compressée
Densité $\rho$ en Kg/m <sup>3</sup>	90 à 110		150 à 250	300 à 420
Conductivité thermique $\lambda$ en W/m. <sup>2</sup> °C	0.04 à 0.05	0.06 à 0.075	0.06 à 0.08	0.08 à 0.102
Chaleur spécifique C en J/Kg.K	1400 à 2000			
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $\mu$	1 à 2		13	

### Mise en œuvre et coût du matériau

Coût en € à la botte	1 à 3	-
----------------------	-------	---

Epaisseur Murs : RT 2005= 12 à 16 cm et BBC = 20 à 26 cm  
Epaisseur en Toiture : RT 2005 : 20 à 26 cm et BBC : 26 à 37 cm

### Avantages :

Sensible à moyennement sensible au feu selon la densité EUROclasse B ou M1.

Nécessite un parement coupe feu.

Coût faible parmi les matériaux d'origine naturelle.

Perméable à la vapeur d'eau, capillaire, hygroscopique.

Très bonne contribution au confort d'été.

Non consommable par les rongeurs, peu dégradable.

Très bonne stabilité et stabilité si mise en œuvre adaptée.

Performances acoustiques de moyenne à bonne selon la densité.

Excellent bilan carbone et très faible énergie grise.

Matière première renouvelable et de grande disponibilité.

Revalorisation en humus.

### Inconvénients :

Contient des produits désherbants ou pesticides si issue agriculture chimique.

Matériau putrescible en cas d'humidité persistante.

Teneur en formaldéhyde des colles utilisées dans les panneaux de paille compressés.

source: Guide des isolants, EIE43 et CG43

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



## 3. L'utilisation de la paille en construction

Selon les estimations du Réseau Français de la Construction en Paille, la construction d'une maison de 100m<sup>2</sup> au sol représente environ 500 bottes de paille, soit 10 tonnes de paille.

Différentes techniques de construction à base de paille existent :

### a. La technique Nebraska

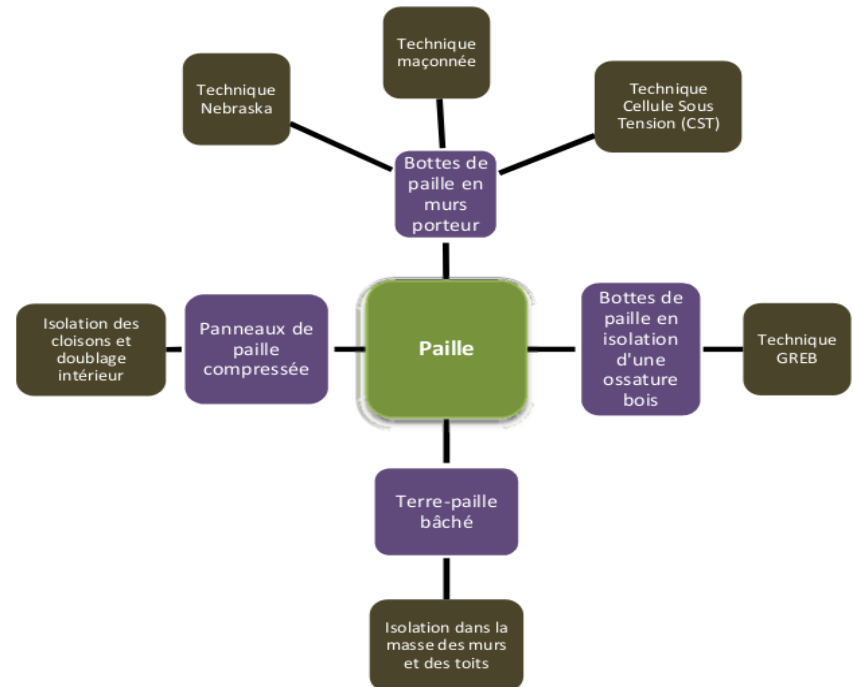
Appelée également technique des ballots porteurs, elle ne fait pas appel à une ossature bois. Les ballots de paille sont comprimés et utilisés comme éléments porteurs.

### b. L'ossature bois

Technique la plus répandue en France, la paille est utilisée comme matériau d'isolation et est comprimée.

### c. Les poteaux poutres

Une ossature bois dans laquelle vient se glisser la paille est associée à la structure porteuse du bâtiment en poteaux poutres.



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: étude filière biosourcés, DREAL Pays de la Loire

## d. La Cellule Sous Tension© (CST)

Développée par Tom Rijven et soutenue par l'association Botmobil, la paille contribue à la structure du bâtiment. La technique fait appel également à une ossature légère.

## e. La technique du GREB

Soutenue par l'association Approche Paille, la technique recourt à une double ossature bois légère. La paille introduite est recouverte d'un mortier coulé.

D'autres techniques sont également utilisées, faisant parfois appel aux différentes méthodes décrites précédemment.

La méthode se prête facilement à l'auto-construction et à l'insertion par l'économique.

## f. Les panneaux de paille compressé

Sous forme rigide, le panneau est constitué de paille compressée à chaud et d'un revêtement généralement en carton recyclé. Il peut être utilisé pour des murs et des cloisons autoporteurs allant jusqu'à 3,5 m de hauteur, pour des plafonds et des planchers.

## 4. Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques de la paille	Botte de paille	Paille en remplissage de caisson de bois	Panneau de paille compressée
Densité	80 à 150 kg/m <sup>3</sup>	-	150 à 600 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,04 à 0,07 W/m.K	0,054 W/m.K	0,081 W/m.K
Perméabilité la vapeur d'eau $\mu$	1	1	-
Résistance au feu	A2 ou B	-	-
Affaiblissement acoustique $R_w$	48 à 57 dB	-	32 à 35 dB
Énergie grise	< 35 kWh/m <sup>3</sup>	Faible	-

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction- Juillet 2008

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

*source: étude Terra Créa 2012*

L'originalité du matériau paille est de donner lieu à deux filières très distinctes :

une filière de paille transformée en panneaux, avec adjonction de carton et de colle. C'est une filière industrielle naissante, avec seulement deux fabricants en Europe, dont un en France.

une filière utilisant la paille brute, en bottes pour le remplissage de parois en général à ossature bois, ou en vrac ou en mélange avec la terre crue pour le remplissage par coffrage de parois en général à ossature bois. Cette seconde filière ne nécessite pas d'outil industriel de fabrication des matériaux. Le bâtisseur s'approvisionne directement auprès d'agriculteurs ou de négociants en paille et réalise lui-même le contrôle qualité.

L'utilisation de la paille en construction concerne aujourd'hui 2 000 à 3 000 t/an pour la paille brute (200 à 300 maisons en bottes de paille construites chaque année et autant pour la fabrication de panneaux (RFCP, 2012). Cette consommation actuelle représente environ deux pour mille de la ressource disponible estimée à trois millions de tonnes/an. En dépit de cette abondance, la facilité d'approvisionnement n'est pas garantie dans les régions d'élevage en particulier, qui consomment comme litière plus de paille qu'elles n'en produisent, et doivent acheter cette paille dans les régions céréalières.

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



# CARACTERISTIQUE TECHNIQUES DES ISOLANTS



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Il faut trouver le bon compromis entre une conductivité faible (0,04) et une densité d'au moins 50 kg/m<sup>3</sup> pour assurer le bon confort hiver/été.

Ceci est vrai sur l'ossature bois et l'isolation de toiture pour éviter les surchauffes estivales.

Sur des murs maçonnés, nous avons moins besoin de densité car l'inertie est apportée par le béton ou la brique.

Tester vos parois sur :  
Uparoi.net

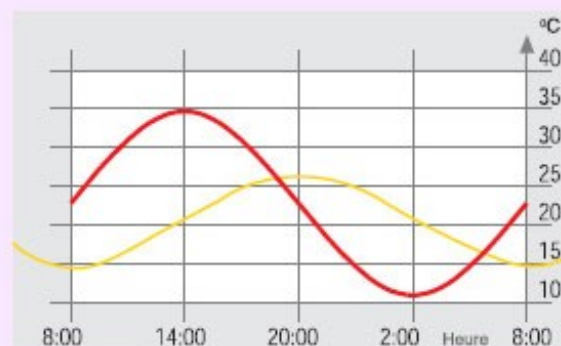
## comparaison entre un isolant en fibre minérale et isolant en cellulose

FIBRE MINERALE :

- épaisseur 200mm
- valeur d'isolation global du bâtiment 0,21

**RESULTAT :**

Réduction d'amplitude = 5  
Déphasage = 6 heures



Température de la partie inférieure du toit

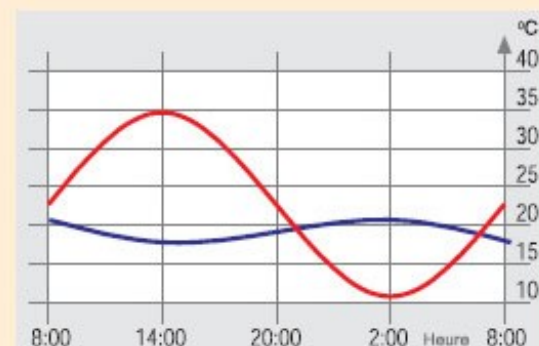
Température extérieure

CELLULOSE :

- épaisseur 200mm
- valeur d'isolation global du bâtiment 0,21

**RESULTAT :**

Réduction d'amplitude = 12  
Déphasage = 11 heures



Température de la partie inférieure du toit

Température extérieure

Calcul de simulation d'après HAINDL

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84

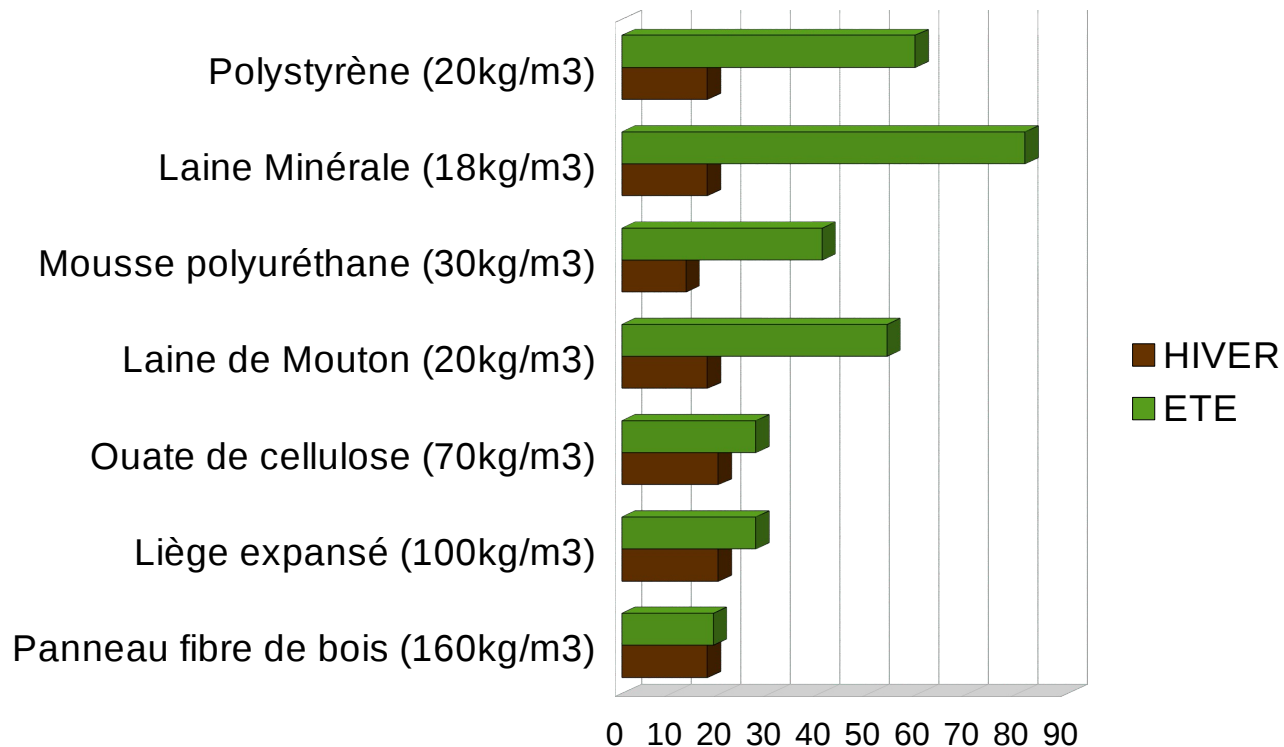


licence 2-1043992/3-1043993



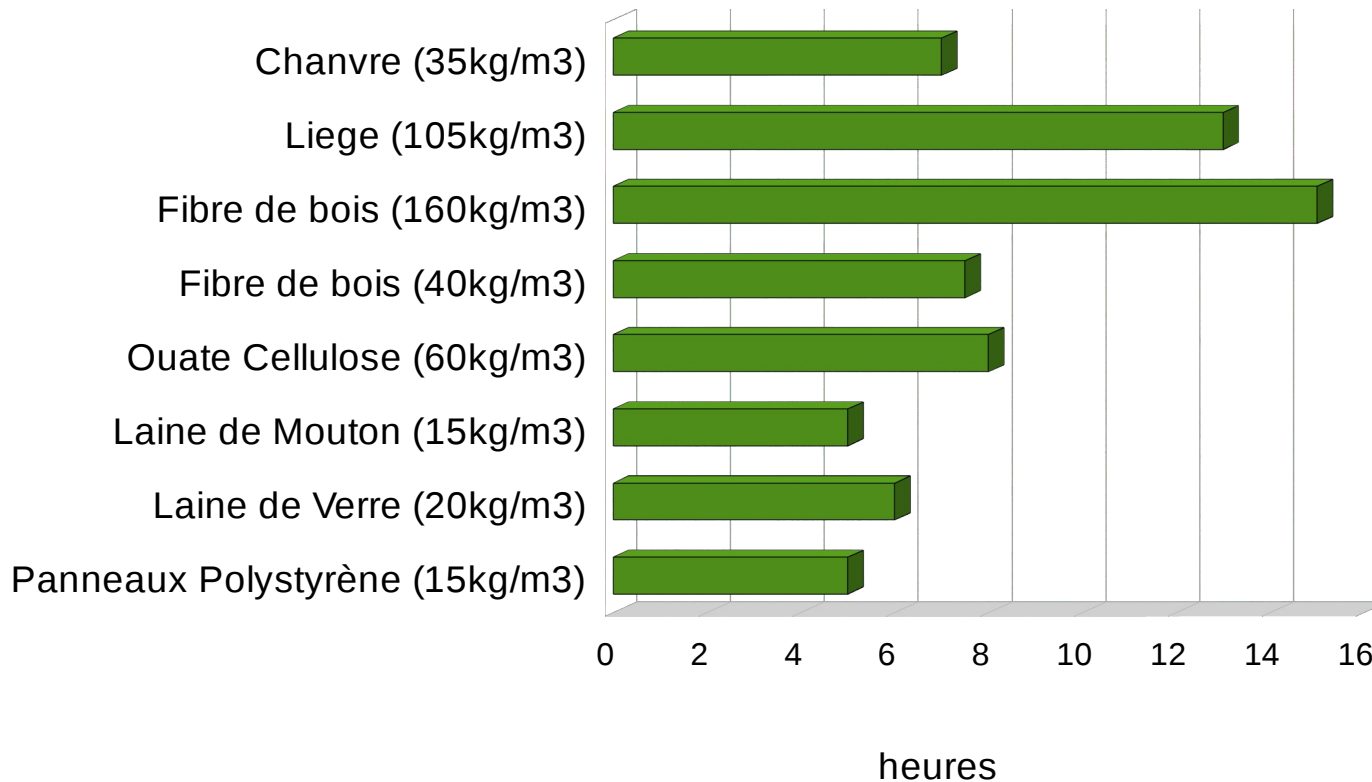


## ISOLATION ET CONFORT D'ETE



## DEPHASAGE

Déphasage (heures) pour une épaisseur d'isolant de 20 cm



Source : Jatur'mat Diffusion

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



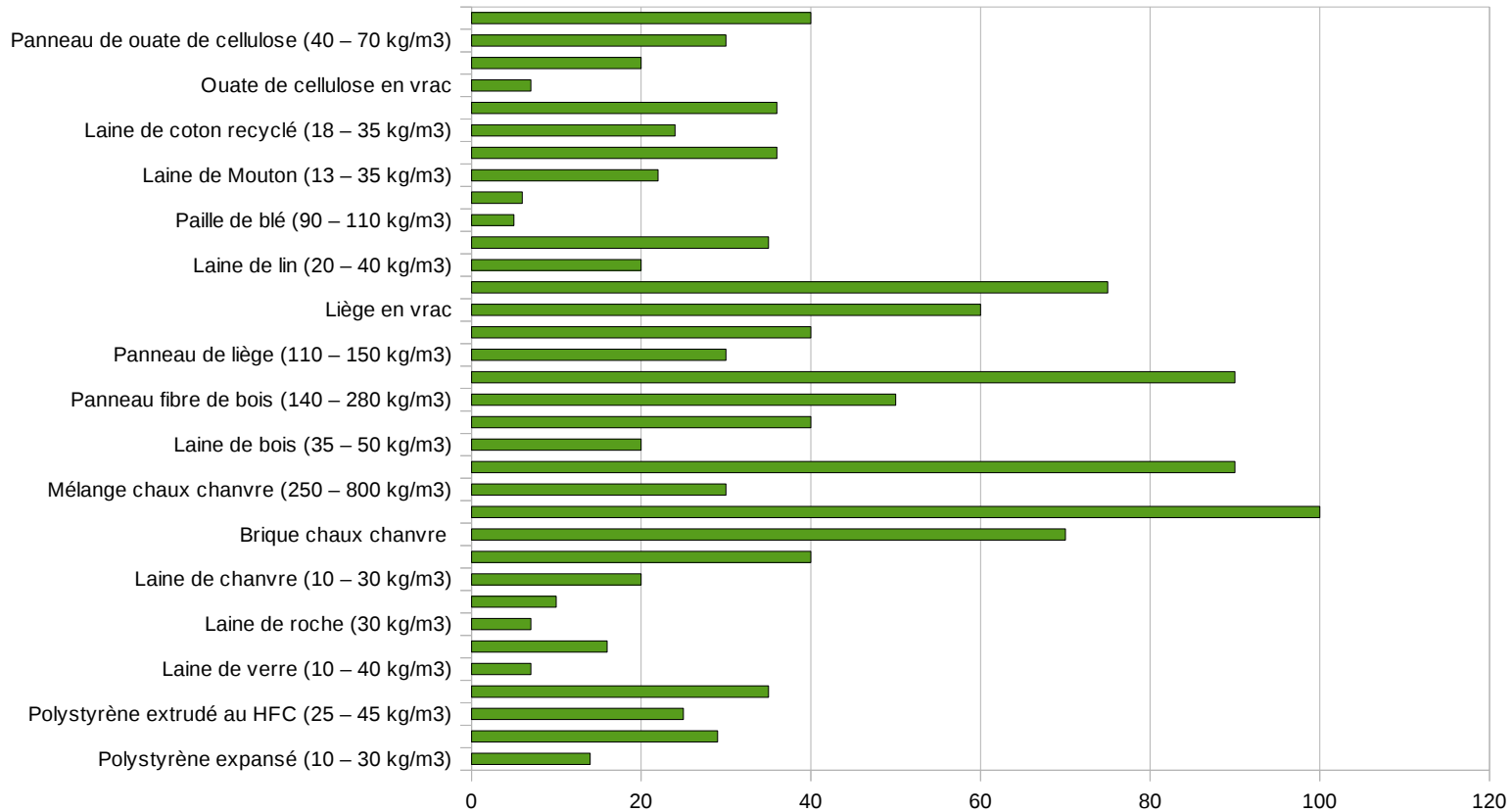
licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: la maison écologique guide des isolants 2012

COUT € TTC au m<sup>2</sup> pour R = 5



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



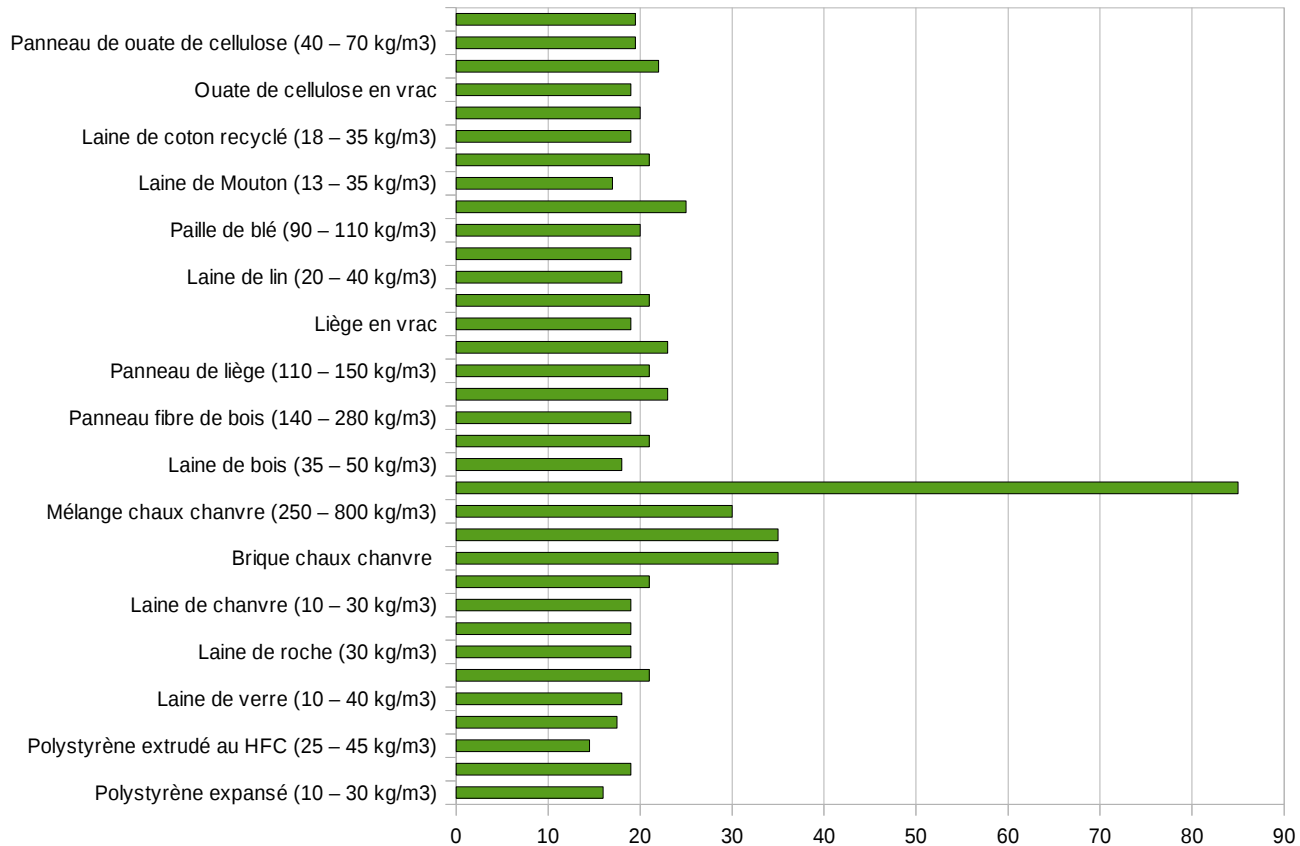
licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

source: la maison écologique guide des isolants 2012

EPAISSEUR en CM pour R = 5



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



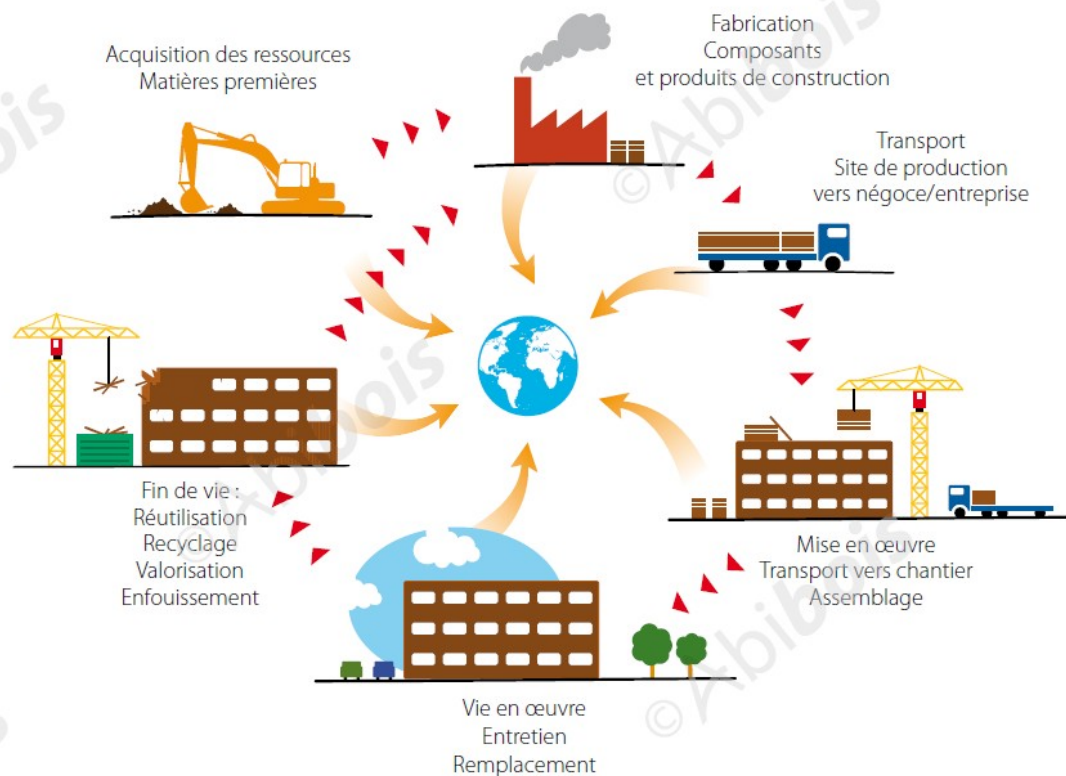
licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

## CYCLE DE VIE D'UN PRODUIT

Les différentes étapes du cycle de vie d'un matériau de construction



**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



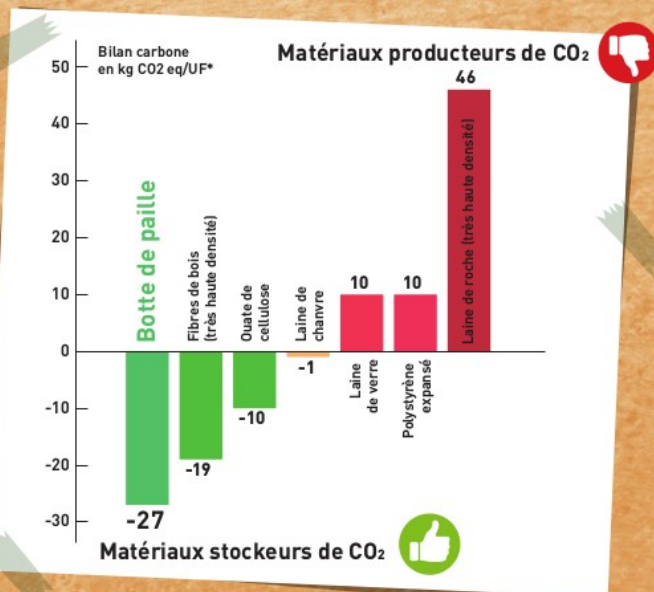
licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

## Bilan Carbone

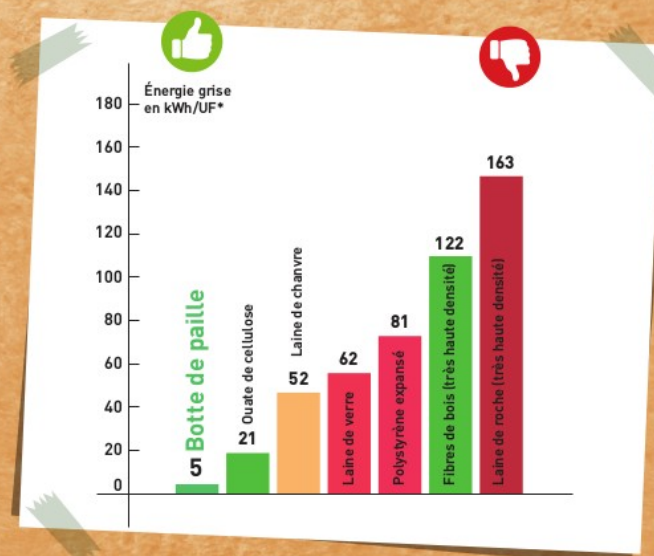
Les matériaux d'origine végétale peu transformés ou denses présentent un bilan carbone positif, puisqu'ils stockent du CO<sub>2</sub> pendant leur croissance. Par exemple : 1m<sup>3</sup> de bois=1,8 tonnes de CO<sub>2</sub> évitée !



\*"Bilan CO<sub>2</sub>" par Unité Fonctionnelle soit 1m<sup>2</sup> de divers isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5m<sup>2</sup>K/W.  
Base de données de référence : Baubook

## Coût en énergie grise

Ce second indicateur module les résultats précédents. Il confirme le très bon bilan en énergie grise des matériaux peu transformés et souligne le mauvais des panneaux haute densité de fibre de bois.



\*Coût "Énergie grise" par Unité Fonctionnelle soit 1m<sup>2</sup> de divers isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5m<sup>2</sup>K/W.  
Base de données de référence : Baubook

LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

## LE MATÉRIAU BOIS, CHAMPION TOUTE CATÉGORIE POUR LE COÛT ÉNERGÉTIQUE

Matériau	Énergie consommée (kWh/m <sup>3</sup> )	Rapport au matériau bois
Bois scié	350	1
Béton	700	2
Ciment	1 750	5
PVC	24 700	70
Acier	46 000	130
Aluminium	141 500	400

D'un coût énergétique moindre, le matériau bois présente d'excellentes performances en termes de cycle de vie lorsqu'on prend en compte :

- l'exploitation ou l'extraction
- la transformation
- la fabrication
- le transport
- la mise en œuvre
- les performances à l'usage
- la destruction et le recyclage

*Coût énergétique comparé de quelques matériaux de construction (source : Tuija Vihavainen, Environmental aspects of timber, STEP/EUROFORTECH, 1994)*

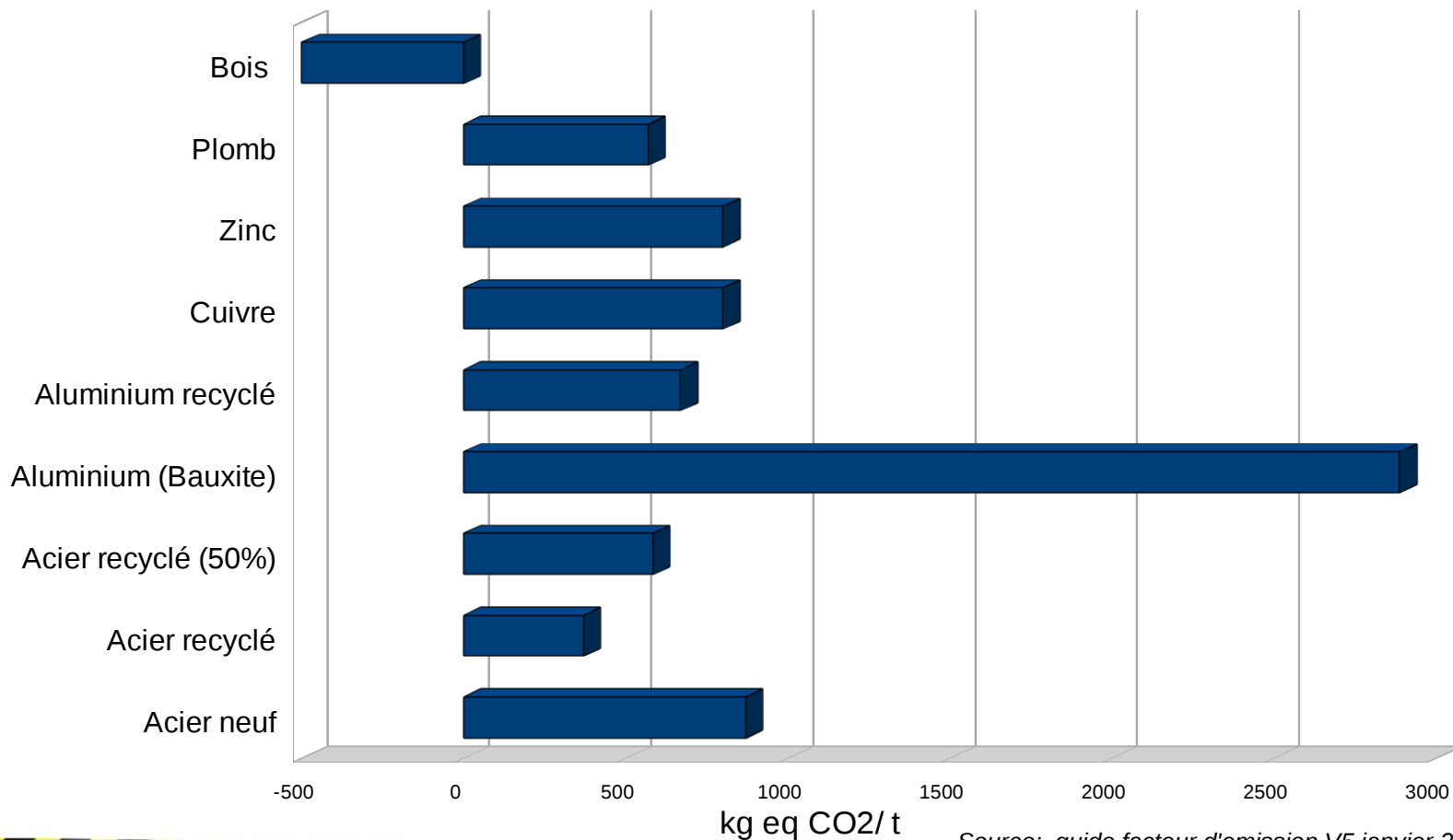
**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993



## BILAN CARBONE® et MATERIAUX



Source: guide facteur d'émission V5 janvier 2007 ADEME

**LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84**



licence 2-1043992/3-1043993





# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS

Mur ossature bois + ouate de cellulose + fibre de bois + bardage bois	Mur ossature bois + ouate de cellulose + fibre de bois + enduit	Mur ossature bois + laine de verre + fibre de bois + bardage bois	Mur ossature bois + laine de verre + PSE + bardage bois	Mur parpaing + enduit	Mur brique + enduit	Mur bois massif contrecollé	
<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Pare vapeur, sd = 20 m</li> <li>④ Ossature bois 45/145 mm, entraxe 600 mm, cellulose insufflée (<math>\lambda = 0,039</math>)</li> <li>⑤ Panneau OSB 9 mm</li> <li>⑥ Fibres de bois pare pluie 60 mm (<math>\lambda = 0,046</math>)</li> <li>⑦ Lattage bois 25/45 mm</li> <li>⑧ Bardage bois 22 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Pare vapeur, sd = 20 m</li> <li>④ Ossature bois 45/145 mm, entraxe 600 mm, cellulose insufflée (<math>\lambda = 0,039</math>)</li> <li>⑤ Panneau OSB 9 mm</li> <li>⑥ Fibres de bois 60 mm (<math>\lambda = 0,046</math>)</li> <li>⑦ Enduit 20 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Pare vapeur, sd = 20 m</li> <li>④ Ossature bois 45/145 mm, entraxe 600 mm, laine de verre 140 mm (<math>\lambda = 0,039</math>)</li> <li>⑤ Panneau OSB 9 mm</li> <li>⑥ Fibres de bois pare pluie 60 mm (<math>\lambda = 0,046</math>)</li> <li>⑦ Lattage bois 25/45 mm</li> <li>⑧ Bardage bois 22 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Pare vapeur, sd = 20 m</li> <li>④ Ossature bois 45/145 mm, entraxe 600 mm, laine de verre 140 mm (<math>\lambda = 0,035</math>)</li> <li>⑤ Panneau OSB 9 mm</li> <li>⑥ PSE 40 mm (<math>\lambda = 0,038</math>)</li> <li>⑦ Lattage bois 25/45 mm</li> <li>⑧ Bardage bois 22 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Rail métallique 48 mm + vide technique</li> <li>③ Laine de verre 140 mm (<math>\lambda = 0,032</math>) avec pare vapeur intégré</li> <li>④ Parpaing béton<sup>3</sup> 200 mm</li> <li>⑤ Enduit 20 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Laine de verre 150 mm (<math>\lambda = 0,038</math>) avec pare vapeur intégré</li> <li>④ Brique<sup>4</sup> 200 mm</li> <li>⑤ Enduit 20 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Plaque de plâtre 13 mm</li> <li>② Tasseau bois 45/45 mm + vide technique</li> <li>③ Bois massif contrecollé 98 mm</li> <li>④ Ossature bois non porteuse 45/120 mm, entraxe 600 mm, laine de bois (<math>\lambda = 0,039</math>)</li> <li>⑤ Fibres de bois pare pluie 60 mm (<math>\lambda = 0,046</math>)</li> <li>⑥ Lattage bois 25/45 mm</li> <li>⑦ Bardage bois 22 mm</li> </ul>	
<p>Epaisseur : 32 cm</p> <p><math>U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 29 cm</p> <p><math>U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 32 cm</p> <p><math>U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 30 cm</p> <p><math>U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 42 cm</p> <p><math>U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 43 cm</p> <p><math>U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	<p>Epaisseur : 38,3 cm</p> <p><math>U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>	
<p>③ La pare vapeur ou frein vapeur ne disposent pas de FDES, mais d'un point de vue technique il semblait essentiel de les présenter dans les compositions.</p>			<p><sup>3</sup> Voir allosaire en dernière page</p>				<p>Il n'existe ni de FDES du bois massif contrecollé, ni de données spécifiques dans COCON. La simulation a donc été faite avec du bois massif, qui nous semblait l'élément le plus proche. Les résultats pour cette partie sont donc à analyser avec précaution.</p>

Source : Abibois et cocon

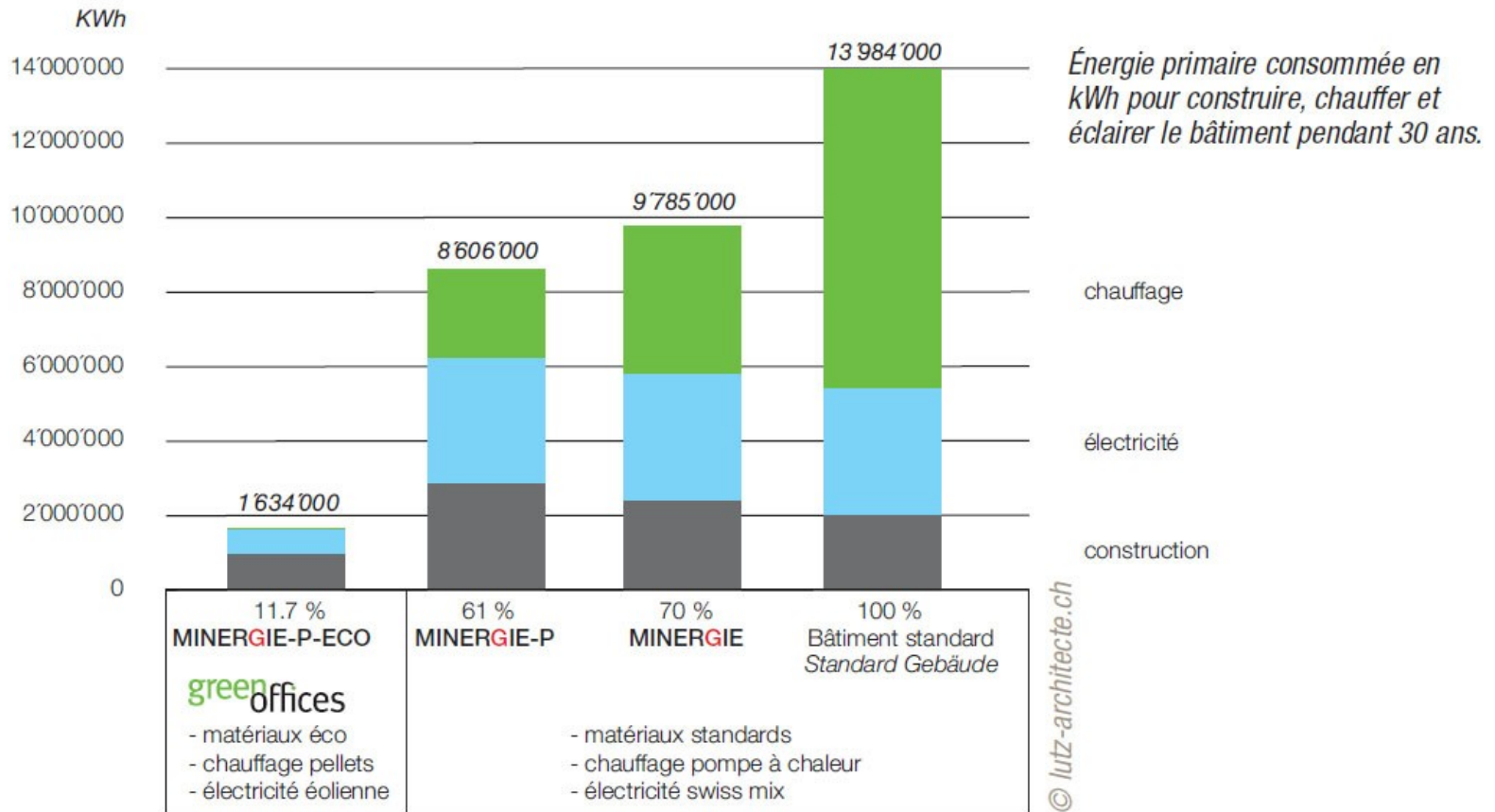
LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993



# LE MENSONGE DES 3 PETITS COCHONS



LESFRERESLEPROPRE.FR - TEL MANUEL MOREAU : 02 40 31 32 84



licence 2-1043992/3-1043993

